

Rola odporności środowiska w planowaniu przestrzennym

The role of the environmental resilience in spatial planning

Agnieszka Nowak

Uniwersytet Jagielloński, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej
ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Polska
e-mail: ag.nowak@uj.edu.pl

Abstract. The aim of the paper is to review the state of knowledge on the environmental resilience and discuss its role in the sustainable spatial planning process. The necessity of preparing environmental assessments for certain spatial planning documents results from legal acts. Environmental resilience seems to be a proper characteristics of environment for determining the specific land use zones. Although, the notion of the environmental resilience is often used in planning documents, it is understood ambiguously. Hence, different definitions as well as related concepts are considered here. Also, various approaches for resilience assessment in spatial planning process are shown. However, considerations presented in this paper lead to the conclusion that the way of applying environmental resilience to spatial planning process is still a matter for debate as the universal procedure is missing.

Słowa kluczowe: odporność środowiska, planowanie przestrzenne, oceny środowiskowe

Keywords: environmental resilience, spatial planning, environmental assessment

Wprowadzenie

Odporność środowiska jest terminem wielowymiarowym. Wykorzystuje się go zarówno w ujęciu szerokim – szczególnie w planowaniu przestrzennym, gdy potrzebna jest ogólna charakterystyka środowiska pod kątem użytkowym, jaki i w ujęciu wąskim – w odniesieniu do poszczególnych elementów środowiska, gdy poszukiwana jest konkretna wartość progowa. Celem pracy jest przegląd stanu wiedzy na temat odporności środowiska i omówienie jej roli w racjonalnym planowaniu przestrzennym. Z uwagi na to, że decyzje dotyczące zagospodarowania przestrzennego powinny być podejmowane zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, wymagają one zawsze przeprowadzenia analiz środowiskowych. Odporność jest właściwością środowiska, która może stanowić podstawę do podejmowania decyzji dotyczących wyznaczania konkretnych stref zagospodarowania terenu, gdyż pokazuje ona, na ile dany wycinek środowiska będzie w stanie „poradzić sobie” z presją człowieka. W rezultacie przestrzenne zróżnicowanie odporności środowiska może stanowić podstawę dla gospodarowania przestrzenią. Oprócz tego, że odporność jest odpowiednią właściwością środowiska dla przeprowadzania analiz środowiskowych, przepisy prawne dotyczące sporządzania niektórych dokumentów planistycznych nakładają obowiązek przeprowadzenia takich analiz.

Chociaż pojęcie odporności środowiska jest często stosowane w dokumentach planistycznych, nie jest ono jednoznacznie zdefiniowane. Dlatego też w pracy zaprezentowano różne sposoby rozumienia odporności środowiska, a także koncepcje pokrewne. Przedstawiono również akty prawne, z których wynika konieczność uwzględniania odporności środowiska w ocenach środowiskowych.

Pojęcie odporności środowiska w świetle różnych koncepcji

Termin odporność („resilience”) został wprowadzony do badań nad środowiskiem przyrodniczym wraz z teorią systemów, dlatego też definicje odporności środowiska przedstawiane są w ujęciu systemowym i w pierwotnym rozumieniu odnoszą się do ekosystemu. Właściwie pojęcie ogólnej odporności środowiska nie powinno być stosowane, ponieważ nie da się jej określić w sposób jednoznaczny. Na poziomie ogólnym środowisko charakteryzuje jego stabilność („stability”), która definiowana jest przez „trwałość systemu w warunkach niezmiennego otoczenia oraz zdolność do powrotu do stanu oryginalnego po zakończeniu oddziaływania zakłócających czynników zewnętrznych” (Hurd et al. 1971, Sutherland 1974 za Richling, Solon 2011). Dla tak rozumianej stabilności środowiska jego odporność stanowi jedną z właściwości i odnosi się do oddziaływania konkretnego bodźca (Richling 1976).

Odporność środowiska w literaturze anglojęzycznej rozumiana jest na dwa sposoby – jako „resilience” i „resistance”. W pierwszym ujęciu, według C. Hollinga (1973), odporność („resilience”) określana jest jako „czas potrzebny systemowi do powrotu do stanu równowagi lub stanu przed wystąpieniem zakłócenia”. Podobnie odporność („resilience”) definiują W. Westman (1978) i S. Pimm (1984) – jako „zdolność systemu do powrotu do stanu odniesienia po zakończeniu zakłócenia”.

Z kolei drugi sposób rozumienia odporności („resistance”) według A. Gigona (1983) oznacza „zdolność systemu do trwania w niezmiennym stanie, mimo wystąpienia zakłócenia”. W formie rozszerzonej jest to miara trwałości systemów i ich zdolności do radzenia sobie ze zmianami i zakłóceniami, zapewniającej utrzymanie takich samych relacji między populacjami lub zmiennymi systemu (Holling 1973). Innymi słowy jest to wielkość zaburzenia możliwa do zaabsorbowania, zanim organizacja systemu ulegnie zmianie (Gunderson, Holling 2002). Tak rozumianej odporności przypisuje się trzy zdolności: absorbowania zakłóceń, samoorganizacji oraz uczenia się i przystosowywania do zmian (Carpenter et al. 2001). Istnieją również definicje stanowiące połączenie obydwu podejść. Zgodnie z nimi odporność rozumiana jest jako „trwałość systemu w warunkach niezmiennego otoczenia oraz zdolność do powrotu do stanu oryginalnego po zakończeniu konkretnego oddziaływania” (Kistowski 2000) czy bardziej ogólnie – zdolność systemu do reagowania na zakłócenia i zaburzenia poprzez ograniczanie ich skutków oraz szybki powrót do stanu równowagi (Folke et al. 2002). Gdy zakłócenia mają wystarczającą wielkość lub czas trwania, mogą zmusić system do osiągnięcia progu, którego przekroczenie powoduje degradację systemu (Folke et al. 2002). Dlatego też odporność środowiska przyrodniczego ujmowana jest w sposób bardziej precyzyjny jako „wartość progowa parametrów relacji bodziec – reakcja, poniżej której organizacja geosystemu nie ulega zmianie lub zmiany te są odwracalne po ustaniu oddziaływania konkretnego bodźca” (Sutherland 1974, Halpern 1988, Balon 2007). W zaprezentowanych definicjach mowa jest o powrocie do stanu oryginalnego środowiska, co wydaje się być pewnym uproszczeniem, gdyż środowisko jako system dynamiczny nigdy nie powraca do stanu oryginalnego – zatem powinno się raczej mówić o stanie zbliżonym do oryginalnego.

Reakcja środowiska ściśle zależy od rodzaju bodźca, jak również elementu środowiska, na który dany bodziec oddziałuje (Carpenter et al. 2001, Balon 2007). W związku z tym drogą do określania ogólnej odporności środowiska mogłaby być analiza odporności cząstkowych. Podkreślić należy również, że termin „odporność” ciągle poddawany jest modyfikacjom i przypisywany jest mu nowy zakres pojęciowy (Grimm, Wissel 1997, Gunderson 2000, Folke 2006, Brand, Jax 2007). Terminami bezpośrednio związanym z pojęciem odporności są też terminy: wrażliwość („vulnerability”) i podatność („susceptibility”), które stanowią przeciwieństwa odporności.

Z pojęciem odporności środowiska wiążą się dwie inne koncepcje – potencjałów oraz usług ekosystemowych, a wśród nich szczególnie z odpornością środowiska związany jest potencjał samoregulacyjno-odpornościowy, a także wspomagające i regulacyjne usługi ekosystemowe.

Termin potencjał („potential”) funkcjonuje w literaturze od połowy XX w. i według N. Soloncewa (1948) oznacza „możliwości ukryte w każdym krajobrazie, które zrealizowane mogą być tylko przy udziale człowieka”. Z kolei E. Neef (1966) określił potencjał jako „wszystkie zasoby środowiska, których eksploatacją zainteresowany jest człowiek”. Według J. Drdoša (1973) o potencjale krajobrazu stanowią wewnętrzne związki pomiędzy jego komponentami, między częściami morfologicznymi krajobrazu, jak i między graniczącymi ze sobą krajobrazami. G. Haase (1973, 1978) stwierdził, że ze względu na trudności metodologiczne możliwe jest tylko wyróżnienie potencjałów cząstkowych, takich jak: potencjał produktywności biotycznej, potencjał samooczyszczania, potencjał zaopatrzenia w wodę, potencjał surowcowy, potencjał zdolności do zabudowy, potencjał rekreacyjny, potencjał regulacji biotycznej czy potencjał atmosferyczny. Z kolei M. Przewoźniak (1991) wyróżnił trzy potencjały, tj. potencjał samoregulacyjno-odpornościowy, potencjał zasobowo-użytkowy oraz potencjał percepcyjno-behawioralny. Do odporności środowiska odnosi się potencjał samoregulacyjno-odpornościowy rozumiany jako „zdolność krajobrazu do przeciwdziałania i neutralizacji zmian jego struktury materialnej i charakteru funkcjonowania w wyniku oddziaływania bodźców przyrodniczych i antropogenicznych” (Przewoźniak 1991). Tak rozumiany potencjał samoregulacyjno-odpornościowy jest kompilacją potencjałów: samooczyszczania, regulacji biotycznej i atmosferycznego. M. Kistowski (1996) zaklasyfikował ten potencjał do grupy potencjałów warunkujących równowagę przyrodniczą krajobrazu. Potencjały cząstkowe wyróżniali także inni autorzy (Mannsfeld 1979, Otahel, Polacik 1987, Marks i in. 1989). Potencjał samoregulacyjno-odpornościowy rozumiany może być w sposób dwojaki. Z jednej strony jest to zdolność środowiska do akumulowania zanieczyszczeń i wyłączenia ich z obiegu (Richling, Malinowska 2005) lub ich neutralizacji, z drugiej – zdolność środowiska do odprowadzania zanieczyszczeń.

Termin „potencjał” bywa też zastępowany bądź używany komplementarnie z pojęciem funkcji środowiska. W drugim przypadku termin potencjał stosuje się do możliwości gospodarczego wykorzystania środowiska przyrodniczego, natomiast funkcja dotyczy możliwości regulacyjnych środowiska. Funkcje ekosystemowe definiowane są jako „zdolności naturalnych procesów i komponentów do dostarczania towarów i usług, które bezpośrednio i/lub pośrednio zaspokajają potrzeby człowieka” i podzielone są na cztery grupy: funkcje regulacyjne, siedliskowe, produkcyjne i informacyjne (de Groot 1992, de Groot et al. 2002). Z tematyką niniejszego artykułu związane są funkcje siedliskowe oraz funkcje regulacyjne, które stanowią zdolności naturalnych i seminaturalnych ekosystemów do regulacji procesów ekologicznych i mają na celu utrzymanie ekosystemów w dobrym stanie. Funkcje te zapewniają pośrednie i bezpośrednie korzyści dla człowieka (de Groot et al. 2002).

Z kolei pojęcie usług ekosystemowych („ecosystem services”) pojawiło się stosunkowo niedawno i definiowane jest jako „korzyści przydatne dla społeczeństwa pochodzące z ekosystemu” (Costanza i in. 1997; MEA 2005). R. Constanza et al. (1997) wyróżnili 13 typów usług ekosystemowych, natomiast J. Boyd i S. Banzhaf (2007) stwierdzili, że część z wyróżnionych w ten sposób usług to właściwie procesy lub funkcje ekosystemowe. Obecnie według MEA (2005) przyjmuje się podział na cztery główne grupy, do których należą: usługi zaopatrzeniowe („provisioning services”), regulacyjne („regulating services”), wspomagające („supporting services”) i kulturowe („cultural services”) – z tym, że usługi wspomagające są niejako usługami pośrednimi, warunkującymi występowanie pozostałych grup usług, które często stanowią właściwości ekosystemu. Inny podział uwzględnił trzy z wymienionych wyżej grup usług ekosystemowych – usługi zaopatrzeniowe, regulacyjne i kulturowe, dla których podstawę stanowi integralność ekologiczna („ecological integrity”), będąca odpowiednikiem usług wspomagających (Müller, Burkhard 2007). Integralność ekologiczna jest również odpowiednikiem właściwości samoorganizacyjnych środowiska (Müller 2005). Według klasyfikacji TEEB (2010), obok usług zaopatrzeniowych, regulacyjnych i kulturowych wyróżnione zostały usługi siedliskowe („habitat services”), a usługi wspomagające traktowane są również

jako procesy ekologiczne. W koncepcji usług ekosystemowych środowisko przyrodnicze oceniane jest pod kątem dóbr i usług, których może dostarczyć człowiekowi, a odporność definiowana jest jako podstawowa zdolność ekosystemu do zachowania pożądaných usług ekosystemowych w obliczu zmieniającego się środowiska i działalności człowieka (Carpenter et al. 2001, Folke et al. 2002) i jest warunkiem wstępnym dla usług ekosystemowych. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w koncepcji usług ekosystemowych używany jest termin „ekosystem”, który utożsamiany jest z całym środowiskiem przyrodniczym.

Odporność środowiska w planowaniu przestrzennym

Jedną z nadrzędnych zasad kształtujących obecnie rozwój społeczno-gospodarczy państw jest zasada zrównoważonego rozwoju (Agenda 21 1992, Konwencja z Aarhus 1998).

W prawie polskim wymieniana jest ona zarówno w Konstytucji z dn. 2 kwietnia 1997 roku, jak i Ustawie o zasadach wspierania rozwoju regionalnego z dn. 12 maja 2000 roku, Ustawie Prawo ochrony środowiska z dn. 27 kwietnia 2001 roku, Ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dn. 27 marca 2003 roku oraz Ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dn. 3 października 2008 roku.

Stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju w planowaniu przestrzennym pociąga za sobą konieczność przeprowadzania analiz i ocen środowiskowych. Konieczność ta wynika z przepisów prawa międzynarodowego, Unii Europejskiej, a także polskiego. Sporządzanie strategicznych ocen oddziaływania na środowisko („Strategic Environmental Assessment SEA”) wymagane jest według dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko. Zgodnie z Ustawą o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dn. 3 października 2008 roku sporządzenia prognozy oddziaływania na środowisko wymagają: koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, plan zagospodarowania przestrzennego oraz strategia rozwoju regionalnego, polityka, strategia, plan lub program w dziedzinie przemysłu, energetyki, transportu, telekomunikacji, gospodarki wodnej, gospodarki odpadami, leśnictwa, rolnictwa, rybołówstwa, turystyki i wykorzystywania terenu oraz inne dokumenty planistyczne, których realizacja może spowodować znaczące oddziaływanie na obszar Natura 2000. Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 14.11.2002 roku (Dz. U. Nr 197 poz. 1667), które zostało uchylone wraz z wejściem w życie Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dn. 3 października 2008 roku, w opracowaniach takich powinno się uwzględnić ocenę odporności środowiska na degradację. Obecnie nie ma szczegółowych wytycznych dotyczących zawartości strategicznych ocen oddziaływania na środowisko. Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolności do regeneracji jest też elementem koniecznym diagnozy stanu i funkcjonowania środowiska w opracowaniach ekofizjograficznych w świetle Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie opracowań ekofizjograficznych z dn. 9.09.2002 roku (Dz. U. Nr 155, poz. 1298). Wykonywanie opracowań ekofizjograficznych jest obowiązkiem w przypadku sporządzania projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, a także projektów planów zagospodarowania przestrzennego województw. W rezultacie ocena odporności środowiska jako element diagnozy jego stanu i funkcjonowania jest nieodłącznym elementem opracowań środowiskowych. Według H. Barscha et al. (2002) planowanie przestrzenne powinno przebiegać trój etapowo z uwzględnieniem analizy środowiska („landscape analysis”), czyli charakterystyki naturalnych funkcji i struktur, diagnozy („landscape diagnosis”), czyli oceny funkcji ekologicznych, potencjałów i zagrożeń oraz decyzji o sposobie zagospodarowania, zarządzaniu i ochronie środowiska („landscape prognosis”). Z kolei M. Kistowski (2003a, 2003b, Kistowski, Pchalek 2009) kolejne etapy sporządzania opracowań ekofizjograficznych nazywa: etapem diagnozy środowiska, etapem oceny ekofizjograficznej, etapem prognozy wstępnej i etapem wskazań. Na etapie diagnozy analizowane są: charakter struktury i funkcjonowania środowiska, uwarunkowania prawne, a także stan zagospodarowania

i użytkowania środowiska oraz możliwe źródła i skutki antropopresji. Etap oceny składa się m.in. z oceny odporności środowiska na antropopresję i jego zdolności do regeneracji, oceny przydatności środowiska do pełnienia określonych funkcji społeczno-gospodarczych oraz oceny zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania z uwarunkowaniami przyrodniczymi. Na etapie prognozy wstępnej przewidywane są zmiany zachodzące w środowisku przyrodniczym pod wpływem aktualnego zagospodarowania terenu oraz oceniane są możliwości wystąpienia potencjalnych sytuacji konfliktowych w środowisku. Etap wskazań zawiera natomiast propozycje minimalizacji zagrożeń środowiska przyrodniczego, propozycje obszarów predysponowanych do pełnienia funkcji przyrodniczych oraz stref przydatnych do pełnienia różnych funkcji społeczno-gospodarczych. W strategicznych ocenach oddziaływania na środowisko M. Kistowski i M. Pchalek (2009) zalecają pięcioetapowe postępowanie. Etap pierwszy, dokumentacyjno-analityczny, ma obejmować metodykę sporządzania prognozy, omówienie treści dokumentu, którego dotyczy prognoza, a także charakterystykę środowiska. Na etapie drugim ma nastąpić ocena zgodności analizowanego dokumentu z innymi dokumentami planistycznymi dotyczącymi danego obszaru. Etap trzeci ma obejmować właściwą ocenę oddziaływania zaplanowanych w dokumencie działań na poszczególne elementy środowiska. Na etapie czwartym mają powstać konkluzje i wskazania dotyczące zmian projektu dokumentu, etap piąty ma natomiast charakter podsumowujący.

Mimo różnych nazw nadawanych poszczególnym fazom planowania przestrzennego, tok postępowania jest zawsze podobny. Aby przeprowadzić ocenę odporności środowiska, należy najpierw przeanalizować strukturę i funkcje środowiska, następnie dokonać właściwej oceny, a w końcu wskazać obszary predysponowane do pełnienia poszczególnych funkcji społeczno-gospodarczych. Podkreślić należy, że obecnie coraz większą wagę w planowaniu przestrzennym przywiązuje się do koncepcji usług ekosystemowych, która ma pozwolić na ekonomiczną wycenę korzyści czerpanych przez człowieka ze środowiska.

Ocena odporności środowiska dla potrzeb planowania przestrzennego

Istnieje bardzo wiele metod oceny środowiska przyrodniczego, jednak każda metoda musi być dostosowana do celu oceny, jej zakresu, skali, dostępnych danych, a także planowanego nakładu pracy i czasu (Bartkowski 1986, Bastian et al. 2002, Bródka 2010). Ocena jest zawsze przedmiotem dyskusji, gdyż z jednej strony musi uwzględniać wiele zmiennych, które składają się na możliwie całościowe ujęcie badanego środowiska, natomiast z drugiej strony powinna być prosta w stosowaniu, ponieważ wymagają tego cele praktyczne. Oceny środowiskowe przeprowadzane są w oparciu o semi-ilościowe metody, gdyż z jednej strony brakuje dokładnych danych ilościowych dotyczących niektórych elementów środowiska, a część z nich jest wręcz niemierzalna, natomiast z drugiej strony ta grupa metod jest łatwiejsza w użyciu w planowaniu przestrzennym. Istnieje pewna grupa potencjałów/funkcji środowiska, które są często wykorzystywane w ocenach przeprowadzanych na potrzeby planowania przestrzennego zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Należą do nich: funkcje produkcji biotycznej, zapobiegania erozji, retencyjne, ochrony wód podziemnych czy siedliskowe. M. Pietrzak (1998) do oceny potencjału samoregulacyjno-odpornościowego proponuje wybór niektórych funkcji ekosystemowych spośród wymienianych przez R. Marksa et al. (1989), tj. przeciwdziałania erozji wodnej i wietrznej, filtra, bufora i transformacyjną, ochrony i odnowy wód gruntowych, regulacji odpływu, ochrony przed imisjami, melioracyjną i bioklimatyczną, ekotopowórczą i ochrony przyrody.

Wielu autorów zwraca uwagę na fakt, że nie wszystkie elementy środowiska są tak samo istotne, gdy ocenia się jego zrównoważenie. Największe znacznie mają tu roślinność bądź użytkowanie terenu (Antrop 2006), a w następnej kolejności wody, rzeźba terenu i gleby. Z jednej strony wynika to z faktu, że cechy glebowe, roślinne oraz hydrologiczne są najbardziej wrażliwe na presję człowieka, a rzeźba pełni nadrzędną rolę w środowisku, natomiast z drugiej strony są to cechy mierzalne, dla których istnieją dostępne dane. W najmniejszym stopniu w takich ocenach brana pod uwagę jest budowa geologiczna oraz klimat (Kistowski 2008), ponieważ oddziaływanie człowieka na budowę geologiczną jest stosunkowo niewielkie, natomiast cechy klimatu są trudne do zmierzenia ze względu na ich specyfikę.

Wnioski

Odporność środowiska, a w szczególności jej przestrzenny rozkład, stanowi istotną w planowaniu przestrzennym właściwość systemu środowiska i w świetle przytoczonych powyżej aktów prawnych musi być uwzględniana przy sporządzaniu dokumentów planistycznych. Istnieje kilka różnych podejść do badania odporności środowiska, które mogą być stosowane jako podejścia komplementarne. W każdym przypadku jednak odporność środowiska powinna być traktowana jako zbiór oddzielnych zdolności, potencjałów cząstkowych, funkcji bądź usług ekosystemowych i analizowana w stosunku do konkretnych presji.

Ocena ogólnej odporności środowiska jako wypadkowej odporności cząstkowych wydaje się być bezzasadna, ponieważ w przypadku różnych presji przestrzenny rozkład odporności będzie inny.

Mimo istnienia wielu zaleceń do przeprowadzania ocen odporności środowiska na różne rodzaje presji człowieka, brakuje przyjętego wzorca postępowania w tej kwestii. Dlatego też problematyka odporności środowiska w planowaniu przestrzennym stanowi wciąż aktualny temat badań, które powinny prowadzić do ujednoczenia kryteriów oceny oraz toku postępowania.

Literatura

- Agenda 21. 1992. United Nations Division for Sustainable Development. Rio de Janeiro, pp. 1-351.
- Antrop M. 2006. Sustainable landscapes: contradiction, fiction or utopia. *Landscape and Urban Planning*, 75, p.187-197.
- Balon J. 2007. Stabilność środowiska przyrodniczego Karpat Zachodnich powyżej górnej granicy lasu. *IGiP UJ, Kraków*, p. 262.
- Barsch H., Bastian O., Beierkuhnlein C., Bosshard A., Breuste J., Klötzli F., Otl K., Tress B., Tress G., Weiland U. 2002. Application of landscape ecology. In: Bastian O., Steinhardt U. (eds.) *Development and Perspectives of Landscape Ecology*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, p. 307-432.
- Bartkowski T. 1986. *Zastosowania geografii fizycznej*. PWN, Warszawa, p. 397.
- Bastian O., Meyer B. C., Panse E., Röder M., Syrbe R.-U. 2002. Landscape assessment. In: Bastian O., Steinhardt U. (eds.) *Development and Perspectives of Landscape Ecology*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, p. 205-255.
- Boyd J., Banzhaf S. 2007. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63, p. 616-626.
- Brand F.S., Jax K. 2007. Focusing the meaning(s) of resilience: Resilience as a descriptive concept and a boundary object. *Ecology and Society*, 12, 1, p. 23.
- Bródka S. 2010. *Praktyczne aspekty ocen środowiska przyrodniczego*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, p. 330.
- Carpenter S. R., Walker B. H., Anderies J. M., Abel N. 2001. From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? *Ecosystems*, 4, p. 765-781.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R., Paruelo J. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, p. 253-260.
- de Groot R.S. 1992. Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision-making. *Wolters-Noordhoff, Groningen*, pp. 1-315.
- de Groot R. S., Wilson M., Boumans R. 2002. A typology for description, classification and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Environmental Economics*, 41, p. 393-408.
- Drdoš J. 1973. *Geografficeskij podchod k lądszftnomu planirowaniju*. Ochrana lądschaftow i projektirowanije. Instytut Geografii AN SSSR, Moskwa.

- Dyrektywa 2001/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko.
- Folke C. 2006. Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-Ecological Systems Analyses. *Global Environmental Change*, 16, p. 253-267.
- Folke C., Carpenter S., Elmqvist T., Gunderson L., Holling C. S., Walker B., Bengtsson J., Berkes F., Colding J., Danell K., Falkenmark M., Gordon L., Kaspersen R., Kautsky N., Kinzig A., Levin S., Mäler K.-G., Moberg F., Ohlsson L., Olsson P., Ostrom E., Reid W., Rockström J., Savenije H., Svedin U. 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. Scientific Background Paper on Resilience for the process of The World Summit on Sustainable Development on behalf of The Environmental Advisory Council to the Swedish Government, Edita Norstedts Tryckeri AB, Sztokholm, p. 1-73.
- Gigon A. 1983. Typology and principles of ecological stability and instability. *Mountain Research and Development*, 3, p. 95-102.
- Grimm V., Wissel C. 1997. Babel, or the ecological stability discussions: An inventory and analysis of terminology and a guide for avoiding confusion. *Oecologia*, 109, p. 323-334.
- Gunderson L. 2000. Ecological resilience – in theory and application. *Annual Review of Ecology Systematics*, 31, p. 425-439.
- Gunderson L., Holling C. S. 2002. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Washington, Island Press.
- Haase G. 1973. Zur Ausgliederung von Raumeinheiten der chorischen und der regionischen Dimension – dargestellt an Beispielen aus der Bodengeographie. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 17, p. 81-90.
- Haase G. 1978. Zur Ableitung und Kennzeichnung von Naturraumpotenzialen. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 22, p. 113-125.
- Halpern C. B. 1988. Early successional pathways and the resistance and resilience of forest communities. *Ecology*, 69, p. 1703-1715.
- Holling C. S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, p. 1-23.
- Hurd L. E., Mellinger M. V., Wolf L. L., McNaughton S.J. 1971. Stability and diversity in three trophic levels in terrestrial successional ecosystems. *Science*, 173, p. 1134-1136.
- Kistowski M. 1996. Metoda oceny potencjału krajobrazu obszarów młodoglacjalnych. *Przegląd Geograficzny*, 68, 3-4, p. 367-386.
- Kistowski M. 2000. Problem ocen wrażliwości środowiska przyrodniczego na antropopresję jako element strategicznych ocen oddziaływania na środowisko. *Problemy Ocen Środowiskowych*, 3, p. 22-28.
- Kistowski M. 2003a. Metodyka sporządzania opracowań ekofizjograficznych – ocena odporności środowiska na degradację oraz jego zdolności do regeneracji, dla Towarzystwa Urbanistów Polskich, p. 1-16.
- Kistowski M. 2003b. Procedura sporządzania opracowań ekofizjograficznych w świetle najnowszych uregulowań prawnych. W: *Ochrona przyrody na obszarach rolnych*. Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych, Towarzystwo na Rzecz Ziemi, Kraków-Oświęcim, p. 1-24.
- Kistowski M. 2008. Koncepcja równowagi krajobrazu – mity i rzeczywistość. W: *Struktura i funkcjonowanie systemów krajobrazowych. Meta-analizy, modele, teorie i ich zastosowanie*. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 21, Lublin, s. 81-91.
- Kistowski M., Pchalek M. 2009. *Natura 2000 w planowaniu przestrzennym – rola korytarzy ekologicznych*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, p.115.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 2 kwietnia 1997 roku.

- Konwencja z Aarhus o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska z dn. 25 czerwca 1998 roku, Dz. U. 1998, Nr 78, poz. 706.
- Mannsfield K. 1979. Die Beurteilung von Naturraumpotentialen als Aufgabe der geographischen Landschaftsforschung. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 123, 1, p. 2-6.
- Marks R., Muller M. J., Leser H., Klink H. J. (eds.) 1989. Anleitung zur Bewertung des Leistungsvermögens des Landschaftshaushaltes, *Forschung zur Deutschen Landeskunde*, 229, Trier, pp. 222.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). *Ecosystems and Human Wellbeing: Synthesis*, 2005, J. Sarukhán, A. Whyte (eds.) Island Press, Washington, p. 1-155.
- Müller F. 2005. Indicating Ecosystem and Landscape Organization. *Ecological Indicators*, 5, 4, p. 280-294.
- Müller F., Burkhard B. 2007. An ecosystem based framework to link landscape structures, functions and services. In: Mander U., Wiggering H., Helming K. (eds.) *Multifunctional Land Use – Meeting Future Demands for Landscape Goods and Services*. Springer, Berlin/Heidelberg/New York, p. 37–64.
- Neef E. 1966. Zur Frage des gebietswirtschaftlichen Potentials. *Forschungen und Forstschritte*, 40, 3 p. 65-79.
- Otahel J., Polacik S. 1987. Krajinná syntéza Liptovskej kotliny. VEDA, Bratislava.
- Pietrzak M. 1998. Syntezy krajobrazowe – założenia, problemy, zastosowania. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, p. 168.
- Pimm S. L. 1984. *The Balance of Nature*. University of Chicago Press, Chicago.
- Przewoźniak M. 1991. Krajobrazowy system interakcyjny strefy nadmorskiej w Polsce. *Rozprawy i Monografie*, 172, Wydawnictwo UG., Gdańsk, p. 150.
- Richling A. 1976. Analiza i struktura środowiska geograficznego i nowa metoda regionalizacji fizycznogeograficznej (na przykładzie województwa białostockiego). *Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego*, 104, Wydawnictwo UW, Warszawa.
- Richling A., Malinowska E. 2005. Z metodyki oceny potencjału przyrodniczego. *Problemy Ocen Środowiskowych*, 2, p. 34-36.
- Richling A., Solon J. 2011. *Ekologia krajobrazu*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, p. 464.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie opracowań ekofizjograficznych z dn. 9.09.2002 roku, Dz. U. Nr 155, poz. 1298.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych warunków, jakim powinna odpowiadać prognoza oddziaływania na środowisko dotycząca projektów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego z dn. 14.11.2002 roku, Dz.U. Nr 197, poz. 1667.
- Soloncew N. A. 1948. Osnownyje etapy razwitija landszaftowiedienija w naszej stronie. *Woprosy Geografii*, 9.
- Sutherland J. P. 1974. Multiple stable points in natural communities. *The American Naturalist*, 108, 964, p. 859–873.
- TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, 2010. <http://www.teebweb.org/>.
- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dn. 27 kwietnia 2001 roku, Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627.
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dn. 27 marca 2003 roku, Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717.
- Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dn. 3 października 2008 roku, Dz. U. 2013 r. poz. 1235.
- Ustawa o zasadach wspierania rozwoju regionalnego z dn. 12 maja 2000 roku, Dz.U. 2000 Nr 48, poz. 550.
- Vihervaara P., Kumpula T., Tanskanen A., Burkhard B. 2010. Ecosystem services – A tool for sustainable management of human – environment systems. Case study Finnish Forest Lapland. *Ecological Complexity*, 7, p. 410-420.
- Westman W. 1978. Measuring the inertia and resilience of ecosystems. *BioScience*, 28, p. 705-710.