

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 62, 2013: 413–425  
(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 62, 2013)  
Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 62, 2013: 413–425  
(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 62, 2013)

**Piotr SIKORSKI, Maciej ŻOLNIERCZUK**

Katedra Ochrony Środowiska, SGGW  
Department of Environmental Protection, WULS – SGGW

**Daria SIKORSKA**

Katedra Kształtowania Środowiska, SGGW  
Department of Environmental Improvement, WULS – SGGW

**Marek WIERZBA**

Zakład Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
Department of Botany, Siedlce University of Natural Sciences and Humanities

## **Zagrożenia dla cennych nieleśnych siedlisk przyrodniczych Ostoi Wigierskiej związane z rozwojem turystyki Impacts of tourism to valuable non-forest habitats in Natura 2000 site the Ostoja Wigierska**

**Słowa kluczowe:** metryki krajobrazowe, atrakcyjność krajobrazu, zabudowa lotniskowa, zmiany użytkowania terenu

**Key words:** landscape metrics, landscape attractiveness, recreational homes, land use change

### **Wprowadzenie**

Najcenniejsze ostoje przyrodnicze charakteryzują się największymi walorami krajobrazowymi, a część z nich uznawana jest za obszary kluczowe dla dziedzictwa przyrodniczego kraju (Jasnota-Baranowska i in. 2007). Jednocześnie są to miejsca szczególnie atrakcyjne dla turystyki. Do tych stosunkowo nie-

wielkich powierzchni w Polsce przybywa corocznie setki tysięcy odwiedzających (Kowalczyk 1997, Bezkowska 2003, Kruczek 2008). Tak duże natężenie ruchu turystycznego stanowi zagrożenie dla roślinności, w tym jej najcenniejszych postaci (Wysocki i Sikorski 2009). Tworzenie map atrakcyjności obszarów cennych dla turystyki z jednoczesnym wykonywaniem map naturalności, cenności czy dzikości siedlisk jest normalną praktyką dla obszarów chronionych na całym świecie (Kliskey 2000, Mahon i Miller 2003, Flanagan i Anderson 2008). O ile zwraca się uwagę na różne potrzeby dla różnych form wypoczynku aktywnego – pieszych, rowerzystów,

kajakarzy (Goossen i Landers 2000), to niewiele uwagi poświęca się problemowi turystyki pobytowej i złożonemu wpływowi zabudowy turystycznej na otoczenie (Zagórska i in. 2011).

Duża atrakcyjność krajobrazu wyraża się poprzez chęć uprawiania turystyki aktywnej i przebywania w miejscu o dużych walorach estetycznych (O'Neill i Abson 2009), zamieszkania czasowego na kempingu czy kwaterze (Kangas i in. 2007), a także przebywania długotrwałego w tzw. drugich domach (Gartner 1986) i zamieszkiwania stałego w domach całorocznych. Każda z tych aktywności stanowi zagrożenie dla sąsiadujących z nimi cennych ekosystemów. Poruszanie się szlakami turystycznymi powoduje zniszczenia roślinności, głównie przez wydeptywanie (Cole 1995a, 1995b i 2004, Liddle 1997). Skutkiem zaś rozwoju turystyki pobytowej jest zajmowanie cennych siedlisk pod nową zabudowę (Uthof 1996) i dewastacja pobliskich terenów (Joniken 2002, Zagórska i in. 2011). Zniszczenia te prowadzą do zmniejszenia walorów przyrodniczych i atrakcyjności obszaru. Wpływ aktywności turystów na środowisko badany jest metodycznie dopiero od połowy XX wieku (Faliński 1973, Guzikowa 1982, Herbich i Herbichowa 1987, Cole 1995a i 1995b, Liddle 1997). W efekcie w niektórych krajach powołano instytucje, których celem było przeciwdziałanie niekorzystnym zjawiskom związanym z wypoczynkiem (Cordell 2004). Jednym z ich podstawowych zadań było szacowanie rzeczywistej liczby użytkowników parków narodowych i ich zainteresowań. Znaczenie takich badań stale rośnie, bowiem udział turystyki przyrodniczej wzrasta kilka razy szybciej niż

w przypadku innych form turystyki (Bell i in. 2007). W Polsce liczebność turystów odwiedzających parki narodowe wzrosła 4–6-krotnie w ostatnim dwudziestolecu, w zależności od parku (Praca zbiorowa 1995–2012). Oprócz zwiększonej presji ze strony amatorów turystyki przyrodniczej zauważa się także intensyfikację zabudowy letniskowej w najcenniejszych rejonach. Czynniki te będą potęgować zagrożenie dla cennych zbiorowisk roślinnych na obszarach o bardzo dużych walorach przyrodniczych.

Obszar Natura 2000 Ostoja Wigierska obejmuje cały Wigierski Park Narodowy i kilka cenniejszych płatów w jego sąsiedztwie. Ze względu na istniejący bogaty materiał archiwalny z terenu parku narodowego, stanowi on dogodny poligon badawczy dla oceny zmian roślinności jakie zaszły w dłuższej perspektywie czasowej pod wpływem rozwoju turystyki. Dla tego terenu powstały pierwsze w kraju opracowania dotyczące oceny atrakcyjności krajobrazu, opracowano też mapy chłonności rekreacyjnej dla roślinności przyziemnej (Krzymowska-Kostrowicka 1997). Istnieją również mapy roślinności z różnych okresów, wykonane w podobnej skali i na porównywalnych podstawach metodycznych (Solon i in. 1999, Sikorski i in. 2013). W Ostoi Wigierskiej zwiększa się dynamicznie zainteresowanie turystyką przyrodniczą. Infrastruktura turystyczna jest lepiej rozwinięta niż w wielu innych parkach (zagęszczenie tras 16,3 m na 1 hektar parku, przy średniej 11,5 m na 1 hektar, dane GUS 2012). Tym samym potencjalne ryzyko zniszczeń jest większe niż w innych obiektach. Jednocześnie niewielki udział terenów bagiennych, znaczne rozdrobnienie działek

i duży udział gruntów prywatnych (16% przy średniej w kraju wynoszącej 13%, dane GUS 2012) sprzyjają wprowadzaniu nowej zabudowy. Powierzchnia zabudowy w ostatnich dziesięcioleciach drastycznie wzrasta, co rodzi podejrzenia o dużym stopniu zagrożenia dla cennych obszarów. Pod zabudowę przeznaczane są przede wszystkim siedliska nieleśne. W dużej części mają one charakter półnaturalny i są związane z ekstensywnymi formami rolnictwa. Mimo częściowo antropogenicznego pochodzenia charakteryzują się wysoką różnorodnością biologiczną, w tym udziałem rzadkich gatunków fauny i flory (Vera 2000). Znaczna część najcenniejszych biotopów znajduje się na gruntach prywatnych, a oczekiwania właścicieli nie są często zgodne z koncepcją ich ochrony (Dziadoń i in. 2006).

Celem pracy jest ocena stopnia zagrożenia dla najcenniejszych zbiorowisk nieleśnych, wywołanego przez użytkowników tras turystycznych oraz rozwój zabudowy wypoczynkowej w Ostoje Wigierskiej.

## Metodyka badań

Cenne siedliska zidentyfikowano w terenie w latach 2012–2013 (Sikorski i in. 2013), kartując je na podstawie ortofotomapy w skali 1 : 10 000. Jednostki klasyfikowano zgodnie z przyjętym ogólnie systemem fitosocjologicznym (Matuszkiewicz 2009).

Do oceny naturalności przyjęto kategorie zaproponowane przez Ratyńską i innych (2010), przypisując wydzielonym płatom ocenę bonitacyjną w skali od 1 do 5. Za najbardziej cenne siedliska

uznano te ujęte w najwyższych kategoriach naturalności (stopień naturalności 5). Do tych zaliczono dobrze zachowane płaty torfowisk wysokich (z rzędu *Sphagnetalia magellanici*, *Ledo-Sphagnetum magellanici*), torfowisk nakretdowych (*Caricetum buxbaumii*, *Betulo-Salicetum repentis*) oraz ciepłolubnych okrajków i muraw kserotermicznych (zbiorowisko z klasy *Trifolio-Geranietea sanguinei* i *Festuco-Brometea*). Za nieco mniej cenne (stopień naturalności 4) uznano przekształcone postacie zbiorowisk powyższego typu oraz najcenniejsze łąki świeże z rzędu *Arrhenatheretalia elatioris*, torfowiska przejściowe z rzędu *Scheuchzerietalia palustris* i mechowiska ze związku *Caricion lasiocarpae*.

Za miarę atrakcyjności obszaru dla uprawiania aktywnej turystyki uznano prawdopodobieństwo odwiedzenia powierzchni przez turystów pieszych i rowerzystów, szacowane według metody Goossena i Landersa (2000), do której kryteria podano w tabeli 1.

Analizowano powierzchnie 100×100 m nawiązujące do siatki kwadratów 500×500 m wykonanej przez Krzymowską-Kostrowicką (1997). Prawdopodobieństwo odwiedzin obliczano na podstawie wyników badań Goossena i Landersa (2000), które zaadaptowano do warunków w Ostoje Wigierskiej. Dla każdej jednostki podstawowej sumowano wskaźniki bonitacyjne na podstawie kryteriów z tabeli 1, odpowiedzialne w sumie za 64% akceptacji miejsca. Wyniki przedstawiono na mapie jako ocenę poziomu zainteresowania aktywną turystyką.

By wskazać obszary potencjalnie zagrożone, zestawiono rozmieszczenie najcenniejszych siedlisk z obszarami o najwyższym poziomie akceptacji.

TABELA 1. Istotność elementów wpływających na atrakcyjność danego obszaru i jego poziomy akceptacji przez spacerujących (z lewej) i rowerzystów (z prawej)

TABLE 1. Elements significantly influencing area's attractiveness and the level of acceptance by pedestrians (left) and cyclists (right)

Rodzaj elementu istotny dla pieszych	Istotność elementu [%]	Poziom akceptacji [-]	Rodzaj elementu istotny dla rowerzysty	Istotność elementu [%]	Poziom akceptacji [-]
Dostępność	20	×	Spokój	15	×
Dostęp wolny		0,87	Zupełna cisza, brak ruchu na drodze		0,52
Dostęp za opłatą		0,04	Nieduży hałas, względny ruch		0,11
Brak dostępu		-0,91	Duży hałas, znaczny ruch na drodze		-0,63
Użytkowanie terenu	16	×	Użytkowanie terenu	10	×
Lasy		0,45	Tereny piaszczyste, bagna		0,25
Tereny piaszczyste, bagna		0,38	Lasy		0,23
Stare osady wiejskie		0,30	Stare osady wiejskie		0,21
Tereny rolnicze z lasami		0,17	Tereny rolnicze z lasami		0,19
Tereny piaszczyste, bagna zaadaptowane jako specyficzne tereny wycieczkowe		-0,12	Tereny wyłącznie rolnicze		-0,06
Tereny wyłącznie rolnicze		-0,19	Tereny przemysłowe i zabudowy jednorodzinnej		-0,32
Tereny miejskie i przemysłowe i zabudowy jednorodzinnej		-1,00	Tereny miejskie		-0,51
Zagrożenie napaścią	12	×	Dostępność	9	×
Brak zagrożeń		0,47	Dostęp wolny		0,36
Zagrożenie częściowe brak ochrony		-0,47	Dostęp za opłatą		-0,06

Spokój	9	×	Brak dostępu		-0,30
Zupełna cisza		0,34	Nateżenie ruchu na drodze	8	×
Nieduży hałas		0,06	Małe		0,29
Duży hałas		-0,4	Średnie		-0,01
Zatłoczenie	7	×	Duże		-0,29
Brak zatłoczenia, kilka osób		0,25	Utrzymanie trasy rowerowej	7	×
Nieduże zatłoczenie, sporo osób		0,08	Bardzo dobre		0,18
Duże zatłoczenie, mnóstwo osób		-0,33	Dobre		0,16
	×	×	Złe		-0,34

Źródło/Source: Goossen i Landers 2000/ Goossen and Landers 2000.

Część wspólną uznano za powierzchnię podlegającą największej presji turystycznej, która jednocześnie charakteryzuje się największymi walorami przyrodniczymi i gdzie istnieje największe prawdopodobieństwo degradacji roślinności przyziemnej.

Jako miarę zainteresowania wypożyczaniem pobytowym przyjęto powierzchnię zabudowy mieszkalnej, letniskowej i kempingów wraz z infrastrukturą i zielenią urządzoną w 1999 i 2012 roku. Oceniono bezpośrednie zagrożenie jakie powstaje w wyniku niszczenia cennych zbiorowisk, przedstawiając powierzchnie, które w ostatnich latach zostały zabudowane. Oceniano tempo rozprzestrzeniania się i analizowano w obu okresach zmiany kształtów płatów związanych z zabudową, stosując wskaźniki struktury przestrzennej (McGarigal i Marks 1994). Zastosowano następujące metryki krajobrazowe: MSI – średni wskaźnik kształtu płatu, MPAR – średni stosunek obwodu do powierzchni, MPS – średnia wielkość płatu, NumP – liczba płatów, TE – sumaryczna długość granic [m], ED – zagęszczenie granic na jednostkę powierzchni [ $m \cdot ha^{-1}$ ], MPE – średnia długość granic [m]. Analiz przestrzennych dokonywano w programie ArcGIS 10.1, metryki krajobrazowe obliczano za pomocą dodatku Patch Analyst.

## Wyniki badań

### Zagrożenia ze strony użytkowników tras turystycznych

Obszar Ostoi Wigierskiej jest bardzo zróżnicowany pod względem atrakcyjności dla aktywnej turystyki. Są obszary, na które co czwarty (25–29%)

użytkownik chętnie odwiedzi miejsce oraz takie, do których co trzeci użytkownik nie przyjdzie (–40– –33%) – rysunek 1. Bardziej atrakcyjne są rejony leśne i przyleśne w zachodniej i południowej części Ostoi, a do których jest jednocześnie łatwy dostęp ze względu na bliskość parkingów i miejsc noclegowych. Jednocześnie nie są one położone przy samych drogach, co jest istotne ze względu na hałas i zagrożenie. W tych miejscach stopień zatłoczenia na trasach oceniono jako niski. Najmniej atrakcyjnymi są obszary, gdzie występuje duża kumulacja ludzi, które można określić jako „małe urbanistyczne centra”. Takie obszary stanowią ważną bazę noclegową i gastronomiczną dla turystów, a jej bliskość korzystnie wpływa na ogólną ocenę w porównaniu do terenów położonych nieco dalej. Znacznie mniej atrakcyjne są tereny nieleśne położone w sąsiedztwie nowo powstałych wsi o charakterze letniskowym. W krajobrazie rolniczym występuje duże zróżnicowanie ocen. Wyspami o dużej atrakcyjności są powierzchnie związane z tradycyjnym rolnictwem, łąkami, torfowiskami, a więc mozaiką cennych przyrodniczo siedlisk.

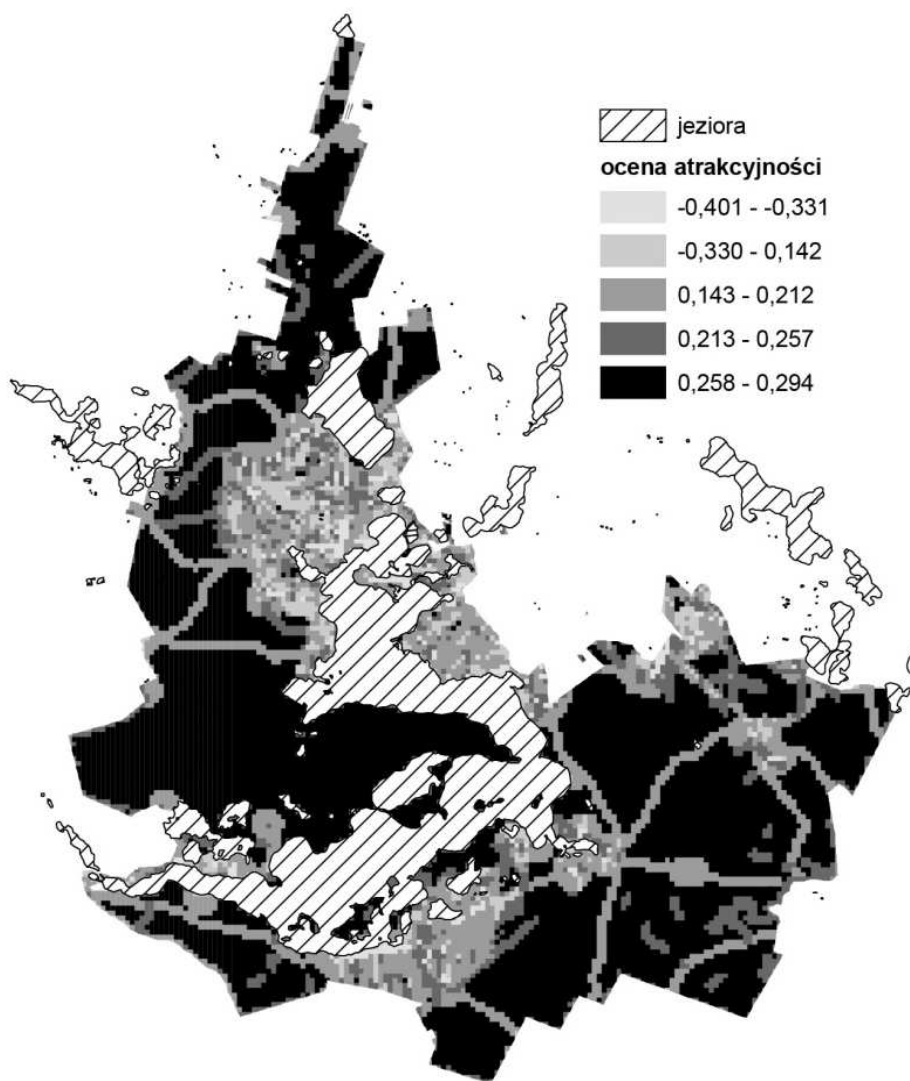
Zestawione obszary nieleśne o najwyższej naturalności oraz najwyższej atrakcyjności mają niewielką cześć wspólną wynoszącą 0,7 ha. Na tej podstawie można stwierdzić, że aktywna turystyka piesza i rowerowa w Ostoi Wigierskiej nie stanowi większego zagrożenia dla najcenniejszych obszarów. Zbiorowiska nieleśne są narażone na presję w strefach brzegowych lasów niebagiennych, cieków oraz jezior. Nakładanie się obszarów atrakcyjnych dla aktywnej

rekreacji z najcenniejszymi siedliskami przyrodniczymi, głównie torfowiskami, odnotowano w rejonie wsi Maćkowa Ruda, Krusznik i Bryzgiel w rejonie nadbrzeża jeziora Wigry i Suchego Bagna.

### **Zagrożenia ze strony użytkowników zabudowy wypoczynkowej**

W latach 1999–2012 powierzchnia zabudowy letniskowej i zieleni urządzonej zwiększyła się 2,7 razy. Cenne siedliska przyrodnicze zajęte w tym okresie pod zabudowę w Ostoi Wigierskiej zostały bezpowrotnie zniszczone (rys. 2). Zabudowywane były głównie zbiorowiska segetalne związane z uprawami rolniczymi, ale jednocześnie zniszczono 60 ha najcenniejszych dla Ostoi Wigierskiej siedlisk nieleśnych. Dotyczyło to 18,3 ha łąk świeżych (*Arrhenatherion*) w najcenniejszej ciepłolubnej postaci i 39,3 ha w postaci typowej (także z intensywniej koszonymi pastwiskami *Cynosurion*), co stanowi 14% powierzchni obecnych łąk świeżych. Ponadto zabudowano 2,2 ha ważnych dla mozaiki krajobrazu rolniczego torfowisk niskich (*Carici-Agrostietum*).

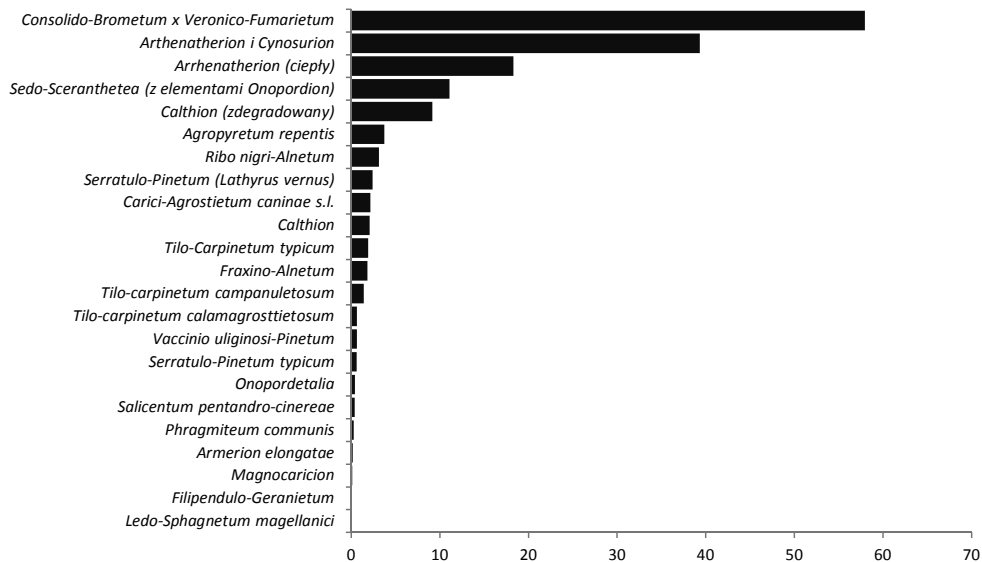
Istotnym zmianom podlega również struktura przestrzenna zabudowanych płatów. Niepokojącym zjawiskiem jest wzrost rozproszenia zabudowy, która wbrew zaleceniom studiów uwarunkowań przestrzennych gmin i powiatów jest coraz mniej skoncentrowana. Liczba odizolowanych od siebie płatów zabudowy w latach 1999–2012 wzrosła prawie trzykrotnie (wskaźnik liczby płatów NumP). Do tego kształty powierzchni związanych z zabudową są coraz bardziej skomplikowane – wskaźniki MSI, MPAR, długości linii brzegowych są co-



RYSUNEK 1. Mapa atrakcyjności płatów 100×100 m dla turystyki pieszej i rowerowej – poziom akceptacji mierzony jako prawdopodobieństwo odwiedzenia miejsca (od -40,11 do 29,41%)  
 FIGURE 1. Map of attractiveness in 100×100 m patches for hiking and cycling – acceptance measured as probability of revisiting (from -40.11 to 29.41%)

raz większe – wskaźniki ED, TE (tab. 2, McGarigal i Marks 1995). Możliwość oddziaływania użytkowników zabudo-

wy na obszar Ostoi Wigierskiej staje się coraz większa i może prowadzić w przyszłości do niekorzystnych zmian.



RYSUNEK 2. Powierzchnie w ha zbiorowisk roślinnych, jakie zostały zajęte pod zabudowę w ostatnich 13 latach

FIGURE 2. Area of plant communities converted into built-up areas during last 13 years

TABELA 2. Wskaźniki kształtu płatów zabudowy z zielenią towarzyszącą w latach 1999 i 2012; MSI – średni wskaźnik kształtu płatu, MPAR – średni stosunek obwodu do powierzchni, MPS – średnia wielkość płatu, NumP – liczba płatów, TE – sumaryczna długość granic [m], ED – zagęszczenie granic na jednostkę powierzchni [ $m \cdot ha^{-1}$ ], MPE – średnia długość granic [m]

TABLE 2. Landscape metrics calculated for built-up areas and their green spaces in years 1999 and 2012; MSI – mean shape index, MPAR – mean perimeter-area ratio, MPS – mean patch size, NumP – number of patches, TE – total edge [m], ED – edge density [ $m \cdot ha^{-1}$ ], MPE – mean patch edge [m]

Wyszczególnienie Specification	MSI	MPAR	MPS	NumP	TE	ED	MPE
1999	1,25	457,78	1,44	87	43 881,93	349,40	504,39
2012	1,41	557,07	1,50	230	132 854,3	384,90	577,62

## Dyskusja

### Zagrożenia ze strony użytkowników tras turystycznych

Badania ankietowe dotyczące turystyki na obszarach cennych przyrodniczo w Polsce i Europie wskazują jednoznacznie na wzrost zainteresowania wypoczynkiem aktywnym, przy czym spacer i jazda rowerem są w Polsce preferowa-

ne przez około połowę przyjeżdżających, podczas gdy w Europie Zachodniej dotyczy to 70% odwiedzających obszary chronione (CBS za Goossen i Landers 2000, Witkowski i in. 2010). W przyszłości preferencje użytkowników będą upodabniały się do trendów europejskich. Na obszarze Wigierskiego Parku Narodowego zmiany będą postępowały szybko, gdyż odwiedzający pochodzą



często z dużych miast o oczekiwaniach zbliżonych do ogólnoeuropejskich (Praca zbiorowa 2005, Marzano i Dandy 2012, Czarnecki 2013). Zjawisko schodzenia i zjeżdżania ze szlaków stanowi jeden z poważniejszych problemów ochrony cennych siedlisk. W literaturze określa się je nielegalną dyspersją, przy czym termin ten zawęża się do turystyki niemotoryzowanej (Cole 2004, Witkowski i in. 2010, Wells i in. 2012, Switalski i Jones 2012). Nielegalna dyspersja jest czynnikiem silnie wpływającym na strukturę runa (Cole 1995a i 1995b, Cole 2004), a ludzie i pojazdy na szlakach turystycznych stają się wektorami wielu obcych gatunków (Wells i in. 2012). Opracowania prognostyczne dotyczące możliwych zniszczeń na świecie stanowią część planów ochrony obszarów chronionych i są podyktowane silną zależnością między występowaniem obszarów o dużej naturalności i ich atrakcyjnością dla turystów (Mahon i Miller 2003, Flanagan i Anderson 2008). Zaproponowany w pracy sposób identyfikowania rejonów zagrożonych nadmierną penetracją turystyczną pozwala dość precyzyjnie wytypować powierzchnie szczególnie wrażliwe. W Ostoi Wigierskiej zidentyfikowano niewielki obszar nieprzekraczający 1 ha. Wymaga on zróżnicowanego zabezpieczenia, ponieważ to nie liczba osób odwiedzających czy wiek obiektu wpływają na podatność obszaru na degradację, lecz realna liczba osób schodzących z przygotowanych powierzchni i wrażliwość runa na zniszczenia (Kangas i in. 2007). W wielu obszarach chronionych, m.in. w Wigierskim Parku Narodowym, w praktyce wykorzystywane są wskaźniki potencjału szlaków (Pietrzak 2002, Graja-Zwolińska 2009), a ich wartości

są weryfikowane in situ przy pomocy mierników telemetrycznych lub kamer z czujnikami na podcierwień, bezpośrednio w terenie. Odzwierciedlają one jednak komfort wypoczynku na szlakach i ewentualną możliwość schodzenia ludzi z tras. Przy ciągłym niedostatku informacji o realnym rozmieszczeniu ludzi w przestrzeni takie dane są w praktyce zawsze uzupełniane metodami szacunkowymi. Bez jednoczesnej analizy wskaźników chłonności naturalnej i nielegalnej dyspersji nie można dostrzec realnego zagrożenia dla roślinności.

### **Zagrożenia ze strony użytkowników zabudowy wypoczynkowej**

Turystyka pobytowa, wyrażona chęcią przebywania w atrakcyjnym miejscu w bliskim sąsiedztwie miejsca zamieszkania, w skrajnym przypadku chęcią posiadania tzw. drugiego domu (second homes tourism), to jeden z najpowszechniejszych sposobów spędzania wolnego czasu na świecie (Coppock 1977, Gartner 1986). Wypoczynek taki ma miejsce w otoczeniu o bardzo dużych walorach przyrodniczych. O negatywnych konsekwencjach powstawania zabudowy wypoczynkowej wspomina się w przypadku różnych parków na świecie. Dotyczy to zwłaszcza ograniczenia odpływu wody, zanieczyszczenia, przekształcenia rzeźby terenu, zwiększenie intensywności ruchu na drogach i związanych z tym negatywnych aspektów przyrodniczych (Gartner 1986). Niekorzystne zmiany są poważniejsze, gdy zabudowa wnika w obszary cenne, gdzie już istnieją duże problemy z kontrolą dostępu i pozbywania się odpadów (Stroud 1983, Chubb 1998). Zwraca się dużą uwagę na problem drugich domów, których obecność wpływa ne-

gatywnie na sposób użytkowania tradycyjnego krajobrazu (McKercher 1992). W Ostoi Wigierskiej i wcześniej w Wigierskim Parku Narodowym, dużo uwagi w planach ochrony z 1999 roku poświęcano przywracaniu tradycyjnej zabudowy rolniczej. Negatywne konsekwencje dla atrakcyjności rekreacyjnej ma samo pojawienie się nowej zabudowy w krajobrazie, które jest oceniane przez respondentów wyjątkowo negatywnie (100% użytkowników nie chciało przebywać w takim miejscu; Goosen i Landers 2000), podczas gdy stare osady wiejskie są oceniane pozytywnie (30% użytkowników chciało zobaczyć ten obszar). Zalecenia kulturowe w tej kwestii mogą odegrać kluczową rolę w rozwoju turystycznym regionu. Na badanym terenie stwierdzono duże tempo zajmowania i przekształcania przez zabudowę letniskową cennych siedlisk przyrodniczych. Pośrednio zjawisko można było szacować na podstawie map potencjału turystycznego Krzymowskiej-Kostrowickiej (1997). Przedstawione tam tereny uznane za najatrakcyjniejsze pokrywają się w znacznym stopniu z nowo powstałą zabudową. Tereny najatrakcyjniejsze wyznaczone na podstawie mapy roślinności potencjalnej są w rzeczywistości najlepszymi miejscami do wypoczynku biernego. Wykazane w pracy 2,7-krotne tempo przyrostu powierzchni zabudowy w latach 1999–2012 jest wyjątkowo duże. Analiza archiwalnych danych kartograficznych z początku XX wieku ujawnia, że analizowany okres 1999–2013 obejmuje najbardziej burzliwy okres zainteresowania tym terenem przez budownictwo letniskowe. Zarówno duża skala powierzchni, jak i struktura przestrzena zabudowy są bardzo niekorzystne.

W planach ochrony i zagospodarowania niezbędne są zapisy wprowadzające odpowiednie ograniczenia, które skutecznie wdrażano w takich przypadkach w innych krajach (Coppock 1977, Gartner 1986).

## Wnioski

1. Powierzchnie atrakcyjne dla turystów pieszych i rowerowych w Ostoi Wigierskiej pokrywają się w wielu miejscach z cennymi płatami roślinności, ale powierzchniowo zajmują one niecały hektar. Zagrożenie jest więc nieduże. Wzrasta natomiast potrzeba identyfikacji mikroobszarów szczególnie zagrożonych nielegalną dyspersją.
2. Bardzo dużym zagrożeniem jest gwałtowny przyrost zabudowy, zajmowanie przez nią siedlisk przyrodniczych i efekt styku zabudowy z cennymi siedliskami. W ciągu ostatnich 13 lat zabudowano 60 ha cennych siedlisk przyrodniczych.
3. Tworzenie map atrakcyjności dla wypoczynku i ocena rozwoju zabudowy są podstawą oceny zagrożeń dla najcenniejszych nieleśnych siedlisk Ostoi Wigierskiej.

## Literatura

- BELL S., TYRVÄINEN L., SIEVÄNEN T., PRÖBSTL U., SIMPSON M. 2007: Outdoor recreation and nature tourism: A European perspective. *Living Reviews in Landscape Research* 1: 1–46.
- BEZKOWSKA G. 2003: Problemy oceny walorów przyrodniczych dla turystyki rekreacji na obszarze Nizin Środkowopolskich. *Turystyka i Hotelarstwo* 4. Wyd. WSTr, Łódź.

- CHUBB M. 1998: Tourism patterns and determinations in the Great Lake Region: population, resources, roads and perceptions. *Geojournal* 19: 297–302.
- COLE D.N. 1995a: Experimental trampling of vegetation I. Relationship between trampling intensity and vegetation response. *Journal of Applied Ecology* 32: 203–214.
- COLE D.N. 1995b: Experimental trampling of vegetation II. Predictors of resistance and resilience. *Journal of Applied Ecology* 32: 215–224.
- COLE D.N. 2004: Impacts of hiking and camping on soils and vegetation: a review. In: Environmental impacts of ecotourism. Ed. R. Buckley CABI Publishing, New York: 41–60.
- COPPOCK J. 1977: Second Homes: Curse or blessing? Pergamon Press, Oxford.
- CORDELL H.K. 2004: Outdoor recreation for the 21st century: a report to the nation. The National Survey on Recreation and the environment. Venture Publishing, State College, PA.
- CZARNECKI K. 2013: Atrakcyjność turystyczna i ruch turystyczny w parkach narodowych województwa podlaskiego [dostęp: 22.20.2013].
- DZIADOŃ J., KOSINIAK J., JASIŃSKI J., STANKIEWICZ J., GRUSZECZKA M. 2006: Informacja o wynikach kontroli Funkcjonowanie parków narodowych w zakresie zachowania, zrównoważonego użytkowania oraz odnawiania zasobów przyrody. Najwyższa Izba Kontroli, Delegatura w Krakowie, Kraków.
- FALIŃSKI J.B. 1973: Reakcja runa leśnego na wydeptywanie w świetle badań eksperymentalny. *Phytocoenosis* 2: 205–220.
- FLANAGAN T.S., ANDERSON S. 2008: Mapping perceived wilderness to support protected areas management in the San Juan National Forest, Colorado. *Forest Ecology and Management* 256: 1039–1048.
- GARTNER W. 1986: Environmental impacts of recreational home development. *Annals of Tourism Research* 13: 38–57.
- GOOSEN M., LANGERS F. 2000: Assessing quality of rural areas in the Netherlands: finding the most important indicators for recreation. *Landscape and Urban Planning* 46: 241–251.
- GRAJA-ZWOLIŃSKA S. 2009: Rola wskaźnika chłonności turystycznej w kształtowaniu przestrzeni turystycznej parków narodowych. *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej* 23: 198–192.
- GUZIKOWA M. 1982: Wpływ pieszego ruchu turystycznego na szatę roślinną Pienińskiego Parku Narodowego (wybrane zagadnienia, ze szczególnym uwzględnieniem skutków wydeptania). *Studia Naturae, Seria A, PAN* 22: 227–241.
- HERBICH J., HERBICHOWA M. 1987: Wstępne wyniki badań nad roślinnością dróg w borach. *Zeszyty Naukowe Wydziału BGiO UG, Biol.* 8: 5–18.
- JASNOTA-BARANOWSKA M., MARCINEK R., MYCZKOWSKI Z. 2007: Czerwona Księga Krajobrazu Polski. *Czasopismo Techniczne* 10, *Architektura* 5-A: 43–45.
- JONIKEN A. 2002: Free-time habitation and layers of ecological history at a southern Finnish Lake. *Landscape and Urban Planning* 61: 99–112.
- KANGAS K. SULKAVA P., KOIVUNIEMI P., TOLVANEN A., SIIKAMÄKI P., NOROKORPI Y. 2007: What determines the area of impact around campsites? A case study in a Finnish national park. *Forest Snow and Landscape Research* 81: 139–150.
- KLISKEY A.D. 2000: Recreation terrain suitability mapping: a spatially explicit methodology for determining recreation potential for resource use assessment. *Landscape and Urban Planning* 52: 33–43.
- KOWALCZYK A. 1997: Geografia turystyki. Wyd. UW, Warszawa.
- KRUCZEK Z. 2008: Geografia atrakcji turystycznych Polski. Proksenia, Kraków.
- KRZYMOWSKA-KOSTROWICKA A. 1997: Geoekologia turystyki i wypoczynku. PWN, Warszawa.
- LIDDLE M. 1997: Recreation Ecology. Chapman & Hall, London
- MAHON J.R., MILER R.W. 2003: Identifying high-value greenspace prior to land development. *Journal of Arboriculture* 29: 25–33.
- MARZANO M., DANDY N. 2012: Recreational use of forests and disturbance of wildlife. A literature review. Forestry Commission, Edinburgh. [dostęp: 22.20.2013; [www.forestry.gov.uk/pdf/FCRP020.pdf/\\$file/FCRP020.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCRP020.pdf/$file/FCRP020.pdf)].

- MATUSZKIEWICZ W. 2009: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- McGARIGAL K., MARKS B.J. 1994: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. [http://www.umass.edu/landeco/pubs/mcgarigal.marks.1995.pdf].
- McKERCHER B. 1992: Tourism as a conflicting land use: Northern Ontario's outfitting industry. *Annals of Tourism Research* 19: 467–481.
- O'NEILL D.W., ABSON D.J. 2009: To settle or protect? A global analysis of net primary production in parks and urban areas. *Ecological Economics* 69: 319–327.
- PIETRZAK M. 2002: Koncepcje i scenariusze rozwojowe turystyki w Wigierskim Parku Narodowym. w: Użytkowanie turystyczne parków narodowych. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Ojcowski Park Narodowy. Ojców: 437–446.
- Praca Zbiorowa 1995–2012: Główny Urząd Statystyczny, Ochrona środowiska. Wyd. GUS, Warszawa.
- Praca Zbiorowa 2005: Economic value of trails and forest recreation in the Republic of Ireland. Fitzpatrick Ass. [dostęp: 22.20.2013; www.coillte.ie/fileadmin/templates/pdfs/Final%20Economic%20Study%20of%20Trails.pdf]
- RATYŃSKA H., WOJTERSKA M., BRZEG A. 2010: Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski. Instytut Edukacyjnych Technologii Informatycznych. Program komputerowy strefy przymorskiej. Zeszyty Naukowe Wydziału Biologii, Geografii i Oceanologii.
- SIKORSKI P., PAWLIKOWSKI P., SKRAJNA T., WOŁKOWYCKI D., WIERZBA M., KUBICKA H. 2013: Plan Ochrony dla Wigierskiego Parku Narodowego i Obszaru Natura 2000 Ostoja Wigierska PLH 200004 w granicach parku – operat ochrony lądowych ekosystemów nieleśnych, torfowiskowych i bagiennych. Maszynopis. WPN, Krzywe.
- SOŁON J., KOZŁOWSKA A., KAMIŃSKI M., LITYŃSKI M. 1999: Plan Ochrony Wigierskiego Parku Narodowego – operat ochrony ekosystemów lądowych. Maszynopis. WPN, Krzywe.
- STROUD H.B. 1983: Environmental problems associated with large recreational subdivision. *Professional Geographer* 35: 303–313.
- SWITALSKI T.A., JONES A. 2012: Off-road vehicle best management practices for forestlands: A review of scientific literature and guidance for managers. *Journal of Conservation Planning* 8: 12–24.
- UTHOF D. 1996: From the traditional use to total destruction. From the extent of economic utilization in the Southeast Asian mangroves. *Natural Resources and Development* 43–44: 58–94.
- VERA F.W.M. 2000: Grazing ecology and forest history, strategic policies division. Ministry of Agriculture, Haga.
- WELLS F.H., LAUENROTH W.K., BRADFORD J.B. 2012: Recreational trails as corridors for alien plants in the rocky mountains, USA. *Western North American Naturalist* 72: 507–533.
- WITKOWSKI Z., MROCZKA A., ADAMSKI P., BIELAŃSKI M., KOLASIŃSKA A. 2010: Nielegalna dyspersja turystów – problem parków narodowych i rezerwatów przyrody w Polsce. *Folia Turistica* 22: 35–65.
- WYSOCKI C., SIKORSKI P. 2009: Fitosocjologia stosowana w ochronie i kształtowaniu środowiska. Wyd. SGGW, Warszawa.
- ZAGÓRSKA K., SIKORSKA D., SIKORSKI P. 2011: Wpływ lokalizacji ośrodków wypoczynkowych na różnorodność florystyczną obszarów przyrodniczo cennych w gminie Sarnaki. W: Planistyczne i implementacyjne aspekty rozwoju obszarów przyrodniczo cennych. Red. T. Poskrabko. Wydawnictwo WSE, Białystok: 117–125.

## Streszczenie

**Zagrożenia dla cennych nieleśnych siedlisk przyrodniczych Ostoi Wigierskiej związane z rozwojem turystyki.** Aktywna turystyka oraz wprowadzanie zabudowy w obszarach o bardzo dużych walorach przyrodniczych stanowią duże zagrożenie dla cennych siedlisk, w tym siedlisk Natura 2000. W niniejszej pracy oceniano zagrożenia ze strony turystyki dla nieleśnych

siedlisk przyrodniczych w Ostoja Wigierskiej. Wyznaczono tereny charakteryzujące się jednocześnie dużymi walorami przyrodniczymi i najwyższą atrakcyjnością dla odwiedzającego. Nie stwierdzono dużego zagrożenia ze strony aktywnej turystyki, ponieważ jedynie 0,7 ha obszaru spełniało powyższe kryteria. Problem stanowi jednak powierzchnia nowo powstającej zabudowy wprowadzanej na obszary cennych siedlisk przyrodniczych. Tworzenie map atrakcyjności dla wypoczynku i monitoring zabudowy są podstawą ochrony przed zniszczeniami najcenniejszych siedlisk Ostoja Wigierskiej wywołanymi przez ruch turystyczny.

## Summary

**Impacts of tourism to valuable non-forest habitats in Natura 2000 site the Ostoja Wigierska.** Active tourism and new dwellings in ecologically valuable areas are reported to be threat to valuable plant communities, including Natura 2000 habitats. In this work authors assessed the effect of tourism on non-forest habitats in the Ostoja

Wigierska. Areas of both – the highest ecological value and the most attractive to visitors were distinguished. No substantial threat was affirmed, as only 0.7 ha of area fulfilled both conditions. More alarming is the growth of new built-up areas that are replacing ecologically valuable habitats. Creating attractiveness maps for recreation and monitoring of built-up areas are a tool for degradation of most precious habitats in the Ostoja Wigierska caused by touristic activities.

### Authors' addresses:

Piotr Sikorski, Maciej Żołnierczuk  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Katedra Ochrony Środowiska  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa  
e-mail: piotr\_sikorski@sggw.pl

Daria Sikorska  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Katedra Kształtowania Środowiska  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa  
Marek Wierzba  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny  
w Siedlcach  
Zakład Botaniki, Instytut Biologii  
ul. Konarskiego 2, 08-110 Siedlce