

JOANNA BUKS, KONRAD PRANDECKI  
Warszawa

## Usługi środowiska w rolnictwie

### Wprowadzenie

Usługi środowiska to działalność ekosystemów, która przynosi korzyści człowiekowi. Zazwyczaj procesy te są uznawane za efekty zewnętrzne, które nie mają wartości wyliczanej w pieniądzu. Jednakże ich znaczenie jest fundamentalne dla zachowania ciągłości rozwoju i egzystencji ludzkiej. W szczególności jest to widoczne w rolnictwie, gdzie mogą one w istotny sposób wpływać na długookresową produktywność, ale są ignorowane z powodu chęci uzyskania przez gospodarstwa jak największych, krótkookresowych korzyści. Taka działalność prowadzi do wystąpienia długookresowych zagrożeń dotyczących m.in. spadku żyzności gleby, jej erozji, nadmiernego zanieczyszczenia oraz wystąpienia deficytów wody.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie usług środowiska powiązanych z rolnictwem i określenie ich wzajemnych interakcji. Obecny stan wiedzy na temat ekologicznych relacji w rolnictwie oraz na temat wartości ekonomicznej tych powiązań jest niewystarczający. Ich rozpoznanie przyczyni się do wyboru właściwej ścieżki trwałego rozwoju rolnictwa oraz pomoże usprawnić działalność państwa w zakresie internalizacji efektów zewnętrznych<sup>1</sup>. Charakterystyka usług oraz ich odpowiednia klasyfikacja jest warunkiem niezbędnym do

---

<sup>1</sup> W. Zhang, T.H. Ricketts, C. Kremen, K. Carney, S.M. Swinton, *Ecosystem services and dis-services to agriculture*, „Ecological Economics” 2007, vol. 64 (2), s. 253–260.

dalszych badań produktywności rolnictwa w ramach koncepcji zrównoważonego rozwoju oraz wielokryterialnej wyceny praktyk rolniczych umożliwiających trwałe gospodarowanie zasobami i zapewnienie ciągłości egzystencji ludzkiej.

## 1. Usługi środowiska – podstawowe pojęcia

Z antropogenicznego punktu widzenia usługi środowiska to korzyści dla człowieka wynikające z funkcjonowania ekosystemu<sup>2</sup>. W literaturze przedmiotu dostępnych jest wiele definicji tego zagadnienia różniących się nie tylko wyjaśnieniami, ale również podejściem, tj. równoczesnym stosowaniem kilku nazw dla tego samego pojęcia, tj. usług (lub świadczeń) środowiska albo ekosystemu<sup>3</sup>. Najczęściej przywołuje się definicję zamieszczoną w raporcie *Millenium Ecosystem Assessment – MEA*<sup>4</sup>, gdzie usługi środowiska traktowane są jako korzyści dla człowieka uzyskiwane bezpośrednio lub pośrednio z ekosystemów. Z kolei G.C. Daily<sup>5</sup> uważa, że są to warunki i procesy, poprzez które naturalne ekosystemy i gatunki umożliwiają i wypełniają ludzkie życie.

Według A. Mizgajskiego i M. Stępniewskiej<sup>6</sup> bardziej właściwym pojęciem określającym usługi środowiska wydaje się świadczenie ekosystemów. Jest to spowodowane jego szerszym wydzźwiękiem, ponieważ poza usługami obejmuje również dobra, które człowiek otrzymuje dzięki funkcjonowaniu ekosystemów. Jednakże, warto zwrócić uwagę, że w ekonomii pod pojęciem: usługi i świadczenia kryją się nieco odmienne zagadnienia.

---

<sup>2</sup> TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*, Earthscan, London and Washington 2010, s. 12.

<sup>3</sup> Zagadnieniu usług środowiska (*ecosystem service*) wielokrotnie poświęcali uwagę polscy naukowcy np.: A. Mizgajski, A. Michałowski, B. Poskrobko, T. Żylicz, A. Graczyk. Spośród zagranicznych badaczy warto wyróżnić: S.M. Swintona, G.P. Robertsona, H.R. Stallmana, W. Zhanga, R. Constanzę, G.C. Daily'ego.

<sup>4</sup> MEA, *Millenium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being; A Framework for Assessment*. Island Press, Washington 2005 <http://www.mille-niumassessment.org/en/Framework.html>, s. 9.

<sup>5</sup> G.C. Daily, *Nature's Services Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Covelo California 1997, s. 3.

<sup>6</sup> A. Mizgajski, M. Stępniewska, *Koncepcja świadczeń ekosystemów a wdrażanie zrównoważonego rozwoju*, w: *Ekologiczne problemy zrównoważonego rozwoju*, red. D. Kielczewski, B. Dobrzańska, Wydawnictwo Wyższa Szkoła Ekonomiczna Białystok 2009, s. 12–13.

B. Poskrobko<sup>7</sup> określa usługi środowiska jako walory, siły i procesy przyrodnicze oraz efekty ich istnienia i funkcjonowania, dostarczające pozamaterialnych dóbr, które są niezbędne do egzystencji ludzi. Podkreśla on ich znaczącą rolę w przebiegu gospodarczych procesów wytwórczych przy jednoczesnym fizycznym nieuczestniczeniu w nich. Zaznacza również przy tym, że pojęcia usług i świadczeń środowiska mogą być utożsamiane, ponieważ odnoszą się do tego samego obiektu.

Podjęte zostały również próby zdefiniowania usług środowiska przez *European Environment Agency* na potrzeby ich wyceny. Określono je jako korzyści, które zapewnia ekosystem dla dobrostanu człowieka, i które wynikają z oddziaływania procesów biotycznych i abiotycznych. Ostatecznie usługi środowiska są definiowane jako finalny wynik lub produkty z systemów ekologicznych, które są bezpośrednio konsumowane lub wykorzystywane przez ludzi<sup>8</sup>. Innymi słowy, usługi ekosystemu są postrzegane jako „pożyteczne rzeczy”, które ekosystem „dostarcza” ludziom. Takie rozumienie powoduje, że pojęcie „usługi” obejmuje zarówno dobra, jak i usługi.

Usługi środowiska są klasyfikowane na wiele sposobów. Niewątpliwie każda próba takiego podziału pozwala lepiej zrozumieć pojęcie usług środowiska, których dostarcza ekosystem<sup>9</sup>. Najczęściej stosowaną klasyfikację usług zaprezentowano w MEA<sup>10</sup>, gdzie wyróżniono:

---

<sup>7</sup> B. Poskrobko, *Usługi środowiska jako kategoria ekonomii zrównoważonego rozwoju*, „Ekonomia i Środowisko” 2010, nr 1(37), s. 21.

<sup>8</sup> R.H. Haines-Young, M. Potschin, *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 Update*. Paper prepared for discussion at the expert meeting on ecosystem accounts organised by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, December 2011. Centre for Environmental Management School of Geography, University of Nottingham/European Environment Agency, s. 2.

<sup>9</sup> E. Kośmicki, *Zrównoważony rozwój w warunkach globalnych zagrożeń i integracji europejskiej*, w: *Zrównoważony rozwój – doświadczenia polskie i europejskie*, red. S. Czaja, Wydawnictwo I-BiS, Wrocław 2005; G.C. Daily, *Nature's Services Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Covelo California 1997; 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* 41, 2002; MEA, *Millenium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being; A Framework for Assessment*. Island Press, Washington 2005 <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>; TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*, Earthscan, London and Washington 2010.

<sup>10</sup> MEA, *Millenium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being; A Framework for Assessment*. Island Press, Washington 2005 <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>.

1. Podstawowe (wspierające, *supporting services*), niezbędne do dostarczania przez przyrodę pozostałych kategorii usług, które warunkują życie na Ziemi, np. zdolność do fotosyntezy, produkcja pierwotna, tworzenie gleb, obiegi w przyrodzie pierwiastków i substancji warunkujących życie (węgla, tlenu, wody).
2. Zaopatrujące (zasobowe, *production services, provisioning services*), np. pożywienie, woda, drewno, włókna, biopaliwa.
3. Regulujące (*regulating services*), czyli takie jak np. pochłanianie zanieczyszczeń, kształtowanie klimatu, łagodzenie fali wezbraniowej, oczyszczanie wody, utylizacja odpadów, itp.
4. Kulturowe (*cultural services*), czyli niematerialne korzyści, jakie otrzymuje człowiek np. estetyczne, rekreacyjne, religijne, zróżnicowanie kulturalne, poczucie przynależności terytorialnej, postrzeganie dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego, wpływ na edukację, inspirację twórczą, zmysł artystyczny, wypoczynek i turystyka przyrodnicza.

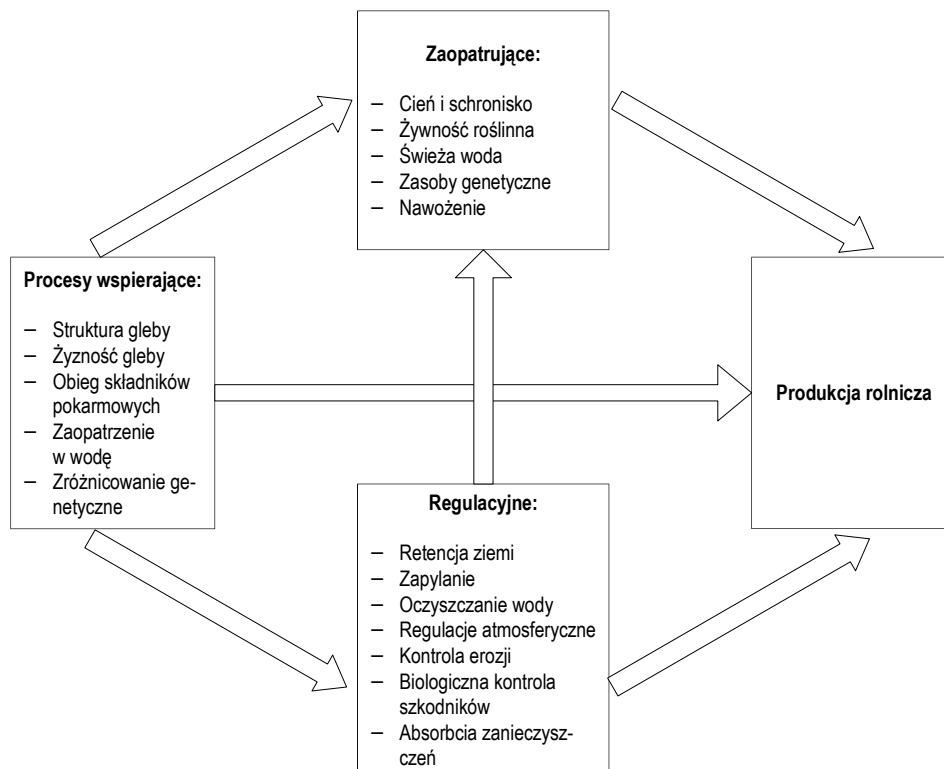
## 2. Usługi środowiska w rolnictwie

W początkowym okresie badań nad usługami środowiska w rolnictwie wyodrębniano jedynie usługę wytwarzania pożywienia, która została sklasyfikowana jako zaopatrująca<sup>11</sup>. Jednakże dość szybko zauważono, że ekosystem dostarcza szeregu mniejszych, ale równie ważnych usług, istotnych dla produkcji rolniczej, m.in.: strukturę gleby, żyzność, obieg składników pokarmowych, retencję gleby, zaopatrzenie w wodę, zapylenie. Ponadto, z rolnictwem i gospodarką gruntami wiążą się inne usługi mające istotne znaczenie dla człowieka i środowiska, w tym jego bioróżnorodności. Zaliczyć do nich można m.in. funkcje ochronne (np. zmniejszanie naporu wiatru przez lasy i sady), piękno krajobrazu, absorpcję CO<sub>2</sub>, fizyczne oczyszczanie powietrza, zapewnienie funkcjonowania innym gatunkom i całym ekosystemom, zapobieganie powodziom, kontrola jakości wody itp. Relacje pomiędzy najważniejszymi usługami związanymi z produkcją rolną przedstawiono na rysunku 1. Rolnictwo bazuje na usługach wspierających, ale inne elementy są równie istotne. Podstawowe zna-

---

<sup>11</sup> MEA, *Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being; A Framework for Assessment*. Island Press, Washington 2005 <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>.

czenie mają procesy tworzenia gleby i jej struktury oraz żyzności, m.in. poprzez rozkład materii organicznej i obieg składników odżywczych. Spośród usług regulacyjnych priorytetowe znaczenie ma zapylenie roślin.



Rys. 1. Usługi środowiska wpływające na produkcję rolniczą

Źródło: E. Aisbett, M. Kragt, *Valuing Ecosystem Services to Agricultural Production to Inform Policy Design: An Introduction*, Environmental Economics Research Hub Research Reports, „Research Report” 2010, no. 73, s. 8.

Na prezentowanym rysunku wskazano również istnienie usług zaopatrujących. Warto też podkreślić, że z rolnictwem powiązane są usługi kulturowe, m.in. wynikające z istnienia piękna krajobrazu, zachowania unikalnych walorów przyrody, co może mieć również wartość edukacyjną.

Istotne znaczenie mają też powiązania między usługami, np. usługa bioróżnorodności wspierana przez rolnictwo może stanowić usługę kulturową

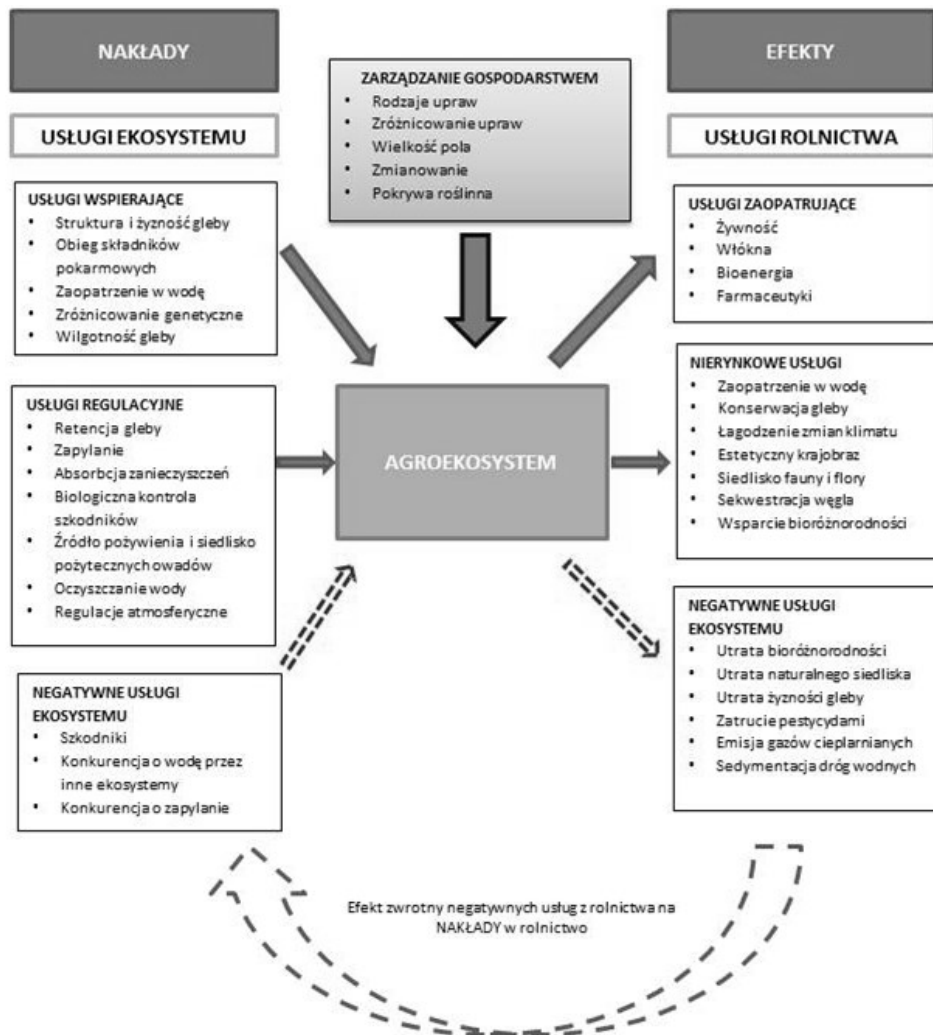
i jednocześnie generować usługi wspierające dla agroekosystemu i innych ekosystemów<sup>12</sup>.

Ekosystem wytwarza również usługi o charakterze negatywnym (*dis-services*), które oddziałują na dobrostan człowieka i rolnictwo<sup>13</sup>. Przykładami takich usług może być konkurencja o wodę, zachwaszczenie, patogeny (rys. 2). Usługi o charakterze negatywnym w przypadku rolnictwa polegają na redukcji produktywności lub wzroście kosztów produkcji.

---

<sup>12</sup> A.G. Power, *Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies*, Phil. Trans. R. Soc. B, 365(2010).

<sup>13</sup> W. Zhang, T.H. Ricketts, C. Kremen, K. Carney, S.M. Swinton, *Ecosystem services and dis-services to agriculture*, „Ecological Economics” 2007, vol. 64 (2); H.R. Stallman, *Ecosystem services in agriculture: Determining suitability for provision by collective management*, „Ecological Economics” 2011; A.G. Power, *Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies*, Phil. Trans. R. Soc. B, 365(2010).



Rys. 2. Wpływ zarządzania gospodarstwem na przepływ pozytywnych i negatywnych (*dis-services*) usług ekosystemu do i z agroekosystemu

Źródło: opracowanie własne, na podstawie W. Zhang, T.H. Ricketts, C. Kremen, K. Carney, S.M. Swinton, *Ecosystem services and dis-services to agriculture*, „Ecological Economics” 2007, vol. 64, iss. 2, s. 2; A.G. Power, *Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies*, Phil. Trans. R. Soc. B, 365(2010), s. 2960.

### 3. Produkcja rolna a usługi środowiska

Przewidywany przyrost liczby ludności oraz zmiany w zakresie bogactwa<sup>14</sup> powodują, że zapewnienie potrzeb żywnościowych ludzkości w połowie XXI w. będzie wymagać wzrostu podaży żywności o co najmniej 70%<sup>15</sup>. Wymaga to wzrostu produkcji rolnej, które może być realizowane na dwa sposoby: poprzez intensyfikację nakładczą lub agroekologię.

Pierwszy z nich jest dominujący. Polega na narastającym zwiększaniu wykorzystania tradycyjnych czynników wzrostu produkcji. W długim okresie skutkuje to wyjaławianiem gleby i spadkiem produktywności rolnictwa, które musi być kompensowane nawożeniem. Badania pokazują, że kontynuacja takich praktyk grozi naruszeniem równowagi na skalę globalną<sup>16</sup>.

W drugim przypadku stosowanie odpowiednich praktyk rolniczych powoduje trwałe utrzymanie równowagi w zakresie podaży usług środowiska. W krótkim okresie takie podejście skutkuje utratą części dochodu, ale w długim umożliwia uzyskiwanie podobnych, a nawet, z makroekonomicznego punktu widzenia, lepszych wyników w zakresie produktywności. Takie podejście jest określane jako zrównoważona intensyfikacja, czyli „większa produkcja z tych samych użytków rolnych, połączona z redukcją negatywnych wpływów na środowisko i podnosząca swój wkład w naturalny kapitał i przepływ usług środowiskowych”<sup>17</sup>. Wymaga to długookresowego, strategicznego myślenia w zakresie zarządzania gospodarstwem rolnym. Zagrożenie, iż wybór technologii nieszkodzących ekosystemowi znacznie zmniejszy podaż produktów rolniczych, jest realne, ale jego skala niewielka. Osiągnięcie kompromisu między usługami zaopatrującymi, takimi jak: produkcja żywności, włókien czy biopaliw, a usługami regulującymi takimi jak oczyszczanie wody, ochrona gleby czy sekwestracja węgla, jak również z usługami kulturalnymi i zapewnieniem bioróżnorodności, jest więc możliwe. Stąd również płynie konieczność wyceny usług

<sup>14</sup> Por. K. Prandecki, K.A. Nawrot, M. Wawrzyński, *Nowe centrum i nowe peryferia połowy XXI wieku*, „Przyszłość Świat-Europa-Polska” 2013, nr 28 (2).

<sup>15</sup> FAO, *World agriculture towards 2030/2050: Interim report*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, [www.fao.org/fileadmin/templates/em2009/docs/FAO\\_2006\\_.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/em2009/docs/FAO_2006_.pdf).

<sup>16</sup> J. Rockström, W. Steffen, K. Noone, Persson, Asa, Chapin III, F.S., Lambin, E., Schellnhuber, H.J., *Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity*, „Ecology and Society” 2009, nr 14 (2).

<sup>17</sup> FAO, *Save and grow. A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2011.



środowiska, zarówno tych wspierających produktywność, jak i stojących w konflikcie z nią.

Prawidłowe funkcjonowanie usług środowiska zależy zatem od prowadzonej działalności rolnej. Wpływ rolnictwa na stan środowiska sprowadza się do wyboru określonych praktyk rolniczych, które powinny być uzasadnione ekonomicznie tj. przynosić satysfakcjonujący dochód, być akceptowalne społecznie pod względem jakości żywności, jak również pozytywnie oddziaływać na środowisko przyrodnicze i jakość życia człowieka<sup>18</sup>. Podobnie uważa J. Zegar<sup>19</sup>, twierdząc, że rolnictwo nie jest wrogiem dla środowiska. Niebezpieczeństwo stanowią tylko pewne technologie. Stosowanie poprawnych praktyk rolniczych może wzbogacić środowisko, a nie tylko je zubażać.

Zarówno produkcja roślinna, jak i zwierzęca powinny być zarządzane jako ekosystem, gdzie każda decyzja opiera się na informacjach o ewentualnych kosztach środowiskowych<sup>20</sup>. Stąd również często określa się w literaturze rolnictwo jako agroekosystem. Jest to wynikiem zmiany postrzegania rolnictwa, ponieważ nie jest ono już traktowane jako oddzielny systemem, lecz tworzy swoisty ekologiczny kompleks. Konsekwencją tego jest szersze spojrzenie na procesy gospodarowania, które również wymagałoby wielokryterialnego podejścia, a nie ograniczania kosztów i korzyści prowadzonej działalności jedynie do wymiaru finansowego.

## Podsumowanie

Rolnictwo jako system zarządczy ekosystemem dostarcza usług zaopatrujących, które są niezbędne dla człowieka. Oczywiście korzysta ono również z innych usług ekosystemu, takich jak regulacyjne, wspierające i zaopatrujące. Maksymalizowanie usług zaopatrujących, które wydaje się koniecznością wynikającą z analiz wzrostu populacji ludzkiej i zwiększenia potrzeb żywnościowych w przyszłości, z mikroekonomicznego punktu widzenia, stoi w konflikcie z innymi usługami środowiska. W przypadku długookresowej wielokryterialnej

<sup>18</sup> R. Baum, J. Śleszyński, *Trwały i zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego*, w: *Ekologiczne problemy zrównoważonego rozwoju*, red. D. Kielczewski, B. Dobrzańska, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej, Białystok 2009, s. 224–225.

<sup>19</sup> J.St. Zegar, *Współczesne wyzwania rolnictwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2012, s. 94.

<sup>20</sup> G.P. Robetson, S.M. Swinton, *Reconciling agricultural productivity and environmental integrity: a grand challenge for agriculture*, „Front Ecol Environ” 2005, nr 3 (1), s. 38.

oceny wydaje się, że istnieje przewaga korzyści nad kosztami. Kluczową rolę odgrywają więc praktyki rolnicze, które mogą wpłynąć na zwiększenie przepływu usług z rolnictwa i zminimalizować negatywne usługi działalności pomijającej potrzeby środowiska. Kompromis może zostać osiągnięty dzięki dokonaniu operacjonalizacji tych usług. Mając na uwadze zwrotne oddziaływanie negatywnych usług wytwarzanych przez rolnictwo, właściwym kierunkiem w tym zakresie wydaje się minimalizacja kompromisu, a maksymalizacja synergii usług.

### Literatura

- Aisbett E., Kragt M., *Valuing Ecosystem Services to Agricultural Production to Inform Policy Design: An Introduction*, Environmental Economics Research Hub Research Reports, Research Report no. 73 October 2010.
- Baum R., Śleszyński J., *Trwały i zrównoważony rozwój gospodarstwa rolnego*, w: *Ekologiczne problemy zrównoważonego rozwoju*, red. D. Kielczewski, B. Dobrzańska, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej, Białystok 2009.
- Daily G.C., *Nature's Services Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Covelo California 1997.
- FAO, *Save and grow. A policymaker's guide to the sustainable intensification of smallholder crop production*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2011.
- FAO, *World agriculture towards 2030/2050: Interim report*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, [www.fao.org/fileadmin/templates/em2009/docs/FAO\\_2006\\_.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/em2009/docs/FAO_2006_.pdf).
- Groot de 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.
- Haines-Young R.H., Potschin M., *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 Update*. Paper prepared for discussion at the expert meeting on ecosystem accounts organised by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, December 2011. Centre for Environmental Management School of Geography, University of Nottingham/European Environment Agency.
- Kośmicki E., *Zrównoważony rozwój w warunkach globalnych zagrożeń i integracji europejskiej*, w: *Zrównoważony rozwój – doświadczenia polskie i europejskie*, red. S. Czaja, Wydawnictwo I-BiS, Wrocław 2005.
- MEA, *Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being; A Framework for Assessment*. Island Press, Washington 2005 <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>.

- Mizgajski A., Stępniewska M., *Koncepcja świadczeń ekosystemów a wdrażanie zrównoważonego rozwoju*, w: *Ekologiczne problemy zrównoważonego rozwoju*, red. D. Kielczewski, B. Dobrzańska, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej, Białystok 2009.
- Poskrobko B., *Usługi środowiska jako kategoria ekonomii zrównoważonego rozwoju*, „*Ekonomia i środowisko*” 2010, nr 1 (37), Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2010.
- Power A.G., *Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies*, Phil. Trans. R. Soc. B, 365(2010).
- Prandecki K., Nawrot K.A., Wawrzyński, M., *Nowe centrum i nowe peryferia połowy XXI wieku*, „Przyszłość Świat-Europa-Polska” 2013, nr 28 (2).
- Robertson G.P., Swinton S.M., *Reconciling agricultural productivity and environmental integrity: a grand challenge for agriculture*, „*Front Ecol Environ*” 2005, nr 3 (1).
- Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson A., Chapin III F.S., Lambin E., Schellnhuber H.J., *Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity*, „*Ecology and Society*” 2009, 14 (2).
- Stallman H.R., *Ecosystem services in agriculture: Determining suitability for provision by collective management*, „*Ecological Economics*” 2011.
- TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*, Earthscan, London and Washington 2010.
- Zegar J.St., *Współczesne wyzwania rolnictwa*, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2012.
- Zhang W., Ricketts T.H., Kremen C., Carney K., Swinton S.M., *Ecosystem services and dis-services to agriculture*, „*Ecological Economics*” 2007, vol. 64 (2).

## Environmental services in agriculture

### Summary

Environmental services as externalities, are often overlooked in economic analyses of business activity. This approach is particularly disadvantageous in agriculture, since some of the services such as soil fertility and pollination are key processes decisive of productivity in this sector.

The purpose of this article is to present environmental services related to agriculture and the creation of a coherent classification. These considerations have been carried out by the critical analysis of available literature on the theory of environmental services.

**Keywords:** environmental services, farming, ecosystem.

*Translated by Joanna Buks and Konrad Prandecki*