



Artur Michałowski

USŁUGI ŚRODOWISKA W ŚWIETLE BEZPIECZEŃSTWA EKOLOGICZNEGO

Artur Michałowski, dr - Zespół Młodych Naukowców przy Komitecie Prognoz „Polska 2000 Plus” PAN

adres korespondencyjny:

ul. M. Reja 3/20, 17-200 Hajnówka

e-mail: arturmichalowski@wp.pl

ECOSYSTEM SERVICES IN THE LIGHT OF ECOLOGICAL SECURITY

SUMMARY: The aim of the study is to present results of the attempt to analyse the ecosystem services as a category of politics and the emerging economics of sustainable development in the light of ecological security. To achieve the aim of the study it required to analyze the essence of national security, with particular regard to ecological security, ecosystem services as a priority category of policy and emerging economics of sustainable development, their natural processes and structures so as natural and anthropogenic threats and actions for the preservation of ecosystem services. The results of the analysis of ecosystem services in the light of ecological security can be a part of the theoretical basis for designing more effective instruments for monitoring and managing the implementation process of sustainable development in the realization of the cohesion policy at global, regional and local level.

KEYWORDS: security, national security, ecological security, sustainable development, ecosystem services, ecosystem

Wstęp

Jedną z priorytetowych kategorii polityki i tworzącej się ekonomii zrównoważonego rozwoju stały się usługi środowiska (usługi środowiskowe, usługi ekosystemów, świadczenia ekosystemów, ang. *ecosystem services*). W najogólniejszym ujęciu można stwierdzić, iż obecnie ich rola w makrosystemie środowisko-społeczeństwo-gospodarka polega głównie na wspomaganiu aktywności człowieka ukierunkowanej na jego bezpieczeństwo i przetrwanie. Należy zauważyć, że postęp naukowy i technologiczny oraz rozwój społeczeństwa i gospodarki opartej na wiedzy nie umożliwią substytucji usług środowiska w stopniu mogącym utrzymać bezpieczeństwo ludzkości w skali globalnej lub lokalnej.

Celem pracy jest prezentacja wyników próby analizy usług środowiska jako kategorii polityki i tworzącej się ekonomii zrównoważonego rozwoju w świetle bezpieczeństwa ekologicznego. Realizacja celu pracy wymagała przeanalizowania istoty bezpieczeństwa narodowego ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa ekologicznego, usług środowiska jako priorytetowej kategorii polityki i tworzącej się ekonomii zrównoważonego rozwoju, ich przyrodniczych procesów i struktur oraz naturalnych i antropogenicznych zagrożeń, a także działań na rzecz zachowania usług środowiska. W realizacji celu pracy autor wykorzystał teoretyczne metody rozumowania naukowego (dedukcyjne i redukcyjne), logiki eliminacyjnej, cybernetyki, ogólnej teorii systemów i systemów złożonych, a także techniki analiz i porównań materiałów źródłowych oraz własne obserwacje praktyki.

Istota bezpieczeństwa narodowego

Pojęcie bezpieczeństwa początkowo było stosowane w teorii i praktyce stosunków międzynarodowych i odnoszono je do relacji krajów z otoczeniem zewnętrznym – bezpieczeństwo międzynarodowe. W odniesieniu do sytuacji wewnątrz krajów wyodrębnił się termin „bezpieczeństwo wewnętrzne”. Wraz z ewolucją koncepcji bezpieczeństwa nabrało ono znaczenia samodzielnego i używane jest bez przymiotnika lub z odpowiednim przymiotnikiem, na przykład bezpieczeństwo militarne, ekonomiczne, ekologiczne. Dyskutuje się o nim również w kontekście bezpieczeństwa różnych organizacji – regionów, instytucji, przedsiębiorstw. Od zakończenia zimnej wojny koncepcja bezpieczeństwa rozszerza przedmiot swojego zainteresowania na zagrożenia nie tylko poziomu międzynarodowego, ale również problematykę szeroko rozumianych zagrożeń i ryzyk¹.

¹ Cz. Mesjasz, *Metody zarządzania złożonymi zagrożeniami geopolitycznymi we współczesnym świecie*, w: Raczkowski K., Sułkowski Ł. (red.), *Zarządzanie bezpieczeństwem. Metody i techniki*, Warszawa 2014, s. 121-164; por. np.: D. Alberts, T.J. Czerwiński (red.), *Complexity. Global Politics*

W ewolucji koncepcji bezpieczeństwa można wyodrębnić dwa podstawowe kierunki. Pierwszy wynika ze stosunków międzynarodowych i polityki zagranicznej, zgodnie z którym celem bezpieczeństwa kraju jest bezpieczeństwo militarne. Drugi obejmuje propozycje pochodzące z pierwszego oraz z innych dziedzin teorii i praktyki². W pierwszym kierunku można wyróżnić następujące podejścia:

- bezpieczeństwo kraju rozumiane jako brak zewnętrznego konfliktu zbrojnego – zaproponowano je w teorii stosunków międzynarodowych w realizmie i neorealizmie; jest ono związane między innymi ze studiami bezpieczeństwa i studiami strategicznymi;
- bezpieczeństwo traktowane jako efekt dyskusji społecznej – podejście zgodne ze szkołą kopenhaską;
- bezpieczeństwo ujmowane szerzej, jednak nadal odnoszące się bezpośrednio do zjawisk zachodzących i determinowanych w stosunkach międzynarodowych.

W drugim kierunku identyfikuje się:

- bezpieczeństwo wewnętrzne odzwierciedlające militarne i niemilitarne konflikty i zagrożenia wewnętrzne w ramach określonego kraju;
- bezpieczeństwo militarne – w skali globalnego bezpieczeństwa strategicznego, bezpieczeństwa narodowego w doktrynie wojskowej, bezpieczeństwa ludzi w zakresie wojskowych interwencji pokojowych;
- bezpieczeństwo rozumiane jako dobro publiczne w skali globalnej i lokalnej;
- bezpieczeństwo uniwersalne – każdej organizacji i człowieka.

W literaturze przedmiotu funkcjonują powszechnie dwa pojęcia – bezpieczeństwo państwa i bezpieczeństwo narodowe. W ich utożsamianiu zaleca się ostrożność. W podejściu tradycyjnym bezpieczeństwo państwa odnosi się do bezpieczeństwa instytucji politycznej, w bezpieczeństwie narodowym chodzi również o byt i rozwój, a także ochronę wartości istotnych dla poszczególnych jednostek społeczeństwa, które posiadają znaczenie w sytuacji bez istnienia państwa. Przyjmuje się, iż bezpieczeństwo narodowe³:

- jest wartością nadrzędną spośród innych celów państwa;
- obejmuje cele związane z wartościami decydującymi o trwałości państwa, dobrobycie narodowym, rozwoju i przetrwaniu, a także niemającymi bezpośredniego wpływu na losy narodu, na przykład historyczne lub sytuacyjne,
- określa ramy swobody w realizacji celów;
- obejmuje zabiegi w zakresie stosunków międzynarodowych i wewnętrznych, działań ochronnych i obronnych, przeciwstawiania się zagrożeniom i wyzwaniom bezpieczeństwa narodowego;
- stanowi zapewnienie bezpieczeństwa państwa jako instytucji politycznej;

and National Security, Honolulu 2002; W. Kitler, *Bezpieczeństwo narodowe RP. Podstawowe kategorie. Uwarunkowania. System*, Warszawa 2011.

² Ibidem.

³ B. Szmulik, *Zagadnienia ogólne*, w: M. Paździor, B. Szmulik (red.), *Instytucje bezpieczeństwa narodowego*, Warszawa 2012, s. 1-14.

- stanowi ochronę społeczeństwa wobec zagrożeń w znaczącym stopniu ograniczających jego funkcjonowanie i realizację wartości narodowych;
- jest przeciwstawianiem się zagrożeniom i wyzwaniom odnoszącym się do wartości, celów i interesów narodowych;
- zapewnia korzystne warunki realizacji celów narodowych w świecie ostrej konkurencji i rywalizacji między innymi na tle ekonomicznym, kulturowym, politycznym i militarnym.

Do podstawowych wartości związanych z bezpieczeństwem narodowym należy zaliczyć:

- przetrwanie państwa i narodu oraz biologiczne przeżycie ludności – jest to naczelną wartość, której poświęca się inne wartości;
- integralność terytorialną – potocznie uważaną za główny element bezpieczeństwa narodowego;
- niezależność polityczną;
- jakość życia⁴.

W literaturze przedmiotu równolegle funkcjonuje wiele typologii bezpieczeństwa. Opierając się na kryterium podmiotowym wyróżnia się bezpieczeństwo międzynarodowe i narodowe. Zgodnie z kryterium przedmiotowym wyodrębnia się bezpieczeństwo: polityczne, militarne, ekonomiczne, społeczne, kulturowe, ideologiczne, ekologiczne. Na postawie kryterium przestrzennego można wskazać bezpieczeństwo ujmowane lokalnie, subregionalnie, regionalnie, ponadregionalnie i globalnie. Z punktu widzenia kryterium organizowania występuje bezpieczeństwo indywidualne zapewniane przez działania jednostronne, system równowagi, system blokowy, system kooperacyjny, system zbiorowy. W perspektywie dynamicznej (czasowej) bezpieczeństwo można analizować jako stan lub proces. W ujęciu przejrzystego kryterium przedmiotowego do najbardziej reprezentatywnych rodzajów bezpieczeństwa narodowego należy zaliczyć⁵:

- bezpieczeństwo polityczne – jego podstawowym celem jest zapewnienie suwerenności politycznej państwa i funkcjonowania jego podmiotów;
- bezpieczeństwo ekonomiczne – jego głównym celem jest zapewnienie gospodarczych warunków przetrwania i zrównoważonego rozwoju społeczeństwa w połączeniu ze sprawnym działaniem państwa;
- bezpieczeństwo militarne – jego cel jest związany z przeciwdziałaniem zagrożeniom prowadzącym do użycia siły militarnej;
- bezpieczeństwo kulturowe – jego cel dotyczy utrwalenia wartości istotnych dla tożsamości narodowej i inspiracji osiągnięciami innych narodów;
- bezpieczeństwo społeczne – jego celami są przetrwanie, dobrobyt, zrównoważony rozwój społeczeństwa i zapewnienie wysokiej jakości życia jednostkom społecznym i rodzinom wymagającym szczególnej troski;

⁴ Ibidem.

⁵ Ibidem; por. np. *Global Risks 2013. An Initiative of the Risk Response Network*, World Economic Forum, Geneva 2013.

- bezpieczeństwo ideologiczne – jego celem jest kształtowanie i utrwalenie światopoglądów ukierunkowanych na dążenie do realizacji interesów narodowych oraz przeciwdziałanie ideologiom o charakterze skrajnym;
- bezpieczeństwo publiczne – jego zasadniczym celem jest ochrona prawnego porządku w państwie oraz obrona przed działaniami, które godzą w życie i porządek publiczny, w tym w obyczaje i normy społeczne;
- bezpieczeństwo powszechne – jego cel stanowi zapewnienie bezpieczeństwa ludności jako wyniku zorganizowanej ochrony życia i zdrowia ludzi, środowiska przyrodniczego oraz dóbr materialnych i kulturalnych;
- bezpieczeństwo ekologiczne – jego celem jest zachowanie równowagi środowiska przyrodniczego oraz jego struktur i procesów niezbędnych do przetrwania i sprawnego funkcjonowania człowieka.

Rozszerzanie koncepcji bezpieczeństwa oznacza włączanie w zakres bezpieczeństwa narodowego kolejnych zagrożeń niemilitarnych – od elementów gospodarczych i środowiskowych do społecznych. Zaproponował je Barry Buzan⁶. Jego podejście zostało uzupełnione o konstruktywistyczne aspekty w pracach szkoły kopenhaskiej⁷. Zgodnie z nimi bezpieczeństwo utraciło tradycyjny wyraz i w świetle postmodernizmu i poststrukturalizmu stało się rezultatem dyskusji społecznej o znaczeniach – efektem sekurytyzacji. Poszerzenie problematyki bezpieczeństwa oznacza również jej pionowe powiększenie, czyli przejście w dół do poziomu jednostki i człowieka, a także przejście do góry do poziomu regionalnego i międzynarodowego. Takie pogłębienie zostało zaproponowane w teorii bezpieczeństwa Kennetha Bootha⁸. Podstawowym przedmiotem badań i analiz w niej stała się osoba, a bezpieczeństwo instytucji nabrało charakteru pomocniczego. W wyniku pogłębienia pojęcia bezpieczeństwa jest ono obecnie jednym z najbardziej uniwersalnych w dyskusjach akademickich i praktyce⁹.

W ósmym raporcie Światowego Forum Ekonomicznego *Global Risks 2013*¹⁰, który opracowano na podstawie analizy 50 globalnych zagrożeń, przez ponad jeden tysiąc ekspertów wyodrębniono ich pięć grup głównych: ekonomiczne, ekologiczne, geopolityczne, społeczne i technologiczne. Przyjęto w nim, iż bezpieczeństwo jest przeciwieństwem zagrożenia będącego zjawiskiem negatywnym i niepożądanym. Zatem wymienionym grupom zagrożeń odpowiadają określone rodzaje bezpieczeństw, w tym bezpieczeństwo ekologiczne. Można je zdefiniować jako „zapobieganie i przeciwdziałanie zdrowotnym, społecznym, politycznym i ekonomicznym negatywnym skutkom przekształceń we wszystkich sferach (warstwach) Ziemi, to jest w: atmosferze, litosferze, hydrosferze, pedos-

⁶ Zob. B. Buzan, *People, States and Fera*, New York 1991.

⁷ Zob. B. Buzan, O. Wæver, J. De Wilde, *Security, A New Framework for Analysis*, Boulder-London 1998.

⁸ Zob. K. Booth, *Security in Anarchy: Utopian Realism in Theory and Practice*, „International Affairs” 1991 nr 67(3), s. 527-545.

⁹ Cz. Mesjasz, op. cit., s. 121-164.

¹⁰ *Global Risks 2013*. op. cit.; por. *Global Risks 2014. An Initiative of the Risk Response Network*, World Economic Forum, Geneva 2014; J. Kleer, M. Kleiber, *Zagrożenia globalne barierami rozwoju*, Warszawa 2015.

ferze i biosferze”¹¹. Bezpieczeństwo ekologiczne można ująć w perspektywie krótkookresowej i długookresowej. Pierwsza z nich jest związana z nagłymi i ekstremalnymi zmianami w środowisku przyrodniczym wyrażającymi się z reguły w postaci gwałtownych katastrof ekologicznych. Druga – z długookresowym i stopniowym oddziaływaniem antropogenicznym na środowisko przyrodnicze, które powoduje negatywne zmiany w ekosystemach skutkujące katastrofą ekologiczną. W ocenie autora bezpieczeństwo ekologiczne jest pozytywnym efektem aktywności człowieka na jego rzecz lub/i usług środowiska, które są świadczone przez ekosystemy i konsumowane przez społeczeństwo i gospodarkę – jako usługi „produkowane” przez „gospodarkę ekosystemu”.

Usługi środowiska jako priorytetowa kategoria polityki i ekonomii zrównoważonego rozwoju

Współcześnie społeczeństwo znajduje się w okresie istotnych zmian cywilizacyjnych. Z dużym prawdopodobieństwem za kilkadziesiąt lat rolę ekonomii głównego nurtu przejmie ekonomia wiedzy. Wcześniej jednakże będą rozwijać się różnorodne kierunki ekonomii częściowych, w tym ekonomia rozwoju zrównoważonego. W jej podejściu dostrzega się kilka narastających problemów głównych. Są to:

- globalny kryzys ekologiczny i naruszenie procesów przyrodniczych w ekosystemach;
- globalizacja i internalizacja procesów gospodarowania w warunkach utrzymywania się narodowych środków i narzędzi ich regulacji;
- rozwarstwienie społeczne;
- kryzys finansowy na poziomie międzynarodowym¹².

Ekonomia zrównoważonego rozwoju jako naukowa podstawa polityki jest postrzegana jako dziedzina zajmująca się badaniem procesów produkcji, konsumpcji i wymiany w ujęciu makrosystemu środowisko-społeczeństwo-gospodarka. Rozwija się ona na filozoficznych filarach idei zrównoważonego rozwoju przez wykorzystanie dorobku ekonomii częściowych, na przykład: ekonomii ekologicznej, ekonomii środowiska, ekonomii ewolucyjnej, ekonomii instytucjonalnej, ekonomii społecznej. Jedną z priorytetowych kategorii polityki i ekonomii zrównoważonego rozwoju stały się usługi środowiska. Istotne jest, aby zrówno-

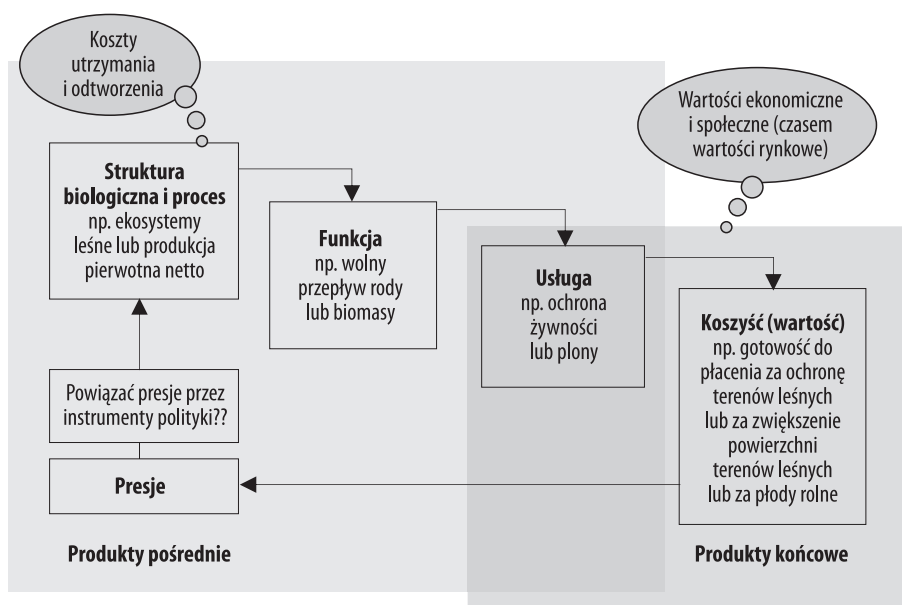
¹¹ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie odpornością państwa na zagrożenia środowiska przyrodniczego*, w: K. Rączkowski, Ł. Sułkowski (red.), op. cit., s. 107; por. B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie środowiskiem w Polsce*, Warszawa 2012.

¹² B. Poskrobko, *Metodologiczne aspekty ekonomii zrównoważonego rozwoju*, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju w świetle kanonów nauki*, Białystok 2011, s. 20-26; por. np.: B. Poskrobko (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktyki*, Białystok 2010; H. Rogall, *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*, Poznań 2010; B. Poskrobko (red.), *Teoretyczne aspekty ekonomii zrównoważonego rozwoju*, Białystok 2011.

ważone gospodarowanie było realizowane przy trwałym zabezpieczeniu przyrodniczych procesów usług środowiska i różnorodności biologicznej jako elementu kapitału naturalnego. W naukach ekonomicznych nadal niedocenianym lub niedostrzeganym elementem kapitału naturalnego są przyrodnicze procesy usług środowiska (rysunek 1). Najczęściej zwraca się na nie uwagę w analizach w zakresie tworzącej się ekonomii rozwoju zrównoważonego, ekonomii ekologicznej i w mniejszym stopniu w ekonomii środowiska.¹³ Przyrodnicze procesy są ekologiczną podstawą usług świadczonych przez środowisko na rzecz społeczeństwa i gospodarki (rysunek 2). Ich jakość, wartość i efektywność ekonomiczno-ekologiczna¹⁴ jest znacząco uwarunkowana procesami zarządzania bezpieczeństwem ekologicznym w przestrzeni środowiska przyrodniczego oraz związanemu z nimi wpływowi antropogenicznemu.

Rysunek 1

Zależności między różnorodnością biologiczną i jej strukturą a procesami usług środowiska

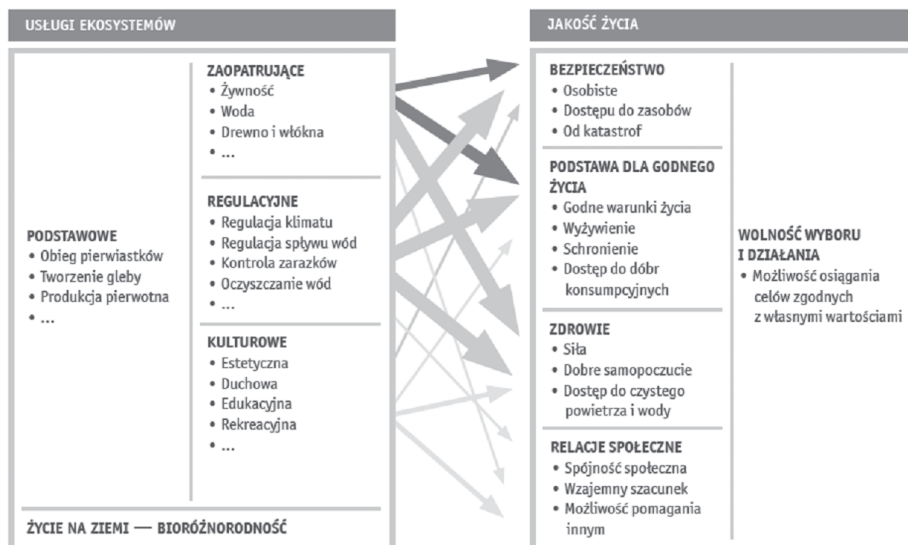


Źródło: *Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności. Raport wstępny*, Wspólnoty Europejskie 2008, s. 32.

¹³ Por. A. Michałowski, *Usługi środowiska w badaniach ekonomiczno-ekologicznych*, „Ekonomia i Środowisko” 2013 nr 1(44), s. 29-51; por. np.: E. Gómez-Baggethun i in., *The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payments schemes*, „Ecological Economics” 2010 t. 69 nr 6, s. 1209-1218; „Ekonomia i Środowisko” 2010 nr 1(37).

¹⁴ A. Michałowski, *Usługi środowiska w badaniach ekonomiczno-ekologicznych*, „Ekonomia i Środowisko” 2013 nr 1(44), s. 29-51; por. np.: *Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności w polityce lokalnej i regionalnej. Poradnik dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej*, Kraków 2011.

Rysunek 2
Zależności między usługami środowiska a jakością życia (według Millennium Ecosystem Assessment 2005)



Źródło: J. Kronenberg, *Usługi ekosystemów w miastach*, „Zrównoważony rozwój – Zastosowania” 2012 nr 3, s. 15.

W zarządzaniu bezpieczeństwem ekologicznym najbardziej ogólna klasyfikacja przyrodniczych procesów usług środowiska powinna wynikać z podejścia ekosystemowego. Uwzględniając ujęcie ekosystemowe należy wyodrębnić następującego grupy główne przyrodniczych procesów jako elementu kapitału naturalnego: materialne, energetyczne, informacyjne, stabilizacyjne. Wymienione grupy procesów stanowią ekologiczne podstawy zabezpieczenia usług świadczonych przez środowisko przyrodnicze na rzecz społeczeństwa i gospodarki¹⁵. W pogłębionych badaniach bezpieczeństwa ekologicznego w perspektywie przyrodniczych procesów należy w pełni uwzględnić ich korzystne i niekorzystne efekty społeczno-gospodarcze. Należy więc wprowadzić pojęcie ujemnego kapitału naturalnego, które powinno być definiowane jako grupa przyrodniczych procesów przebiegających w makrosystemie środowisko-społeczeństwo-gospodarka prowadzących do powstawania negatywnych efektów społeczno-gospodarczych w warunkach realizacji założeń ekonomii zrównoważonego rozwoju¹⁶. Z punktu widzenia bezpieczeństwa ekologicznego kategoria ujemnego kapitału

¹⁵ Por. A. Michałowski, *Usługi środowiska w badaniach ...*, s. 29-51.

¹⁶ Por. A. Michałowski, *Ochrona przyrodniczych procesów usług środowiska w perspektywie ekonomii zrównoważonego rozwoju*, „Przyszłość. Świat-Europa-Polska” 2014 nr 2(30), s. 120-139.

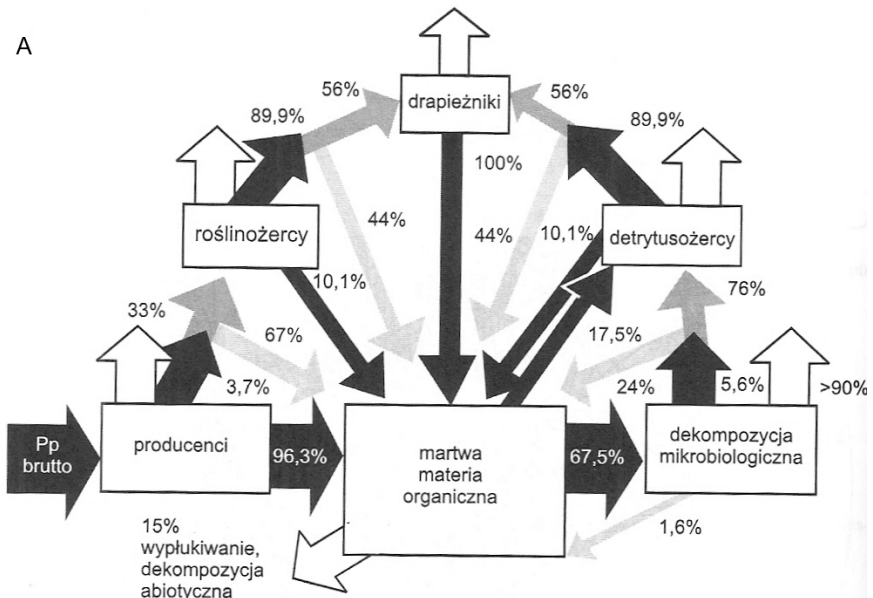
naturalnego powinna być wprowadzona w zakres podstaw polityki i tworzącej się ekonomii rozwoju zrównoważonego.

Ekosystemowe podstawy usług środowiska

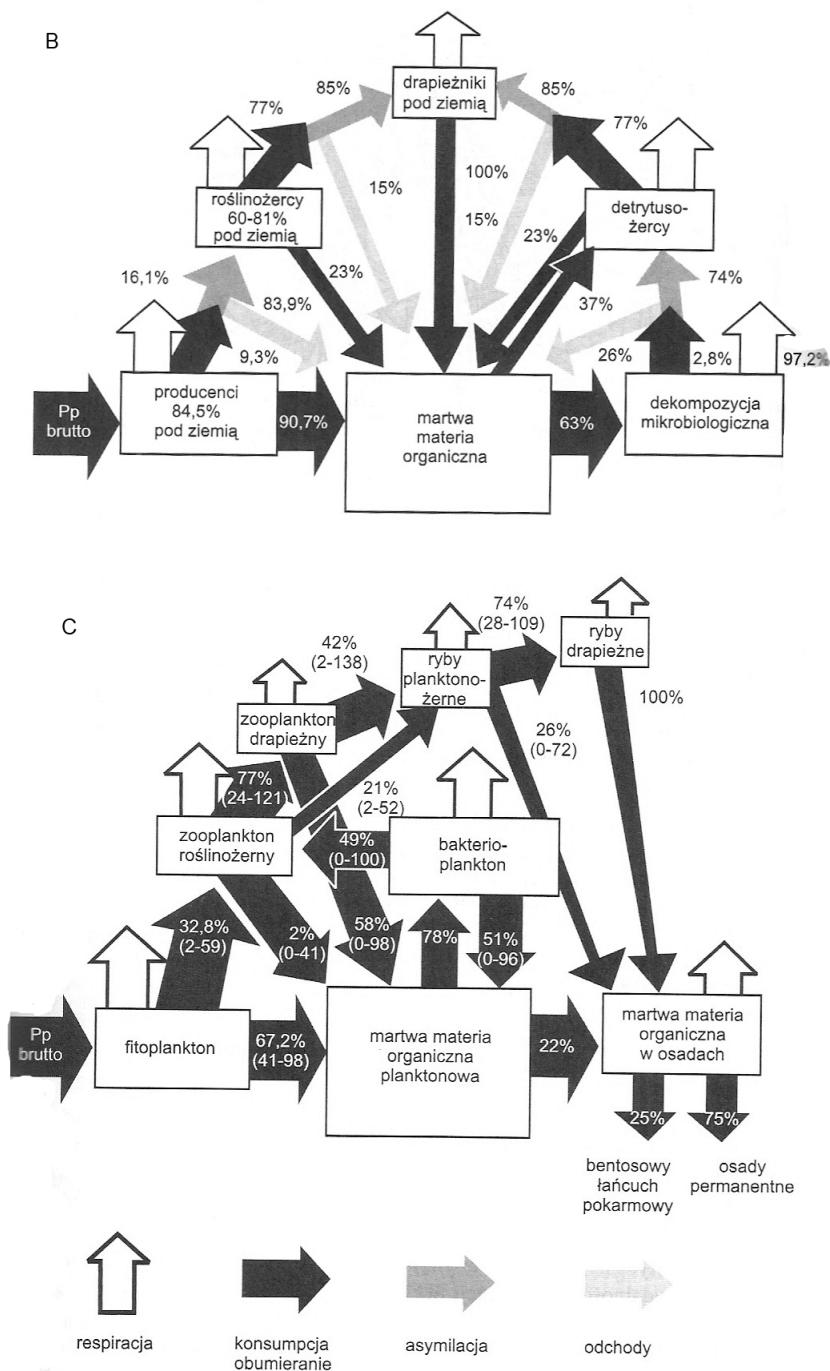
Pojęcie ekosystemu pojawiło się w latach trzydziestych XX wieku. Z początkiem lat czterdziestych rozpoczęto realizację postulatu badania ekosystemów opartego na metodach bioenergetycznych. W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych w tym obszarze ekologii powstała duża liczba publikacji, ale dotychczas nie stworzono spójnej teorii ekosystemu¹⁷. Od lat czterdziestych do lat dziewięćdziesiątych zbadano i opisano ponad 170 sieci pokarmowych (troficznych) ekosystemów. Zgromadzenie tych informacji umożliwiło analizę porównawczą, która z jednej strony przyniosła kilka uogólnień, z drugiej zaś wygenerowała sporo kontrowersji. Na podstawie analizy przepływu energii przez kilkadziesiąt sieci pokarmowych można przedstawić trzy ich schematy odpowiadające trzem typom ekosystemów: dwóch lądowych i jednego słodkowodnego (rysunek 3).

Rysunek 3.

Procesy przepływu energii w ekosystemach (wg Hairstona i Hairstona 1993): A – ekosystem lasu liściastego strefy umiarkowanej; B – ekosystem trawiasty strefy umiarkowanej; C – ekosystem pelagialu jeziora strefy umiarkowanej



¹⁷ J. Weiner, *Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik ekologii ogólnej*, Warszawa 2005, s. 247.



Źródło: G.N. Hairston, G.N. Hairston, *Cause-effect relationships in energy flow, trophic structure, and interspecific interactions*, "American Naturalist" 1993 nr 9(1), s. 379-411, cyt za: J. Weiner, *Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik ekologii ogólnej*, Warszawa 2005, s. 252-253.

Ponad 60% materii organicznej w ekosystemach leśnych i trawiastych zalega w postaci martwego detrytus – głównie roślinnego. Roślinożercy pobierają 2,6-4,7% produkcji pierwotnej, z czego 2/3 pozostaje na pierwszym poziomie pokarmowym jako niestrawione odchody. Do następnego poziomu przechodzi około 1% produkcji. Na kolejny poziom pokarmowy trafia prawie cała biomasa wyprodukowana przez roślinożerców, to jest 75-100%. Duża efektywność strawności i asymilacji powoduje, iż odchody są niewielką frakcją. Część produkcji pierwotnej jest eksportowana lub utlenia się abiotycznie w procesach pożarów. Pozostałość jest pożerana przez detrytosożerców w ilości 5-30% produkcji przy średniej wydajności asymilacji 32%. Ta grupa organizmów zjada również wysokostrawne grzyby i bakterie. W ekosystemach lądowych detrytosożerców jest nieco więcej niż roślinożerców – 1,7-6,1 raza. Przerabiają one 95% materii organicznej. Grupa drapieżników jest aktywna zarówno w zakresie roślinożerców jak i detrytosożerców. W naturalnych ekosystemach trawiastych (występujących tylko na niewielkich obszarach Afryki) roślinożercy mogą pobierać od 14 do 38% produkcji pierwotnej. Przez łańcuch detrytosożerców przepływa 10-50% energii. Na pożary przypada 12-58% – w ekosystemach leśnych i trawiastych Afryki i Ameryki Północnej (las borealny i wysoka preria) stanowią one naturalny czynnik rozkładu materii organicznej. W ekosystemach słodkowodnych w otwartej strefie pelagialu roślinożercy pobierają około 1/3 produkcji pierwotnej. Jej większość (90%) zjada drapieżny plankton i ryby planktonożerne. Powstający w planktonie detrytus opada powoli, co powoduje, że jego przemiany przebiegają w strefie pelagicznej. Pewna ilość materii organicznej rozpuszcza się w wodzie. Materię organiczną wykorzystują bakterie i inne organizmy planktonowe. Prowadzi to do zjawiska polegającego na tym, iż około 60% biomasy wyprodukowanej w pelagialu nie opuszcza jego strefy, a zasila, przez pośrednie ogniwo martwej materii z udziałem bakterii, łańcuch pokarmowy konsumentów. Zjawisko to określa się jako pętlę bakteryjną. Jest ono całkowicie innym mechanizmem niż w ekosystemach lądowych, w których łańcuch pokarmowy rozpoczynający się od roślinożerców jest oddzielony przestrzennie od łańcucha destruentów¹⁸.

W świetle bezpieczeństwa ekologicznego procesy usług środowiska na różnych poziomach pokarmowych (troficznych) nie mogą przekraczać punktów krytycznych jako skutków nadzwyczajnych lub/i długotrwałych oddziaływań antropogenicznych. W odniesieniu do ekosfery ziemskiej i jej sfer (litosfery, pedosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery) zaproponowano kilka limitów, których nieprzekraczanie – w ocenie autora – powinno zagwarantować realizację istotnych globalnie i lokalnie usług środowiska. Limity te odnoszą się do zmian klimatycznych, utraty różnorodności biologicznej, obiegu azotu i fosforu w ekosferze, dziury ozonowej, zakwaszenia oceanów, zużycia wody, użytkowania terenu¹⁹.

¹⁸ J. Weiner, op. cit., s. 254-255; Por. np.: A. Richling, J. Solon, *Ekologia krajobrazu*, Warszawa 2002; A.S. Pullin, *Biologiczne podstawy ochrony przyrody*, Warszawa 2004.

¹⁹ Zob. J. Rockström i in., *A safe operating space for humanity*, "Nature" 2009 nr 461/24, s. 473; W. Steffen i in., *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*,

Holistyczna analiza przyrodniczych procesów i struktur usług środowiska w świetle bezpieczeństwa ekologicznego w ujęciu ekosystemowym wymaga niezbędnego uwzględnienia dorobku naukowego w zakresie ogólnej teorii systemów i koncepcji systemów złożonych. Powodem jego jest jeden z największych problemów metodologicznym w bezpieczeństwie ekologicznym i ekonomii zrównoważonego rozwoju polegający na pokonaniu luk związanych z konsiliencją wiedzy. Zgodnie z jej perspektywą istnieje możliwość wypracowania wspólnych praw abstrakcyjnych i sposobów ich empirycznej weryfikacji. Uznając, iż w gospodarczej i pozagospodarczej aktywności człowieka występują elementy podlegające fizycznej przyczynowości, można uznać, iż w badaniach nad usługami środowiska w bezpieczeństwie ekologicznym istnieją możliwości konsiliencji wiedzy. Jej podstawowe założenie powinno opierać się na stwierdzeniu, że holistyczne zrozumienie roli usług środowiska w bezpieczeństwie ekologicznym jest możliwe po przyjęciu modelu makrosystemu środowisko-społeczeństwo-gospodarka jako wyjściowego. Przy obecnym stanie rozwoju naukowego konsiliencję wiedzy można osiągnąć z wykorzystaniem dwóch strategii badawczych: redukcjonizmu i koncepcji systemów złożonych. Pierwsza z nich umożliwia przenikanie się różnorodnych aspektów bezpieczeństwa ekologicznego. Druga, będąca rodzajem syntezy, pozwala na szybsze osiągnięcie pełnej konsiliencji wiedzy. Wykorzystanie koncepcji systemów złożonych jest zauważalne między innymi w badaniach związanych z problematyką początków wszechświata, funkcjonowania komórek, neurologicznych podstaw funkcjonowania umysłu, kształtowania się ekosystemów i zmian klimatycznych. W systemowych badaniach usług środowiska w bezpieczeństwie ekologicznym należałoby poszukiwać algorytmów równoważących procesy gospodarowania, które prowadziłyby do przetrwania gatunku ludzkiego²⁰.

Z punktu widzenia usług środowiska powiązania bezpieczeństwa ekologicznego, jako składowej bezpieczeństwa narodowego, z koncepcją systemów złożonych wyrażają się również oczekiwaniami wobec niej. Najczęściej oczekiwania takie formułują specjaliści w zakresie stosunków międzynarodowych i związanych z nimi dziedzin. Drugą grupą zainteresowanych są decydenci polityczni, którzy korzystają z wyników badań oraz swoich doradców. Kolejną grupą są specjaliści wojskowi dążący do zastosowania metod koncepcji systemów złożonych we wszystkich obszarach działań militarnych, na przykład w teorii wojny lub problematyki pola walki. Należy również wymienić media i społeczeństwo wyrażające zainteresowanie wynikami badań opartych na systemach złożonych²¹. Wiąże się to z rosnącą złożonością rzeczywistości społeczno-gospodarczo-politycznej i rozwojem społeczeństwa opartego na wiedzy.

W relacjach między badaniami systemów złożonych a teorią i praktyką bezpieczeństwa można zaobserwować trzy zjawiska. Pierwszym z nich jest częste

“Science” 2015 nr 347(6223), www.science.sciencemag.org [20-08-2015].

²⁰ Por. A. Michałowski, *System aspects reserch of ecosystem services in the economy for sustainable development*, „Problems of Sustainable Development” 2014 t. 9 nr 1, s. 71-80.

²¹ Zob. Cz. Mesjasz, op. cit., s. 121-164; por. np.: *Global Risks 2014*, op. cit.

stosowanie modnych analogii i metafor systemowych w języku specjalistów w zakresie bezpieczeństwa. Drugim zjawiskiem jest uproszczenie zastosowań koncepcji systemów złożonych. Trzecim zjawiskiem dotyczy częstego brak świadomości przez decydentów, iż pojęcia tej koncepcji są związane z matematyczną teorią sterowania automatycznego w wielu przypadkach postrzeganą jako element teorii systemów lub cybernetyki. Do podstawowych pojęć i kategorii koncepcji systemów złożonych będących stosowanymi w teorii i praktyce bezpieczeństwa wszystkich jego dziedzin należy zaliczyć: ewolucję i adaptację, wyłaniające się własności i samoorganizacja, systemy na krawędzi chaosu, znaczenie niewielkich zaburzeń, sieci, nieliniowość, refleksyjność, wrażliwość na warunki początkowe. Lista ta nie jest pełna i stale uzupełniana. Wymienione elementy w kształtowaniu bezpieczeństwa odnoszą się do następujących funkcji teorii naukowych:

- opisy i wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych;
- przewidywanie;
- projektowanie norm;
- retrospekcja i retrodykcja;
- sterowanie i regulacja²².

W ekosystemowym ujęciu bezpieczeństwa ekologicznego człowieka konsumującego usługi środowiska, jego bytu i rozwoju, wszystkie działania powinny być oparte na rzetelnej strategii zawierającej misję, wizję stanu docelowego, cele oraz programy i narzędzia ich realizacji. Elementy te powinny być sformułowane dla makrosystemu środowisko-społeczeństwo-gospodarka. Strategie w zakresie bezpieczeństwa ekologicznego powinny być ukierunkowane proaktywnie na adaptację oraz reaktywnie, a wizje muszą wskazywać stan środowiska przyrodniczego i funkcjonowanie społeczeństwa i gospodarki przy ewentualnych zmianach negatywnych o charakterze przyrodniczo-cywilizacyjnym. Działania prewencyjne powinny być przede wszystkim skierowane na zmiany norm i sposobów planowania, a także przygotowywanie społeczeństwa do samoorganizacji i samopomocy w chwili zagrożeń²³. W ocenie autora wszystkie działania w zakresie bezpieczeństwa ekologicznego z punktu widzenia polityki i ekonomii zrównoważonego rozwoju powinny być oparte na efektywniejszym i w pełni świadomym wykorzystaniu wspomagających procesów ekosystemowych usług środowiska. Procesy te zapewniają bezpieczeństwo człowieka oraz zachowują struktury i zasoby różnorodności biologicznej.

Podsumowanie

Pojęcie bezpieczeństwa podlega stałej ewolucji. Jego problematyka sukcesywnie nabiera pogłębionego i poszerzonego charakteru. Jednym z priorytetowych rodzajów bezpieczeństwa narodowego stało się bezpieczeństwo ekologicz-

²² Ibidem.

²³ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Zarządzanie odpornością ...*, s. 104-107.

ne. Jest ono elementem polityki i ekonomii rozwoju zrównoważonego, które podkreślają cywilizacyjne znaczenie usług środowiska przyrodniczego dla społeczeństwa i gospodarki. W sytuacji globalnie i lokalnie rosnących problemów związanych z bezpieczeństwem ekologicznym wzrastają krytyczne zagrożenia zachowania niezbędnych usług środowiska, które zapewniają przetrwanie gatunku człowieka. Ukazujące się obecnie globalne i lokalne raporty o zmianach klimatycznych i ich skutkach prezentują jednoznaczne analizy i oceny. W Polsce społeczeństwo bezpośrednio przekonują do nich obserwacje stanu warunków pogodowych z okresu przełomu lipca-sierpnia i sierpnia 2015 roku oraz informacje przekazywane przez popularne media. Wymienione zjawiska i uwarunkowania ekologiczne zainspirowały autora do podjęcia próby analizy usług środowiska w świetle bezpieczeństwa ekologicznego. Jej wyniki mogą stanowić elementy teoretycznych i praktycznych podstaw projektowania efektywniejszych instrumentów monitoringu i zarządzania procesem wdrażania idei rozwoju zrównoważonego w realizacji polityki spójności w skali globalnej, regionalnej i lokalnej.

Literatura

- Alberts D., Czerwiński T.J. (red.), *Complexity. Global Politics and National Security*, Honolulu 2002
- Booth K., *Security in Anarchy: Utopian Realism in Theory and Practice*, "International Affairs" 1991 nr 67(3)
- Buzan B., *People, States and Fera*, New York 1991
- Buzan B., Wæver O., De Wilde J., *Security, A New Framework for Analysis*, Boulder-London 1998
- Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności w polityce lokalnej i regionalnej. Poradnik dla miast: usługi ekosystemów w gospodarce miejskiej*, Kraków 2011
- Ekonomia ekosystemów i bioróżnorodności. Raport wstępny*, Wspólnoty Europejskie 2008
- Global Risks 2013. An Initiative of the Risk Response Network*, World Economic Forum, Geneva 2013
- Global Risks 2014. An Initiative of the Risk Response Network*, World Economic Forum, Geneva 2014
- Gómez-Baggeth E. i in., *The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payments schemes*, "Ecological Economics" 2010 t. 69 nr 6
- Hairston G.N., Hairston G.N., *Cause-effect relationships in energy flow, trophic structure, and interspecific interactions*, "American Naturalist" 1993 nr 9(1)
- Kitler W., *Bezpieczeństwo narodowe RP. Podstawowe kategorie. Uwarunkowania. System*, Warszawa 2011
- Kleer J., Kleiber M., *Zagrożenia globalne barierami rozwoju*, Warszawa 2015
- Kronenberg J., *Usługi ekosystemów w miastach*, "Zrównoważony rozwój – Zastosowania" 2012 nr 3
- Mesjasz Cz., *Metody zarządzania złożonymi zagrożeniami geopolitycznymi w współczesnym świecie*, w: K. Raczkowski, Ł. Sułkowski (red.), *Zarządzanie bezpieczeństwem. Metody i techniki*, Warszawa 2014
- Michałowski A., *Ochrona przyrodniczych procesów usług środowiska w perspektywie ekonomii zrównoważonego rozwoju*, "Przyszłość. Świat-Europa-Polska" 2014 nr 2(30)
- Michałowski A., *System aspects reserch of ecosystem services in the economy for sustainable development*, "Problems of Sustainable Development" 2014 t. 9 nr 1

- Michałowski A., *Usługi środowiska w badaniach ekonomiczno-ekologicznych*, „Ekonomia i Środowisko” 2013 nr 1(44)
- Poskrobko B. (red.), *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Zarys problemów badawczych i dydaktyki*, Białystok 2010
- Poskrobko B. (red.), *Teoretyczne aspekty ekonomii zrównoważonego rozwoju*, Białystok 2011
- Poskrobko B., *Metodologiczne aspekty ekonomii zrównoważonego rozwoju*, w: *Ekonomia zrównoważonego rozwoju w świetle kanonów nauki*, Białystok 2011
- Poskrobko B., Poskrobko T., *Zarządzanie odpornością państwa na zagrożenia środowiska przyrodniczego*, w: K. Raczkowski, Ł. Sułkowski (red.), *Zarządzanie bezpieczeństwem. Metody i techniki*, Warszawa 2014
- Poskrobko B., Poskrobko T., *Zarządzanie środowiskiem w Polsce*, Warszawa 2012
- Pullin A.S., *Biologiczne podstawy ochrony przyrody*, Warszawa 2004
- Richling A., Solon J., *Ekologia krajobrazu*, Warszawa 2002
- Rockström J. i in., *A safe operating space for humanity*, „Nature” 2009 nr 461/24
- Rogall H., *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*, Poznań 2010
- Steffen W. i in., *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*, “Science” 2015 nr 347(6223)
- Szumulik B., *Zagadnienia ogólne*, w: M. Paździor, B. Szumulik (red.), *Institucje bezpieczeństwa narodowego*, Warszawa 2012
- Weiner J., *Życie i ewolucja biosfery. Podręcznik ekologii ogólnej*, Warszawa 2005
- www.science.sciencemag.org