

ADAM CZARNECKI, ANNA LEWANDOWSKA-CZARNECKA \*

**ZASTOSOWANIE KONCEPCJI EKOSYSTEMOWYCH  
DO ZARZĄDZANIA PRZESTRZENIĄ****ECOSYSTEM APPROACH TO LAND PLANNING  
AND MANAGEMENT****Streszczenie**

W artykule przedstawiono ekosystemowe podejście do planowania rozwoju. Pod uwagę były brane korzyści, których doświadczamy z usług ekosystemu i ich rola w kształtowaniu dobrobytu. Proponuje się równoważne na gruncie wartości materialnych traktowanie tych usług z korzyściami, które przynosi rozwój. Równie ważne jest poznanie zależności występujących pomiędzy jakością usług ekosystemowych i przebiegiem naturalnych procesów i funkcji oraz poziomem wrażliwości rozpatrywanego systemu. Na tej podstawie jest możliwe zdefiniowanie zasad planowania przeznaczenia gruntu, rozpatrując co jest niezbędne dla kreowania struktur ekosystemu oraz dla budowania powiązań pomiędzy naturalnymi i zabudowanymi fragmentami przestrzeni. Zgodnie z tym przeprowadzono analizę ekosystemu plaż i wydm nadmorskich, dostarczanych usług oraz powiązanie środowiska zabudowanego z naturalnym. Obiektem badań były plaże w miejscowościach nadmorskich w Algarve (Portugalia), gdzie zastosowano inne niż tradycyjnie konserwatorskie podejście do zagospodarowania i ochrony wydm nadmorskich. Do ich oceny zastosowano kryteria środowiskowe i ekonomiczne. Wykazano, że tradycyjne rozwiązania, spotykane np. w Polsce, ograniczały skalę rozwoju, nie chroniąc skutecznie wydmy z roślinnością przed wydeptywaniem. Nowatorskie podejście w Algarve umożliwiło rozwój regionu na skalę przemysłu turystycznego i efektywną ochronę wydmy i ich funkcji ochrony ładu przed ekspansją wód oceanu. Rozwiązania te wykazują cechy trwałego rozwoju.

*Słowa kluczowe: usługi ekosystemowe, wydmy nadmorskie, zrównoważony rozwój, środowisko*

**Abstract**

In paper ecosystem approach was applying for planning the development. Taking into consideration benefits from the ecosystem services which people are using are essential for their well being. For the equal treatment of the ecosystem with developmental functions granting material values for services of the ecosystem is necessary, and to determine their dependence on structures and processes, the level of the sensitivity. On this base it is possible to define principles of using land in order to provide with the conditions needed for the ecosystem for creating structures and of building structural connections between natural and developed elements of the space. On the basis of this conception analysis of the ecosystem of coastal sand dunes, services provided, was suggested in creating the landscape for both strengthening ecosystem and the preservation stable land against expansion of the sea. In Algarve was made an appraisal of developing and the preservation of these sensitive ecosystems around majority of traditional, conservator's solutions with solutions, in which technical measures played the deciding role. To assess solutions environmental and economic criteria were applied. A role of innovative solutions in achieving economic purposes and environmental preservations were demonstrated. In comparing traditional security solutions can limiting the development not giving the guarantee for the body-guard of ecosystem which separate hotels and beaches. Novel solutions enabled the development in the scale of the tourist industry in Algarve and effective support for the ecosystem protecting the land from the expansion of the ocean. These solutions well are linking basic pillars of the long-lasting sustainability.

*Keywords: ecosystem services, coastal dunes, sustainable development, environment*

\* Dr hab. Adam Czarnecki, prof. UMK, mgr Anna Lewandowska-Czarnecka, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń.

## 1. Wstęp

Człowiek dotychczas przekształcał przestrzeń głównie na potrzeby produkcji żywności. Obecnie wraz ze wzrostem gospodarczym stopniowo coraz więcej gruntów przeznaczają się na rozwój miast, miejsc wypoczynku oraz infrastruktury wzmacniającej przepływ towarów i ludzi pomiędzy miejscami koncentracji różnych form kapitału. Ekspansja człowieka w przestrzeni spowodowała pojawienie się problemów środowiskowych, stanowiących zagrożenie dla przyrody, ale też dla warunków życia ludzi. Problemy te częściowo rozwiązują systemy zarządzania środowiskiem i ochrony przyrody. Na obecnym przyspieszonym etapie rozwoju cywilizacji, skutkującej fragmentaryzacją gruntów i zabudowywaniem coraz większych połączy przestrzeni, dotychczasowe podejście do ochrony środowiska jest niewystarczające. Człowiek w dalszym ciągu jest istotą biologiczną ulokowaną w ekosystemach hierarchicznie powiązanych, z ustalonymi drogami przepływu materii energii i organizmów żywych. Istnieje zagrożenie, że powstała mozaika nowych elementów, gdy nałoży się na struktury ekosystemu, może negatywnie odbić się na jego funkcjonowaniu. Potrzebna jest koncepcja, która by umożliwiła tworzenie przestrzeni zdolnej pomieścić ekosystem z rozwijającą się gospodarką, a więc przestrzeni [1, 5, 6], na której może następować stały zrównoważony rozwój. Najbardziej obiecujące jest ujęcie przestrzeni jako ekosystemu [3, 4], umożliwiające budowanie strukturalnych powiązań pomiędzy elementami przestrzeni naturalnymi i zabudowanymi mające na celu zachowanie właściwego przebiegu naturalnych funkcji i procesów. Idee te można przenieść na planowanie przestrzenne. Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji usług ekosystemowych i zależności pomiędzy ich wartością w bieżącym i dalszym rozwoju a uwarunkowaniami przestrzennymi. Przedstawiono zastosowanie tej koncepcji do analizy innowacyjnego, w porównaniu z tradycyjnie konserwatorskim, zagospodarowania przestrzennego terenów nadmorskich w Algarve (Portugalia).

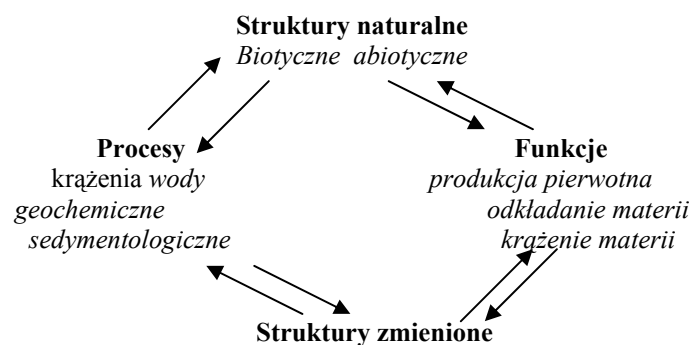
## 2. Hipoteza

Biosfera podtrzymuje życie i daje człowiekowi rozmaite korzyści. Obecna ekspansja w środowisko wymaga dla jej ukierunkowania nadania funkcjom ekosystemu wartości materialnych. Pomniejszanie wartości ekosystemu przez nieprzemysłane korzystanie z jego zasobów generuje bowiem koszty [7, 8]. Przejawiają się one np. utrudnionym dostępem do wody pitnej, wydatkami na leczenie chorób, spadkiem produktywności gleb, czy kosztami odbudowy środowiska kulturowego po przejściu ekstremalnych warunków pogodowych. Ekosystem kreuje także zasoby niezbędne dla rozwoju sektora turystycznego [5, 6] powiązanego z ogólnym rozwojem gospodarczym i potrzebami głównie mieszkańców miast. Uszczuplenie zasobów przyrody zmniejsza także możliwości rozwoju gałęzi gospodarki o zasoby genetyczne i biochemiczne. Uwzględnienie w planowaniu przestrzennym wartości i potrzeb ekosystemowych umożliwi współistnienie cywilizacji z naturą.

## 3. Koncepcja ekosystemowych usług i produktów

Jest to koncepcja sprowadzania wszystkich naturalnych struktur, funkcji i procesów obecnych w otoczeniu do wartości wymiernych. Zwłaszcza funkcje stanowią usługi istotne

składniki dobrobytu ludzi [9]. Zapewniają one ludziom bezpieczeństwo w zakresie zdrowia, klimatu, surowców i materiałów. Kształtują właściwe społeczne relacje w kontakcie z naturą [11]. Żeby funkcje te dawały produkty wysokiej jakości, ekosystem musi być zdrowy i prawidłowo funkcjonujący. Musi mieć także odpowiednią strukturę. W części biotycznej dostosowuje się ona do cech stałych gruntu, geologicznych, geomorfologicznych zapewniających prawidłowy przebieg procesów i funkcji (ryc. 1). Procesy dają nam rozmaite korzyści, których wartość doświadczamy w sposób pośredni, natomiast z funkcji korzystamy bezpośrednio. Także bioróżnorodność ma potencjał przyszłościowy. W systemach użytkowanych przez człowieka obydwa elementy struktur są modyfikowane. Mianowicie następuje zamiana roślinności naturalnej na rośliny użyteczne gospodarczo lub eliminacja roślin na terenach zabudowanych.



Ryc. 1. Zależności w ekosystemie pomiędzy strukturami a procesami i funkcjami

Fig. 1. Relation among structures and processes and functions in ecosystem

Powyższe zmiany wpływają na przebieg procesów w ekosystemie, który wymaga regulacji. Na przykład obieg wody na terenach rolniczych poprzez drenowanie pól uprawnych czy za pomocą systemów odprowadzania wód burzowych w miastach. Spadek bioróżnorodności na terenach rolniczych i zurbanizowanych można zmniejszyć, tworząc korytarze ekologiczne łączące się z terenami o dużych walorach przyrodniczych, czy budując przejścia dla zwierząt pod drogami szybkiego ruchu. Problemem otwartym pozostaje właściwa alokacja gruntów pod liczne nowe projekty rozwojowe. Szczególnie ostrożnie należy się obchodzić z gruntami o dużym znaczeniu przyrodniczym, które swoimi atrakcyjnymi usługami przyciągają inwestorów, takimi jak wybrzeża mórz czy grunty w zlewni bezpośredniej jezior.

#### 4. Studium przypadku

Analizie ekosystemowej poddano zagospodarowanie na cele turystyczne atrakcyjnych terenów nadmorskich, skłaniających się łagodnie ku morzu, w Algarve, na tle rozwiązań stosowanych najczęściej w Polsce. Główną atrakcją na tym terenie są plaże i krajobraz nadmorski. Zwykle pomiędzy plażami a ustabilizowanym lądem znajduje się pas wydm, które obejmują tereny o najwyższych walorach krajobrazowych.



Ryc. 2. Hotele i drogi zbudowane na wydmach nadmorskich

Fig. 2. Hotels built on sea dunes



Ryc. 3. Promenada wśród wydmi

Fig. 3. Promenade among the dunes

#### 4.1. Metody

Do analizy funkcjonowania systemu społeczno-środowiskowego zastosowano model ukazujący relacje pomiędzy strukturami, funkcjami i procesami w ekosystemie [2]. Badanie wykonano w trzech etapach. W pierwszym etapie rozpatrywano procesy i funkcje naturalne i ich oparcie w strukturach biotycznych i abiotycznych. W następnym etapie dokonano oceny usług ekosystemowych oraz wrażliwości systemu rozpatrywanej jako zdolność regulacji procesów i funkcji w warunkach nacisku ze strony środowiska abiotycznego [10] oraz ze strony czynników antropogennych. W trzecim etapie przeprowadzono analizę zastosowanych środków ochronnych oraz dokonano ogólnej oceny funkcjonowania układu zmienionego przez projekt rozwojowy.

#### 4.2. Wyniki

##### 4.2.1. Charakterystyka ekosystemu

Ekosystem na wydmach powstaje w warunkach niestabilnego podłoża i wpływu zmieniających się radykalnie warunków pogodowych, tworząc mało stabilne środowiska.

Rozwijająca się z trudem roślinność (tabl. 1) powoduje unieruchomienie wydmi, zatrzymując ekspansję morza. Powstały ekosystem charakteryzuje się dużą wrażliwością, a dalsze obciążenie antropogenne, np. wydeptywanie, działa niszcząco na struktury biotyczne odnawiające się z trudem. Teren ten o wybitnie użytecznych funkcjach dla człowieka przekształca się, na trasie marszu ludzi, w plażę.

Obszar ten cechuje się największą atrakcyjnością wizualną. Możliwe jest stworzenie budownictwa hotelowego z pokojami z widokiem na morze. Konieczność szukania kompromisu pomiędzy ochroną tego wrażliwego ekosystemu a chęcią osiągnięcia zysków może dawać różne koncepcje zagospodarowania przestrzennego takich obszarów.

Ryc. 4. Brak dostępu dla turystów na wydmy porośnięte lasem

Fig. 4. Prosecuted access to afforested dune



#### 4.2.2. Znaczenie dla rozwoju

Tablica 1

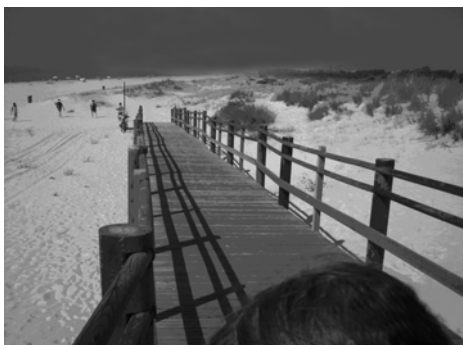
#### Charakterystyki naturalnego i zagospodarowanego ekosystemu wydm nadmorskich

Ekosystem	Cechy/funkcje	Wrażliwość	Czynniki kluczowe
Plaże	łączy ląd z morzem środowisko niestabilne ekosystem słabo rozwinięty	niska	falowanie, pływy
Wydmy	strefa pośrednia między plażą a lądem możliwa kontrola środowiska przez roślinność	duża	deszcze, wiatr parowanie
Stały ląd	stabilne środowisko zagospodarowanie przestrzeni	zależna od cech gruntu od ruchliwości wydm	trwałość granicy z wydmami

Tablica 2

#### Środki zastosowane i efekty środowiskowe i ekonomiczne

	Zabudowania na wydmach w Algarve			Ochrona konserwatorska wydm		
	Rodzaj	Efekty	Ocean	Rodzaj	Skutki	Ocena
Wpływ na środowisko	umacnianie wydm brak dostępu do większości wydm	zabudowa fragmentów ustabilizowanie wydm brak wydeptywania	niewielki	układ naturalny ograniczony dostęp dla inwestorów brak infrastruktury	mnożące się ścieżki wydeptywanie widoczne zniszczenia ekosystemu	średni
Wpływ na rozwój	budowa przemysłu turystycznego	rozwój systemowy imponujący	duży	lokalny rozproszone inwestycje	niewysokie dochody	średni
Środki na ochronę	z wysokich dochodów turystyki	techniczne i organizacyjne rozwiązania	osiąganie celów	budżet	rozwiązania tanie	średni



Ryc. 5. Ścieżka do plaży

Fig. 5. Path to beach above dunes



Ryc. 6. Wzmocnienie stabilności wydm

Fig. 6. Enforced dune stability

#### 4.2.3. Rodzaje podejścia do ochrony i zagospodarowania terenu

Może przeważać podejście ochroniarskie, w którym przez niezagospodarowane wydmy prowadzą ścieżki na plażę. Wówczas zabudowania turystyczne są usytuowane w oddaleniu od morza, przez co infrastruktura ogranicza się do wytyczonych ścieżek.

Innym rozwiązaniem jest zagospodarowanie turystyczne części obszaru wydm połączone z ochroną całości systemu (ryc. 2, 3) za pomocą nowatorskich rozwiązań technicznych. W Portugalii zastosowano takie zagospodarowanie, a mianowicie drogie hotele i ulice zbudowano na wydmach (tabl. 2). Szybkie drogi mają wzmocnione krawędzie, nawet na plażach występuje system ścieżek z płyt betonowych lub drewnianych. Wydmy niezagospodarowane są trwale zabezpieczone albo przez odcięcie od turystów estetycznymi plotami (ryc. 4, 5) lub przez budowanie przejść ponad wydhami w kierunku plaży. Inne przejścia są niedozwolone.

#### 4.2.4. Skutki środowiskowe i ekonomiczne rozwiązań

Rezygnacja z infrastruktury na wydmach powoduje wzrost liczby ścieżek i wydeptywania roślinności. W takich przypadkach zdecydowanie mniejsze jest korzystanie z usług krajobrazowych. Na ogół wówczas rozwój turystyczny nie ma znamion charakterystycznych dla przemysłu turystycznego. Zostało to wprowadzone w Algarve, gdzie na podstawie takich rozwiązań zbudowano silnie rozwinięty przemysł turystyczny. W Algarve infrastruktura powoduje, że nikt nie zbacza ze ścieżek i stan wydm jest bardzo dobry. Zastosowane rozwiązania techniczne umożliwiły zarówno prawidłowy przebieg procesów w ekosystemie, jak i osiągnięcie wysokich dochodów z turystyki i przyjemny wypoczynek w otoczeniu przyrody. Większość obszarów wydm porośniętych lasem i roślinnością zieloną jest chroniona skuteczniej niż w przypadku prowadzenia ścieżek przez wydmy. Nie ma nigdzie śladu rozdeptywania wydm przez ludzi. Takie układy wysoko zorganizowane oddzielone są od siebie o kilka kilometrów przestrzenią naturalną, na której nie widać ludzi, gdyż nie ma tam żadnych udogodnień.

## 5. Podsumowanie i wnioski

Koncepcja i jej wprowadzenie do analizy zagospodarowania bardzo wrażliwego ekosystemu nadmorskiego pokazała duże możliwości zastosowania wiedzy ekologicznej w podejściu holistycznym, oceniającym możliwości rozwoju przynoszącego oczekiwane dochody w połączeniu z intensywną ochroną ekosystemu z zastosowaniem środków organizacyjnych i technicznych. Przydatna jest zatem do planowania zrównoważonego rozwoju. Wykazano, że nie ma jednej koncepcji rozwiązywania problemów i jest miejsce na innowacje wsparte wiedzą i techniką, co może dać lepsze rezultaty, tzn. skuteczniejszą ochronę i większe dochody z turystyki niż tradycyjne podejście do ochrony wydm nadmorskich.

## Literatura

- [1] Armitage D., *An integrative methodological framework for sustainable environmental planning and management*, J. Environ. Manage., 19, 1995, 469-479.
- [2] Borde A.B., Thom R.M., Rumrill S., Miller L.M., *Geospatial habitat change analysis in Pacific Northwest coastal estuaries*, Estuaries, 26, 2003, 1104-1116.
- [3] Costanza R., Folke C., *Valuing ecosystems services with efficiency, fairness and sustainability as goals*, [in:] Daily G.C. (Ed.), *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, 1997, 23-48.
- [4] Czarnecki A., Lewandowska-Czarnecka A., *Ekosystemowe i ekonomiczne aspekty renaturalizacji jezior*, [w:] Wiśniewski R. i Piotrowiak J. (red.), *Ochrona i rekultywacje jezior*, Wyd. PZITS, Toruń 2007, 33-41.
- [5] Czarnecki A., Luc M., Lewandowska-Czarnecka A., *Ecological capacity measurements as useful tools of planning land management in a lake district: Ilawa Landscape Park case study*, [w:] Brebbia C. (Ed.) *Environmental economics and investment assessment*, Wessex Institute of Technology, wyd. WIT Press, 2006, 295-306.
- [6] Czarnecki A., Luc M., Lewandowska-Czarnecka A., *West-East Inland Waterway in Poland in a Perspective of European Tourism and Interregional Economy*, Journal of Agricultural, Food, and Environmental Sciences, Vol. 1, 2006, issue 1: 1-8.
- [7] Daily G.C., *Management objectives for the protection of ecosystem services*, Environmental Science & Policy, 3, 2000, 333-339.
- [8] Farber S., Costanza R., Childers D.L., Erickson J., Gross K., Grove M., Hopkinson C., Kahn J., Pincetl S., Troy A., Warren P. and Wilson M., *Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management Bio-Science*, Vol. 56, No. 2, 2006, 121-133.
- [9] Filippo B., *Multifunctionality of mountain forests and economic evaluation*, Forest Policy and Economics, 4, 2002, 101-112.
- [10] Munda G., Nijkamp P., Rietveld P., *Qualitative multicriteria evaluation for environmental management*, Ecol. Econ., 10, 1994, 97-112.
- [11] Strijter D., Sijtsma F.J., Wiersma D., *Evaluation of nature conservation. An application to the Dutch Ecological Network*, Environ. Resour. Econ., 16, 2000, 363-378.