



DOI: 10.18276/sjp.2016.46/2-12

**Barbara Wieliczko\***

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej

– Państwowy Instytut Badawczy

## WYKORZYSTANIE USŁUG EKOSYSTEMÓW W ZARZĄDZANIU ZASOBAMI NATURALNYMI W ROLNICTWIE

### Streszczenie

Usługi ekosystemów generowane przez rolnictwo mają fundamentalne znaczenie dla życia człowieka, jednak tylko niektóre z nich są wyceniane przez rynek i wpływają na sposób gospodarowania zasobami naturalnymi. Pozostałe usługi próbuje się obecnie wyceniać i wynagradzać w ramach polityki rolnej, uznając je za instrument zarządzania zasobami naturalnymi w rolnictwie. Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji usług ekosystemów i możliwości jej wykorzystania w zarządzaniu zasobami przyrody w rolnictwie. Wyniki badań wskazują, iż wycena oraz wynagradzanie usług ekosystemów są trudnym zadaniem, gdyż wymagają uwzględnienia wielu czynników.

**Słowa kluczowe:** usługi ekosystemów, rolnictwo, zarządzanie zasobami naturalnymi

### Wprowadzenie

Problem żywienia prognozowanej na rok 2050 czy kolejne lata liczby ludności jest coraz silniej podnoszony przez naukowców, polityków i publicystów. Szacuje się, iż ok. 2050 roku liczba ludności na świecie przekroczy 9 mld (Wezel

---

\* E-mail: [Barbara.Wieliczko@ierigz.waw.pl](mailto:Barbara.Wieliczko@ierigz.waw.pl).

i in., 2014, s. 1). Dalszy wzrost liczby ludności to kwestia tym bardziej paląca, iż dostrzegane zmiany klimatyczne coraz silniej oddziałują na warunki prowadzenia działalności rolniczej. W związku z tym coraz bardziej podkreśla się nie tylko samą kwestię efektywności produkcji rolnej, ale także zdolność ekosystemów rolniczych do jej długookresowego utrzymania na poziomie koniecznym dla wyżywienia rosnącej liczby mieszkańców Ziemi.

Pojęcie „usługi ekosystemów” pojawiło się już w latach 80. XX wieku w kontekście uzasadniania ochrony bioróżnorodności (Bull i in., 2016, s. 99). W polskiej literaturze problematyki rolnej, inaczej niż w anglojęzycznych publikacjach, do tej pory nie stosuje się określenia „usługi ekosystemów”<sup>1</sup>. W odniesieniu do tych usług w rolnictwie mówi się raczej o pozytywnych efektach zewnętrznych dotyczących środowiska generowanych przez rolnictwo lub o dobrach publicznych. Natomiast w przypadku zagadnień związanych z krajobrazem stosowane bywa pojęcie „świadczania ekosystemów”. Ta niska popularność pojęcia „usługi ekosystemów” w polskich publikacjach z zakresu rolnictwa i polityki rolnej zapewne związana jest w dużej mierze z faktem, iż pojęcie to nie jest popularne również wśród badaczy z innych państw Unii Europejskiej. Wynika to z tego, iż dla określenia wsparcia wytwarzania usług środowiskowych stosuje się pojęcie „programy rolnośrodowiskowe”<sup>2</sup>.

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji usług środowiskowych i ocena możliwości wykorzystania jej do zrównoważonego zarządzania zasobami naturalnymi w rolnictwie. Artykuł ma charakter przeglądowy i bazuje na metaanalizie wyników dotychczas prowadzonych badań na temat usług ekosystemowych w rolnictwie.

## 1. Usługi ekosystemów generowane przez rolnictwo

Usługi ekosystemów można zdefiniować jako „bezpośredni i pośredni wkład ekosystemów w dobrostan człowieka” (Braat, de Groot, 2012, s. 5). Wśród usług ekosystemów generowanych przez rolnictwo znajdują się cztery kategorie usług:

<sup>1</sup> W literaturze anglojęzycznej funkcje pojęcie „ecosystem services”. Czasem spotykane jest również określenie „ecological services” lub „environmental services”, choć pojęcie „environmental services” bywa uznawane za kategorię nadrzędną wobec pojęcia „ecosystem services” (Derissen, Latycz-Lohmann, 2013, s. 13).

<sup>2</sup> Wyniki badań Schomers i Matzdorf (2013) pokazują, iż regionem świata o największej liczbie publikacji dotyczących usług ekosystemów jest Ameryka Południowa.

usługi wspomagające (np. tworzenie gleby, obieg substancji odżywczych w glebie), usługi z zakresu dostarczania (żywność, włókno, itd.); usługi regulacyjne (np. wpływ na klimat, ochrona przed powodzią) oraz usługi kulturowe (m.in. rekreacyjne, edukacyjne, estetyczne) (Millennium Ecosystem Assessment, 2005, s. 19).

Znaczenie rolnictwa w generowaniu usług ekologicznych potęguje fakt, iż obszar użytkowany przez rolnictwo obejmuje ok. 40% powierzchni lądów na ziemi (FAO, 2016). Jednakże wpływ tego sektora na dobrostan człowieka może być zarówno pozytywny, jak i negatywny. Oddziaływanie negatywne obejmuje m.in. zmniejszenie bioróżnorodności, zanieczyszczenie wód gruntowych, emisję gazów cieplarnianych (głównie metanu). Natomiast jeśli chodzi o usługi ekosystemów rolniczych, to najważniejszą jest produkcja artykułów rolnych wykorzystywanych jako żywność. Poza produkcją żywności rolnictwo wytwarza również artykuły rolne wykorzystywane m.in. na pasze, włókno czy biomasę stosowaną jako odnawialne źródła energii. Te produkty są wyceniane przez rynek, choć wycena ta nie uwzględnia w pełni kosztów środowiskowych ich wytwarzania. Jednakże pozostałe aspekty oddziaływania rolnictwa na dobrostan człowieka i jego otoczenia nie są objęte wyceną rynkową, a w związku z tym nie są w kręgu głównych zainteresowań producentów rolnych. W związku z tym wymagają działań państwa, aby stały się elementem uwzględnianym w zarządzaniu produkcją rolną.

Należy zaznaczyć, iż te elementy nie są jedynie związane z zapewnieniem różnorodności przyrodniczej, lecz są jednocześnie powiązane z ograniczaniem występowania monokultury w uprawie i hodowli, ale także ze stosowaniem praktyk rolniczych gwarantujących utrzymanie bioróżnorodności w odniesieniu do gatunków koegzystujących na obszarach wykorzystywanych rolniczo. Bioróżnorodność jest również związana z właściwym gospodarowaniem zasobami wody oraz glebami. Wiąże się to m.in. z dostosowaniem upraw oraz nawożenia i nawadniania do lokalnych warunków przyrodniczych.

Rolnictwo jest również zaangażowane m.in. w takie usługi ekosystemów jak zapylenie roślin, gospodarka wodna, w tym ochrona gleb przed erozją, żyzność gleb, ochrona przed szkodnikami. Skala tych efektów jest zależna przede wszystkim od intensywności prowadzonej działalności rolniczej, co jest determinowane przez rodzaj stosowanych praktyk rolniczych. Obecnie coraz silniej promowane są praktyki rolnicze sprzyjające ochronie zasobów naturalnych. Konkretnie działania są zależne od warunków przyrodniczych danego gospodarstwa oraz prowadzonych przez nie

upraw i hodowli. Jednakże można wymienić kilka podstawowych działań, jak irygacja i stosowanie precyzyjnych metod nawadniania<sup>3</sup>, stosowanie nawozów organicznych, płodozmian, stosowanie naturalnych pestycydów, odpowiedni dobór odmian i gatunków roślin do specyficznych uwarunkowań glebowo-klimatycznych danego obszaru<sup>4</sup>.

Warto w kontekście usług ekosystemów rolniczych podkreślić również, iż są one ściśle powiązane z sąsiadującymi z nimi ekosystemami i czerpią z nich korzyści, które bezpośrednio wpływają na sytuację ekosystemów rolniczych. Jednakże skala i wartość tego oddziaływania nie są dokładnie oszacowane i dopiero w ostatnich latach podejmowane są próby określenia wartości tych korzyści (Power, 2010, s. 2961).

## **2. Czynniki determinujące skuteczne stosowanie zarządzania zasobami naturalnymi rolnictwa poprzez usługi ekosystemów**

Zastosowanie usług ekosystemów w polityce rolnej w celu zrównoważonego gospodarowania zasobami naturalnymi jest niezwykle trudne. Pierwszym problemem w realizacji tego zadania jest już samo zdefiniowanie i klasyfikacja usług ekosystemów. Trudność tę potęguje fakt, iż usługi te są bardzo zróżnicowane przestrzennie, a ich skala i rodzaj determinowane są zarówno przez położenie danego gospodarstwa rolnego (cechy klimatyczne, uwarunkowania glebowe, rzeźba terenu itp.), jak i typ produkcyjny oraz stosowane metody produkcji i jej intensywność. To zróżnicowanie wymaga, aby instrumenty i cele polityki rolnej w odniesieniu do usług ekologicznych były określane na poziomie regionalnym (Plieninger i in., 2012, s. 285). Ponadto w przypadku niektórych usług wymagane jest objęcie danym działaniem nie pojedynczego gospodarstwa, ale ich większej grupy. Dotyczy to np. zachowania krajobrazu czy zapewnienia siedlisk dla ptaków czy innych gatunków fauny. W takim przypadku niezbędne jest wdrażanie instrumentów stymulujących dostarczanie takich usług przez grupy rolników operujące na sąsiednich działkach.

---

<sup>3</sup> W literaturze przedmiotu mówi się również o rolnictwie precyzyjnym. Jest to rolnictwo, które dzięki najnowszym technologiom, jak GPS, precyzyjnie dozjuje wodę i substancje odżywcze w procesie produkcji.

<sup>4</sup> M.in. Wezel i inni (2014) przedstawiają obszerny przegląd praktyk agroekologicznych sprzyjających generowaniu usług ekosystemów.

W tego typu przypadkach dodatkową trudnością jest potrzeba zabezpieczenia interesów wszystkich członków takiej grupy, a w regionach cechujących się niską skłonnością do kooperacji potrzebne jest również stworzenie zachęt do współdziałania<sup>5</sup>. Jednocześnie jednak kolektywne wdrażanie działań środowiskowych może ograniczać zarówno koszty transakcyjne ponoszone przez administrację, jak i przez rolników (Sutherland i in., 2012, s. 508).

Kolejnym problemem jest pomiar i wycena usług ekosystemów. Dostarczanie tych usług ma charakter nieliniowy i jest uzależnione również od czynników egzogenicznych w stosunku gospodarstwa rolnego, a sam pomiar jest często skomplikowany i kosztowny. W związku z tym jedynym rozwiązaniem bywa oparcie instrumentów polityki rolnej na szacunkach. Jeszcze trudniejszym problemem jest konieczność uwzględnienia w wycenie pieniężnej kwestii biofizycznych i społeczno-kulturowych (Martín-López i in., 2014, s. 220).

Dobrym punktem wyjścia do przygotowania wyceny wartości usług ekosystemu jest model kaskadowy (rys. 1). Rozpoczyna się analizą charakterystyki i struktury danego ekosystemu. Na podstawie wyników uzyskanych w kolejnych etapach analizy możliwa jest nie tylko wycena usług ekosystemów, ale również instrumentów polityki państwa służących wsparciu takich usług.

Szacowanie wartości usług ekosystemów realizowane na podstawie modelu kaskadowego powinno odbywać się w ramach interdyscyplinarnego podejście obejmującego kwestie środowiskowe, społeczne i ekonomiczne<sup>6</sup>. Podejście to powinno również zapewnić uwzględnienie perspektywy wszystkich interesariuszy i prezentować pełną paletę korzyści, kosztów i potencjalnych rozwiązań (Ervin i in., 2014, s. 6).

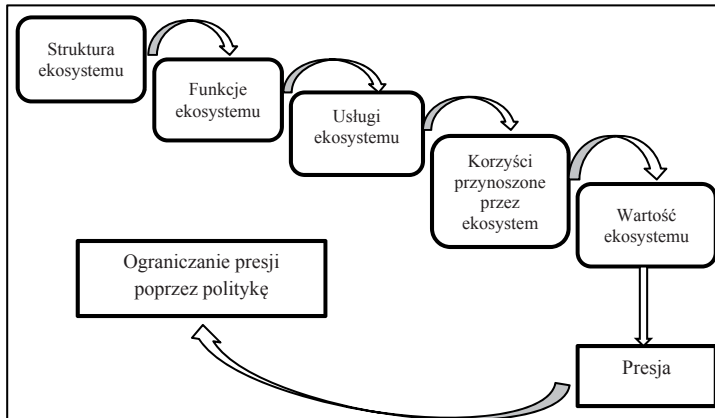
Następnym krokiem w kierunku zwiększenia zrównowżenia w wykorzystywaniu zasobów naturalnych jest zaprojektowanie instrumentów umożliwiających zwiększenie skali generowanych usług ekosystemów. Na tym etapie należy też uwzględnić relacje między poszczególnymi rodzajami usług. Szczególnie ważna jest identyfikacja przypadków, w których realizacja dwóch lub więcej usług prowadzi do powstania efektu synergii oraz tych, w których mamy do czynienia z zależnością typu trade-off. Konieczne jest również uwzględnienie faktu, iż samo wytwarzanie

<sup>5</sup> Przegląd takich systemów zawiera m.in. artykuł Wieliczko (2015).

<sup>6</sup> Warto zaznaczyć, iż takie podejście jest tożsame z tym stosowanym w koncepcji zrównoważonego rozwoju.

większej liczby usług ekosystemów niekoniecznie przekłada się na wzrost korzyści jednostek i grup (Wieland i in., 2016, s. 175).

Rysunek 1. Kaskadowy model analizowania usług ekosystemów



Źródło: (Primmer i in., 2015, s. 159).

Przy tej ocenie nie można zapominać o innych celach polityki rolnej oraz o pozostałych celach polityki państwa. Szczególną uwagę należy tu zwrócić na konkurencyjność rolnictwa, która jest kluczowa dla jego ekonomicznej zdolności do kontynuowania prowadzonej działalności. W krótkim okresie w rolnictwie istnieje sprzeczność między produkcją artykułów rolnych oraz generowaniem innego rodzaju usług ekosystemów. W tym kontekście ważną kwestią jest właściwe dopasowanie skali wsparcia usług ekosystemów do potrzeb całego środowiska i preferencji obywateli. Wiąże się to nie tylko z koniecznością właściwej alokacji ograniczonych środków publicznych, ale także z potrzebą wyważenia potrzeb środowiska i preferencji wszystkich interesariuszy. Celem państwa powinno być zapewnienie jak największej zgodności między poziomem alokacji wsparcia na generowanie usług ekosystemów i preferencji obywateli (Uthes, Matzdorf, 2016, s. 255).

Podsumowując, szerokie włączenie koncepcji usług ekosystemów do polityki państwa wymaga uwzględnienia szeregu problemów. Pierwszym z nich jest konieczność pionowej integracji polityki, czyli zapewnienia współdziałania organów administracyjnych różnych szczebli. Drugą kwestią jest zapewnienie integracji poziomej, czyli współdziałania i spójności realizowanych działań w ramach różnych

obszarów polityki państwa. Przy tak skomplikowanej, złożonej i wieloaspektowej problematyce niezbędne jest również uwzględnienie kulturowych i społeczno-ekonomicznych uwarunkowań dotyczących poszczególnych grup interesariuszy. Wszystko to wymaga stworzenia odpowiedniego potencjału administracyjnego do skutecznego i efektywnego wdrażania instrumentów stymulujących usługi ekosystemów (Schleyer i in., 2015, s. 179).

## Podsumowanie

Zmiany klimatyczne i rosnąca presja na rolnictwo związana z jednej strony z koniecznością zapewnienia żywności dla rosnącej liczby ludności, a z drugiej strony z ograniczoną możliwością zwiększenia obszaru gruntów użytkowanych rolniczo powodują, iż coraz silniej podkreśla się problemy środowiskowe dotyczące produkcji rolnej. Z jednej strony próbuje się ograniczać negatywne oddziaływanie produkcji rolnej na ekosystem, a z drugiej strony próbuje się poprzez regulacje prawne oraz instrumenty polityki rolnej zapewnić wzrost skali usług ekosystemów generowanych przez rolnictwo. Ten sektor gospodarki ma kluczowy wpływ na funkcjonowanie licznych ekosystemów. Przy jednoczesnej odpowiedzialności za dostarczenie żywności pojawia się konieczność takiego zarządzania zasobami naturalnymi, aby zagwarantować zarówno zrównoważony rozwój rolnictwa, jak i otaczającej je przyrody.

Od wielu lat promowana jest koncepcja zrównoważonego rozwoju. Jej podstawowym założeniem jest równoprawne traktowanie trzech filarów: ekonomicznego, społecznego i środowiskowego<sup>7</sup>. Koncepcja usług ekosystemów, podkreślająca kwestie środowiskowe, wydaje się znacznie węższa. Jednak zasady szacowania skali tych usług oraz ich wycena odwołują się bezpośrednio także do problemów społecznych i ekonomicznych. W związku z tym można stwierdzić, iż usługi ekosystemów bezpośrednio wpisują się w koncepcję zrównoważonego rozwoju. Jednocześnie są one bliskie obecnie silnie promowanej przez UE koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym, koncentrującej się na efektywniejszym wykorzystywaniu zasobów naturalnych.

<sup>7</sup> Najczęściej uznaje się, iż zrównoważony rozwój ma trzy filary (Mackelworth, Carić, 2010, s. 463). Należy jednakże zaznaczyć, iż w literaturze przedmiotu wymienia się czasem dodatkowe filary zrównoważonego rozwoju, takie jak filar przestrzenny, kulturowy czy instytucjonalny.

Wydaje się, iż pojęcie „usługi ekosystemów”, w odróżnieniu od „programów rolno-środowiskowych”, lepiej oddaje wkład wnoszony przez rolnictwo do dbałości o środowisko i dobrostan człowieka. Ponadto koncepcja usług ekosystemów to spójne i całościowe spojrzenie na relacje między poszczególnymi elementami ekosystemu, w tym także działalnością człowieka, co lepiej oddaje charakter działań, które powinny być wspierane w ramach polityki rolnej i środowiskowej.

Z uwagi na to, iż większość usług ekosystemów nie jest wyceniana przez rynek, niezbędne jest tworzenie mechanizmów wynagradzania usługodawców w ramach polityki państwa. Jest to zadanie bardzo trudne i złożone z uwagi na konieczność uwzględnienia wielu czynników determinujących skalę tych usług oraz potrzeb wszystkich interesariuszy. Z tego względu niezbędne są dalsze prace naukowe pozwalające na określenie czynników wpływających na generowanie usług ekosystemów oraz efektywnych sposobów ich wyceny. Dotyczy to przede wszystkim ekosystemów rolniczych wytwarzających usługi, które są nie tylko niezbędnym elementem dobrostanu człowieka, ale również podstawowym elementem warunkującym możliwość przeżycia.

## Literatura

- Braat, L.C., de Groot, R. (2012). The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, 1, 4–15.
- Bull, J.W., Jobstvogt, N., Böhnke-Henrichs, A., Mascarenhas, A., Sitas, N., Baulcomb, C., Lambini, C.K., Rawlins, M., Baral, H., Zähringer, J., Carter-Silk, E., Balzan M.V., Kentem, J.O., Häyhä, T., Petz, K., Koss, R. (2016). Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats: A SWOT analysis of the ecosystem services framework. *Ecosystem Services*, 17, 99–111.
- Derissen, S., Latacz-Lohmann, U. (2013). What are PES? A review of definitions and an extension. *Ecosystem Services*, 6, 12–15.
- Ervin, D., Vickerman, S., Ngawhika, S., Beaudoin, F., Hamlin, S., Dietrich, E., Manson, P., Schoenen, J. (2014). Principles to Guide Assessments of Ecosystem Service Values, first revised edition. Portland, Oregon.
- Cascadia Ecosystem Services Partnership, Institute for Sustainable Solutions, Portland State University.



- FAO (2016). Baza danych statystycznych. Pobrane z: <http://faostat3.fao.org/home/E>.
- Mackelworth, C., Carić, H. (2010). Gatekeepers of island communities: exploring the pillars of sustainable Development. *Environment, Development and Sustainability*, 12, 463–480.
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., García-Llorente, M., Montes, C. (2014). Trade-offs across value- domains in ecosystem services assessment. *Ecological Indicators*, 37, 220–228.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC.
- Plieninger, T., Schleyer, Ch., Schaich, H., Ohnesorge, B., Gerdes, H., Hernández-Morcillo, M., Bieling, C. (2012). Mainstreaming ecosystem services through reformed European agricultural policies. *Conservation Letters*, 5, 281–288.
- Power, A.G. (2010). Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of Royal Society B*, 365, 2959–2971.
- Primmer, E., Jokinen, P., Blicharska, M., Barton, D.N., Bugter, R., Potschin M. (2015). Governance of Ecosystem Services: A framework for empirical analysis. *Ecosystem Services*, 16, 158–166.
- Schleyer, Ch., Görg, Ch., Hauck, J., Winkler, K.J. (2015). Opportunities and challenges for mainstreaming the ecosystem services concept in the multi-level policy-making within the EU. *Ecosystem Services*, 16, 174–181.
- Schomers, S., Matzdorf, B. (2013). Payments for ecosystem services: A review and comparison of developing and industrialized countries. *Ecosystem Services*, 6, 16–30.
- Sutherland, L.-A., Gabriel, D., Hathaway-Jenkins, L., Pascual, U., Schmutz, U., Rigby, D., Godwin, R., Sait, S.M., Sakrabani, R., Kunin, W.E., Benton, T.G., Stagl, S. (2012). The ‘neighbourhood effect’: a multidisciplinary assessment of the case for farmer coordination in agri-environmental programmes. *Land Use Policy*, 29, 502–512.
- Uthes, S., Matzdorf, B. (2016). Budgeting for government-financed PES: Does ecosystem service demand equal ecosystem service supply? *Ecosystem Services*, 17, 255–264.
- Wezel, A., Casagrande, M., Celette, F., Vian, J-F., Ferrer, A., Peigné, J. (2014). Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34, 1–20.
- Wieland, R., Ravensbergen, S., Gregr, E.J., Satterfield, T., Chan K. (2016). Debunking trickle-down ecosystem services: The fallacy of omnipotent, homogeneous beneficiaries. *Ecological Economics*, 121, 175–180.

Wieliczko, B. (2015). Współpraca gospodarstw rodzinnych we wdrażaniu działań prośrodowiskowych – dotychczasowe doświadczenia wybranych państw i wnioski dla Polski. W: A. Chlebicka (red.), *Ekonomiczne mechanizmy wspierania i ochrony rolnictwa rodzinnego w Polsce i innych państwach Unii Europejskiej* (s. 271–280). Warszawa: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

## **APPLYING ECOSYSTEM SERVICES IN NATURAL RESOURCE MANAGEMENT IN AGRICULTURE**

### **Abstract**

Ecosystem services generated by agriculture have are fundamental to human existence. However, only some of them are priced by the market and directly influence management of natural resources. Currently attempts are made to assess the value of other services and reward them within agricultural policy as they are considered to be a tool for managing natural resources in agriculture. The paper is aimed at presenting the concept of ecosystem services (ES) and the possibility of its application in the management of natural resources in agriculture. The results show that the assessment and compensated for ESs are a difficult task given the need of taking into account numerous factors.

*Translated by Barbara Wieliczko*

**Keywords:** ecosystem services, agriculture, management of natural resources

**Kody JEL:** Q10, Q20, Q30