

GIS dla zrównoważonego rozwoju turystyki. 0 kartowaniu wypoczynku na „łonie natury”.

Każdy z nas ma czasami ochotę wypocząć na łonie natury. Dla niektórych jest to potrzeba niemal organiczna, dla innych po prostu jedna z wielu możliwości spędzania wakacji. Aby zbadać, co dla turystów oznacza przyroda, oraz w jaki sposób z niej korzystają, sięgnięto po niezwykle w ostatnich latach popularną koncepcję tzw. usług (świadczeń) ekosystemowych (ang. *ecosystem services*). Służy ona objaśnianiu relacji między człowiekiem a środowiskiem. Badania były prowadzone w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich. Ten bardzo popularny wśród turystów region polskich pojezierzy nazywany bywa „cudem natury”. Żeby wyjaśnić, co kryje się za tym chwytnym hasłem, postawiono następujące pytania:

- Jakie elementy przyrody cenią sobie turyści i czy przyroda jest im niezbędna do wypoczynku?
- Czy miejsca, które odwiedzają wypoczywający, mają cechy „cudu natury”, i czy mają potencjał do podejmowania różnych aktywności, np.: żeglowania, kąpania się, nurkowania, itp.?
- Jak turyści spędzają czas na „łonie natury”? Co robią i gdzie?
- Ile jest warta przyroda Wielkich Jezior Mazurskich, jeśli wartość tę mierzyć wydatkami turystów?

Co dla turysty jest ważne i czy na pewno?

Z ankiet przeprowadzonych na terenie Krainy Wielkich Jezior

Mazurskich wynika, że turyści odwiedzają ten region bo bardzo cenią przyrodę. Elementem krajobrazu o największej atrakcyjności jest oczywiście woda. Ponad 98% respondentów stwierdziło, że bliskość wody jest dla nich ważna. W następnej kolejności był las – 89% ankietowanych turystów określiło go jako pożądany element krajobrazu w okolicy, w której wypoczywają. Turyści szukają też ciszy i spokoju – 63% badanych jest o tym mocno przekonanych. Inne czynniki, takie jak pagórkowatość krajobrazu, szybki dojazd z miejsca zamieszkania, oferta rozrywkowa czy dziedzictwo kulturowe miały mniejsze znaczenie.

W jakim stopniu deklaracje turystów pokrywają się z ich zachowaniami? Aby to ocenić, opracowana została geobaza, zawierająca lokalizacje wszystkich miejsc noclegowych wskazanych w ankietach wraz z informacją o stosunku danego respondenta do przyrody. Następnie, na podstawie mapy pokrycia terenu, obliczono odległość każdego miejsca noclegowego do najbliższego jeziora i lasu. Po dodaniu do mapy pokrycia terenu informacji statystycznych o liczbie mieszkańców określono gęstość zaludnienia, która traktowana była jako miernik „ciszy i spokoju”. Na podstawie modelu krzywizny obliczonego z numerycznego modelu terenu określono stopień pagórkowatości terenu wokół noclegów. Na końcu powstał indeks zgodności (IZ), który był sumą odpowiedzi pozytywnie i negatywnie zbieżnych, podzieloną przez liczbę wszystkich odpowiedzi w danej lokalizacji. Za odpowiedzi pozytywnie zbieżne uznano sytuacje, gdy respondent twierdził, że jakiś element jest dla niego bardzo ważny, i, konsekwentnie, nocował w miejscu spełniającym deklarowane wymagania. Odpowiedzi negatywnie zbieżne odpowiadały sytuacjom, gdy jakiś element nie miał znaczenia dla badanej osoby, i wypoczywała ona w innej lokalizacji. Najmniej konsekwentni byli turyści nocujący w miastach. Deklarowali oni duże przywiązanie do przyrody, ale w rzeczywistości nie szukali z nią kontaktu (mediana IZ = 0,32). Z kolei deklaracje najbardziej zgodne z zachowaniami występowały u osób śpiących na wsiach i na jachtach

zaczynających na jeziorach (w obu przypadkach mediana IZ = 0,5).

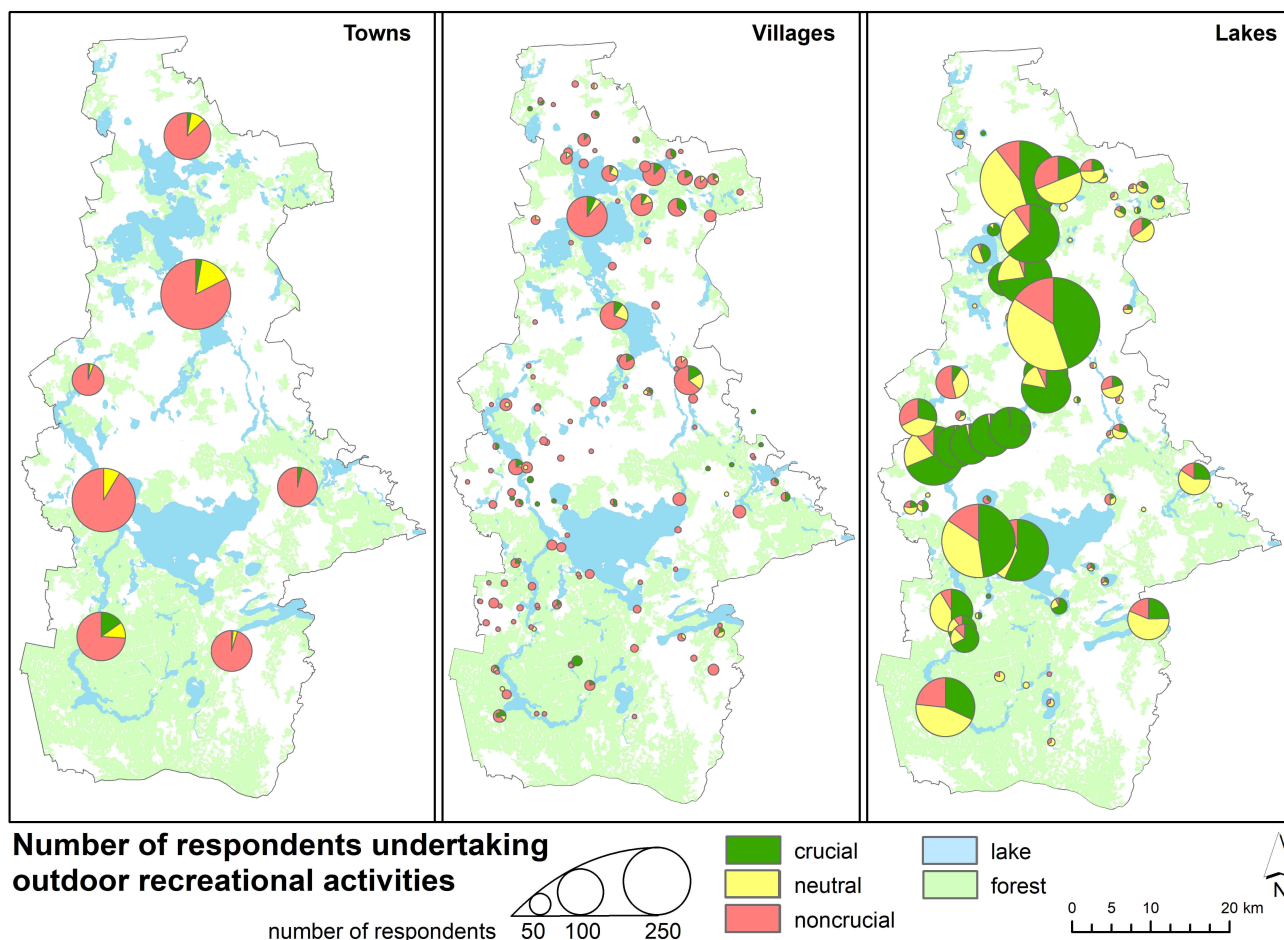
Następną kwestią było określenie, co robią turyści na łonie natury. Spytałyśmy ich o podejmowane na Mazurach aktywności (tab. 1) i ich częstość, oraz dokładne miejsce ich wykonywania.

Aktywność	Liczba odpowiedzi	(%)	Aktywność	Liczba odpowiedzi	(%)
Kąpiel w jeziorze lub rzece	440	85.3	Odwiedzanie atrakcji naturalnych	56	10.9
Spacer	423	82.0	Zbieranie grzybów i owoców leśnych	43	8.3
Opalanie się i piknikowanie	407	78.9	Obserwowanie dzikich zwierząt	38	7.4
Żeglowanie	190	36.8	Pływanie łodziami motorowymi	35	6.8
Wędkowanie	175	33.9	Windsurfowanie	6	1.2
Pływanie wiośłówkami i rowerkami wodnymi	148	28.7	Nurkowanie	2	0.4
Pływanie kajakami	112	21.7	Jazda konna	1	0.2
Jazda na rowerze	111	21.5	Paralotniarstwo	0	0

Tab. 1. Aktywności podejmowane przez turystów w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich „od czasu do czasu”, „często” lub „bardzo często” (n=516). Źródło: Derek M., Woźniak E., Kulczyk S., 2017, Tourism in a nature-based destination: the human versus the ecological perspectives, Tourism Geographies, 19, 4, 548-575.

Turyści najczęściej kąpią się, spacerują i opalają się, wykonują zatem czynności o stosunkowo niewielkich wymaganiach przyrodniczych (bardzo podobnie można wypoczywać w mieście, w zamkniętym ośrodku SPA czy innej przestrzeni stworzonej i kontrolowanej przez człowieka). Jednocześnie jednak ponad 80% wypoczywających uprawia jakiś sport wodny, mający wysokie wymagania przyrodnicze. Najliczniejsi w tej grupie są żeglarze (tab. 1). Na podstawie odpowiedzi turystów dotyczących ich stosunku do natury i tego, co oni na Mazurach robili, aktywności zostały podzielone na 3 grupy: te, do których realizacji przyroda jest konieczna (na mapie zaznaczone jako *crucial*;;), te, dla których jest obojętna (*neutral*), oraz takie, dla których jest zupełnie nieważna (*noncrucial*).

Wszystkie odpowiedzi skartowano, co pozwoliło nam na określenie rozkładu przestrzennego poszczególnych grup (rys. 1).



Rys. 1. Miejsce noclegu turystów w zależności od wykonywania aktywności rekreacyjnych w różnym stopniu związanych z przyrodą (Nagłówki map: towns –miasta,; villages – wsie, lakes – jeziora; Legenda: numer of respondents undertaking outdoor recreational activities – liczba respondentów podejmująca aktywności rekreacyjne w terenie, numer of respondents – liczba respondentów; crucial – konieczna, neutral – obojętna, noncrucial – nieważna, lake – jezioro, forest – las). Źródło: Derek M., Woźniak E., Kulczyk S., 2017, op. cit.

Z analizy wynika, że wysoka ocena przyrody przez turystów ma raczej charakter deklaracyjny. Stwierdzono, że odwiedzających badany region można podzielić na trzy grupy:

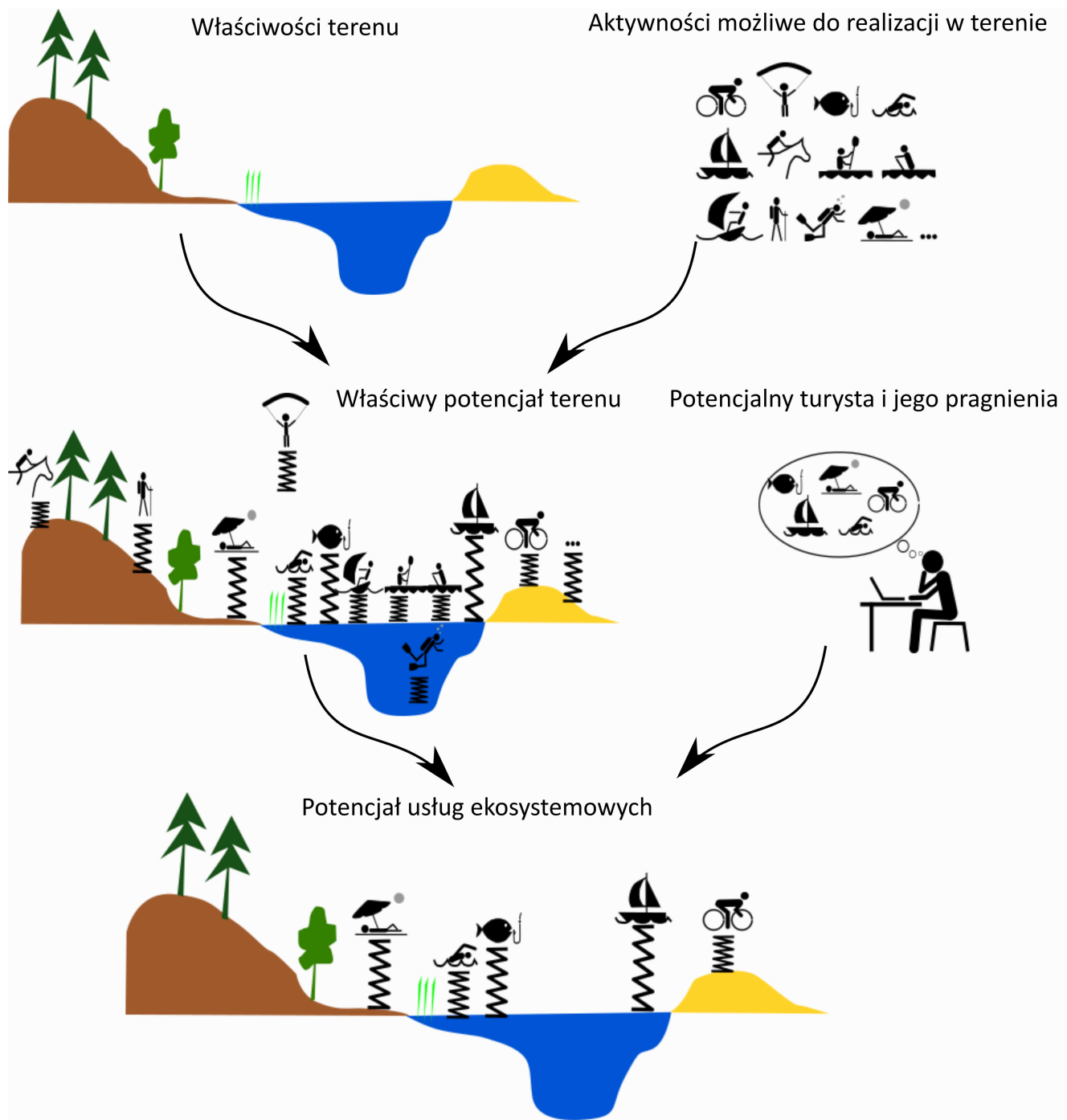
- Turyści wybierający noclegi w miastach. W większości

byli obojętni na przyrodę.

- Turyści wybierający noclegi we wsiach. Czuli oni potrzebę przebywania blisko przyrody, ale nie podejmowali aktywności, dla realizacji których natura jest konieczna.
- Turyści wybierający noclegi w pobliżu jezior. Mieli silną potrzebę bliskości natury i świadomie i intensywnie z tej natury korzystali.

Potencjał „cudu natury” dla rozwoju turystyki

Wszyscy wiemy, że nie każde jezioro nadaje się do żeglowania, a nie każdy jego brzeg do pływania. Nie wszędzie też można sobie pozwolić na windsurfing. Rozpoznanie odpowiedniego potencjału terenu dla realizacji różnych aktywności jest dla planowania rozwoju turystyki bardzo ważne. Jednak nie mniej ważne jest też to, że amatorów kąpieli w jeziorze będzie znacznie więcej niż, na przykład, osób chętnych do nurkowania w nim. Uwzględniając to, jak warunki środowiska przyrodniczego wpływają na różne formy wypoczynku, oraz to, czy turyści są chętni akurat takie a nie inne jego formy podejmować, jesteśmy w stanie we właściwy sposób określić potencjał usług ekosystemowych (ryc. 2).



Rys. 2. Schemat określania potencjału właściwego terenu oraz potencjału usług ekosystemowych. Źródło: Woźniak E., Kulczyk E., Derek M., 2018, From intrinsic to service potential: An approach to assess tourism landscape potential, *Landscape and Urban Planning*, 170, 209-220

Właściwy potencjał terenu jest różny dla poszczególnych aktywności. Aby go określić użyliśmy wielokryterialnej metody hierarchicznej analizy problemów decyzyjnych – AHP (ang. *Analytic Hierarchy Process*). Dla każdej aktywności określono specyficzne parametry terenu jakie mają wpływ na jej

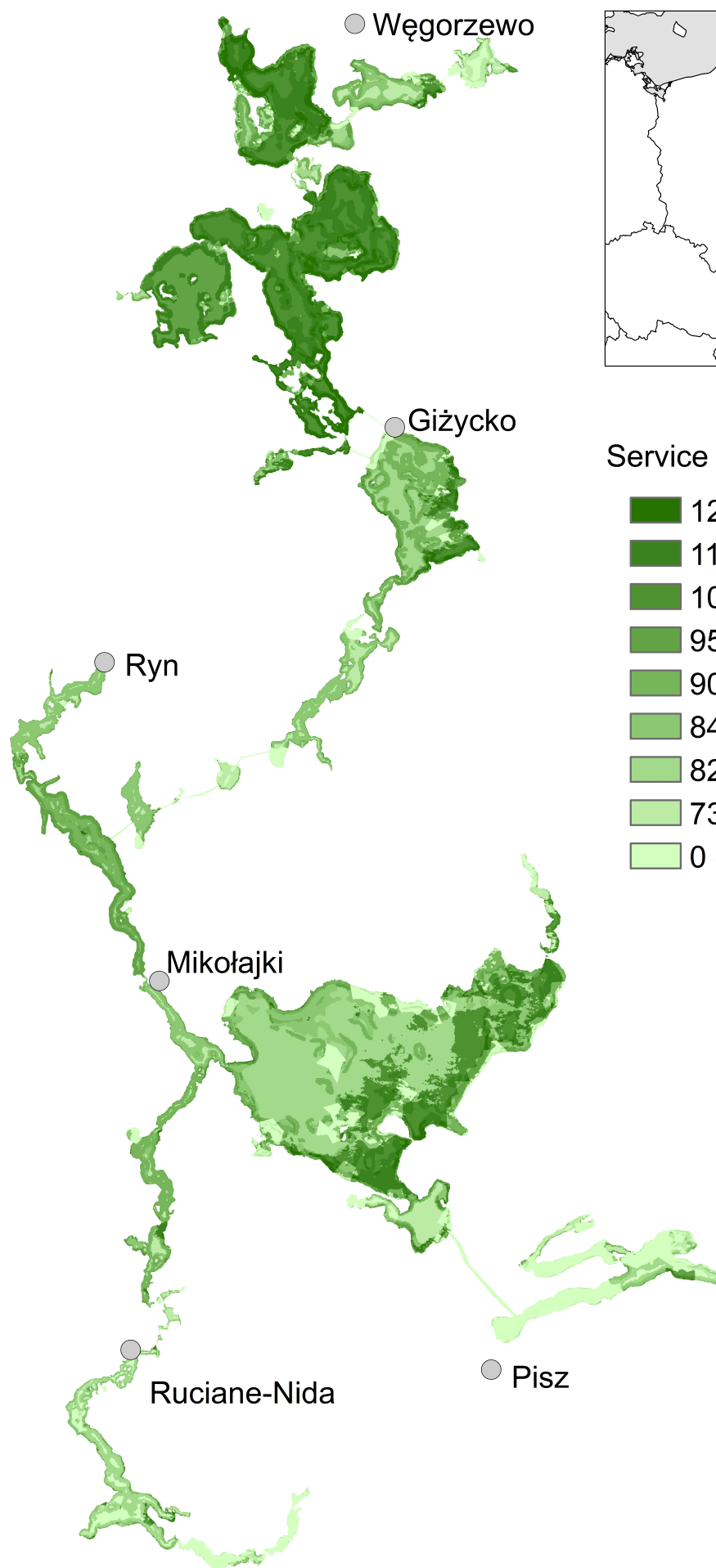
realizację. Na przykład dla kąpieli, cechy te podzielono na dwie grupy: związane z charakterem brzegu i dotyczące typu akwenu. Następnie analizowano czy jest to rzeka czy jezioro, jaka jest głębokość zbiornika, nachylenie i typ dna, czystość wody, itp. Jeśli chodzi o brzeg określano typ pokrycia terenu i nachylenie stoków. Takie postępowanie zostało przeprowadzone osobno dla każdej z badanych aktywności. Następnie każdy zdefiniowany parametr otrzymał swoją wagę obliczoną przy pomocy analizy AHP[1]

W celu kartowania potencjałów w ArcGIS stworzona została baza zawierająca różne typy danych przestrzennych, w tym:

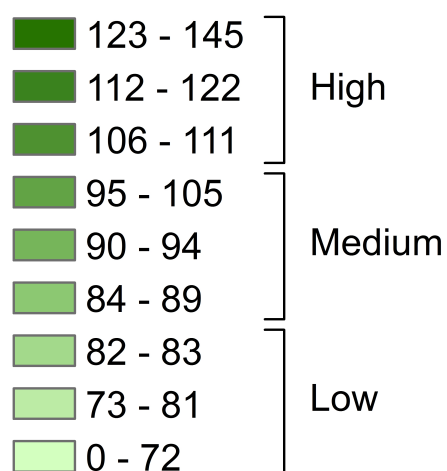
- 4 zdjęcia satelitarne Landsat-8, zdjęcia lotnicze, V-map, które posłużyły do wykonania mapy pokrycia terenu;
- mapę hydrograficzną zawierającą następujące atrybuty: typ osadów dennych, powierzchnia i szerokość jeziora, liczba połączeń między jeziorami i przeszkody na nich występujące, długość rzek, izobaty, na podstawie których obliczono numeryczny model głębokości i nachylenia dna; używając mapy hydrograficznej obliczono również krzywiznę linii brzegowej;
- mapę geologiczną: utwory powierzchniowe, stosunki wodne;
- 14 zdjęć Landsat-8, na podstawie których obliczony został maksymalny zasięg zakwitów glonów w jeziorach;
- numeryczny model terenu SRTM i otrzymane na jego podstawie nachylenie terenu i spadek rzek;
- pomiary terenowe dotyczące przejrzystości wody;
- badanie ankietowe turystów (*Co robili? Gdzie? Jak często?*) dowiązane przestrzennie do lokalizacji ich noclegów bądź miejsca podejmowania aktywności.

Następnie obliczone uprzednio wagi zostały dołączone do poszczególnych warstw tematycznych. Suma potencjałów poszczególnych aktywności stanowi o właściwym potencjale terenu, a jeśli dodamy do tego prawdopodobieństwo, że dana aktywność zostanie podjęta (wspomniane wcześniej „chęci”), to otrzymujemy potencjał usług ekosystemowych (rys. 3).

Przy tak przyjętej metodzie na terenie Wielkich Jezior Mazurskich największym potencjałem przyrody dla rozwoju turystyki dysponują duże, połączone ze sobą akweny zespołu jezior Mamry znajdujące się na północy regionu. Jeziora części południowej mają znacznie niższy potencjał przyrodniczy. Co zaskakujące, dotyczy to również największego polskiego jeziora Śniardwy. Warto też zwrócić uwagę na znaczenie strefy brzegowej, która determinuje dostępność danego akwenu.



Service landscape potential



0 5 10Km

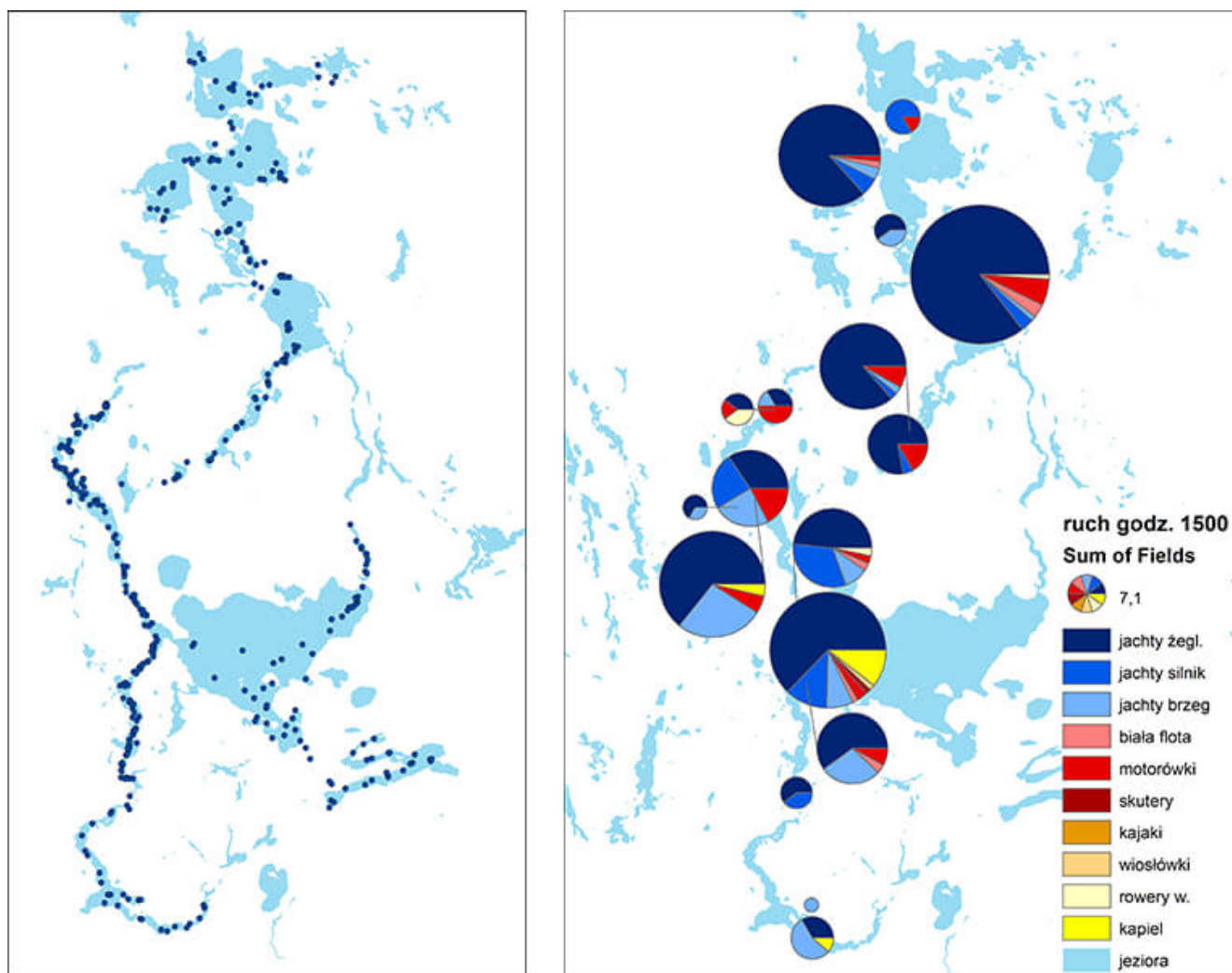
Rys. 3. Mapa potencjału usług ekosystemowych dla aktywności wodnych (Nagłówek: Service landscape potential – Potencjał usług ekosystemowych krajobrazu; Legenda: high – wysoki, medium – średni, low – niski). Źródło: Woźniak E., Kulczyk E., Derek M., 2018, op. cit.

Jak turyści spędzają czas na „łonie natury”? Co robią i gdzie?

Znajomość sposobu i zakresu wykorzystania zasobów przyrodniczych powinna być podstawą planowania oraz zarządzania turystyką i rekreacją. Odpowiedź na pytanie „gdzie są i co robią turyści” można osiągnąć stosując szeroki wachlarz metod badawczych. W naszych pracach wykorzystane zostały metoda ankiet terenowych (dla określenia aktywności turystów na poziomie ogólnym) oraz metoda manualnego pomiaru marszrutowego (na poziomie szczegółowym; patrz niżej). Metoda ankietowa została opisana w części dotyczącej preferencji i zachowania się turystów. Skoncentrujemy się zatem na metodzie pomiaru marszrutowego.

Regularne obserwacje prowadzone były z pokładu jachtu żeglującego po Wielkich Jeziorach Mazurskich. Pomiary wykonywano co pół godziny, od 9:00 do 19:00. Badania przeprowadzono w trzech seriach: 03-13.07.2014, 20-31.08.2014, 18-26.07.2015. Pomiary prowadzono metodą raptularzową. Obserwator odnotowywał w tabeli wszystkie aktywności o charakterze turystyczno-rekreacyjnym stwierdzone w polu widzenia o danej godzinie oraz panujące wówczas warunki pogodowe. Lokalizacja każdego punktu pomiarowego była określana przy pomocy GPS. Dokonano około 500 obserwacji. Zakładano, że prowadzone pomiary dostarczą danych pozwalających na przestrzenną, ilościową i jakościową charakterystykę zjawiska. Stworzono geobazę z lokalizacjami wszystkich obserwacji (rys. 4a) i atrybutami opisującymi

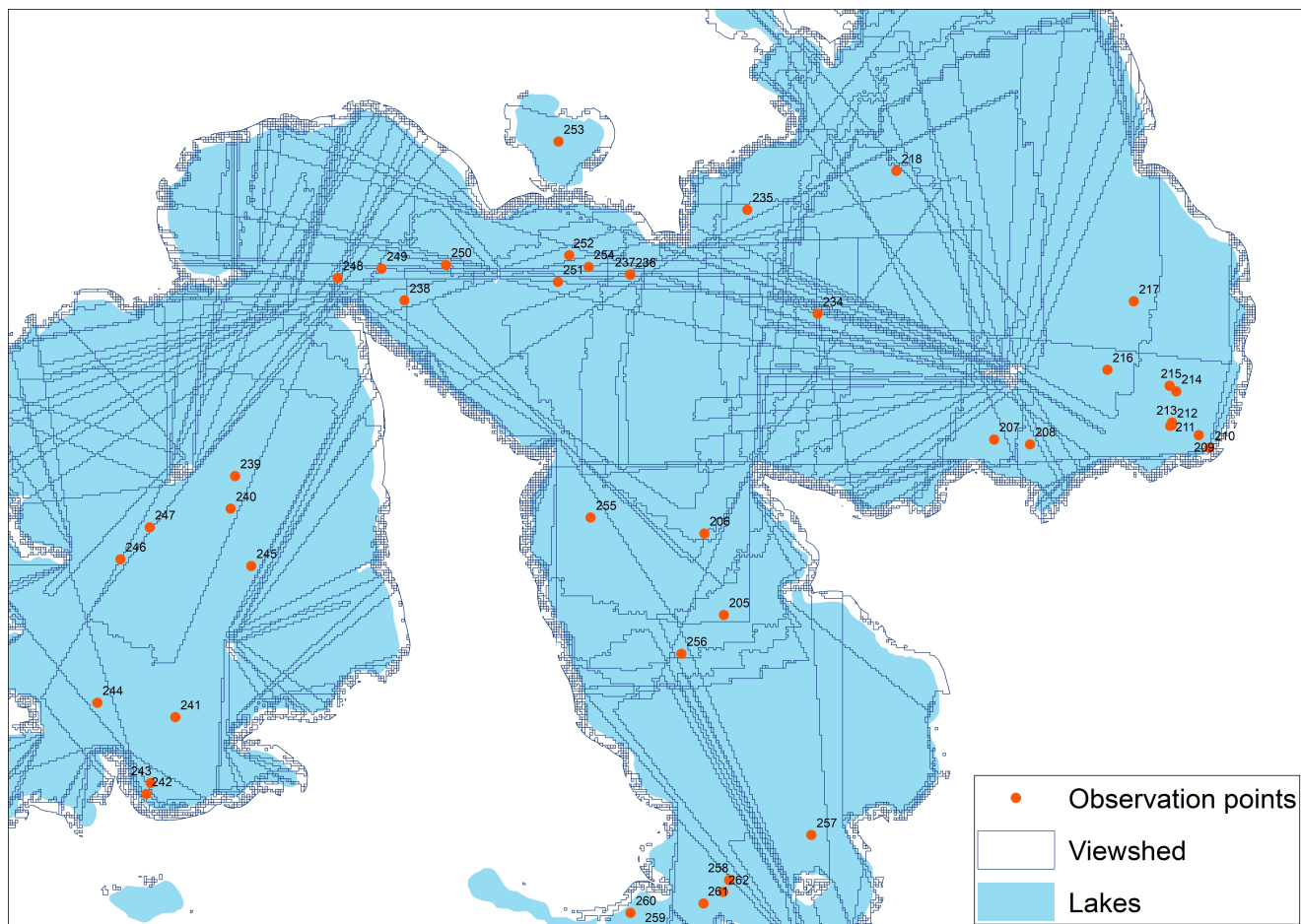
rodzaj i intensywność aktywności rekreacyjnej (rys. 4b) w polu widzenia z każdego punktu.



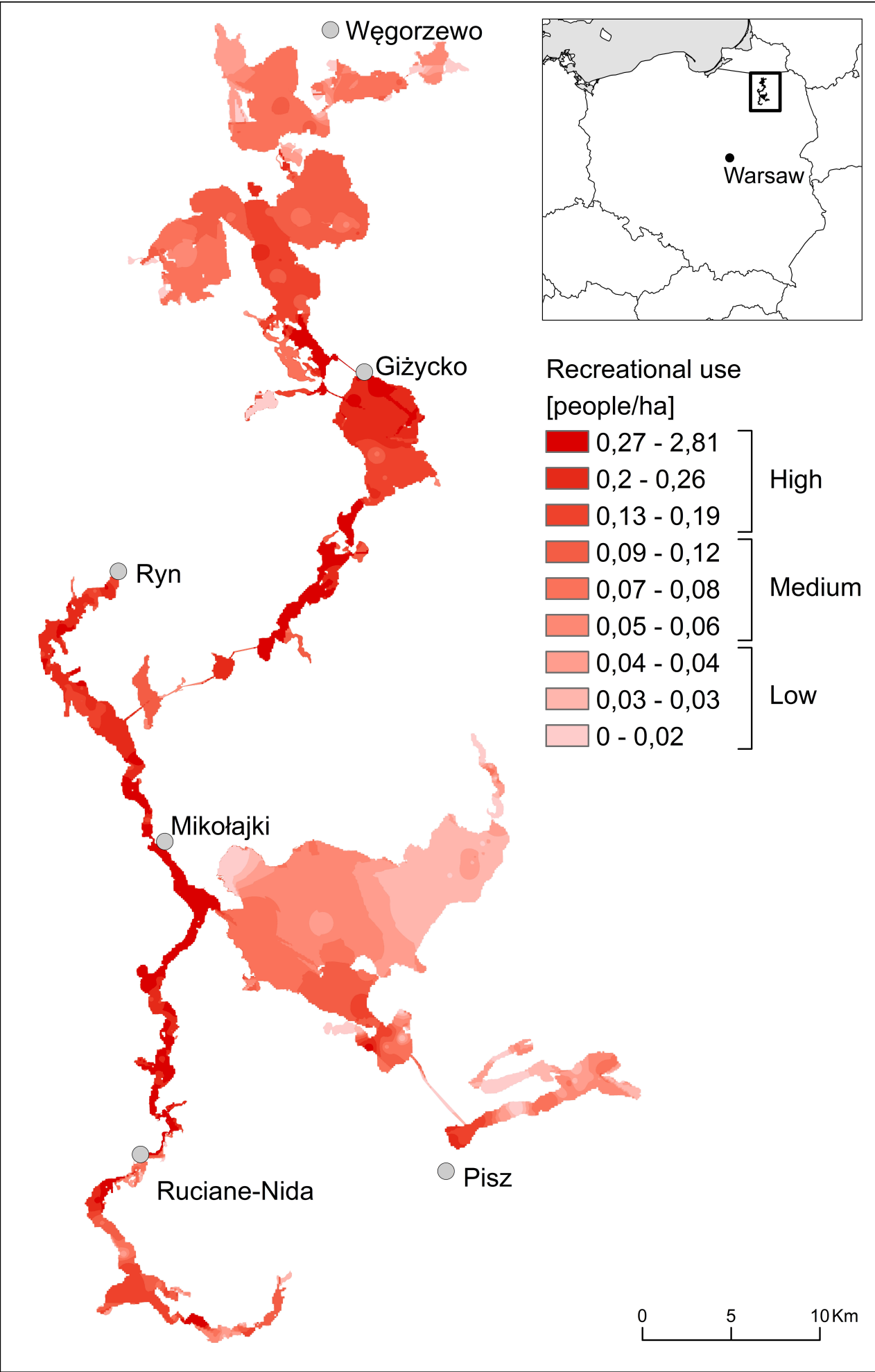
Rys. 4 .Wyniki obserwacji marszrutowych na Wielkich Jeziorach Mazurskich:. a) Lokalizacja wszystkich punktów obserwacji; b) Rodzaj aktywności i intensywność ich wykonywania o przykładowej godzinie.

Na podstawie punktów obserwacyjnych i numerycznego modelu terenu z każdego punktu zostały wykreślone stożki widokowe (rys. 5). Następnie obliczono gęstość osób wykonujących poszczególne aktywności na terenie objętym konkretnym stożkiem. Używając wartości gęstości oraz modelu zmienności dobowej intensywności poszczególnych aktywności, obliczono ruch turystyczny w porze maksymalnego użytkowania (rys. 6). Z tak przeprowadzonej analizy wynika, że aktywność rekreacyjna koncentruje się na głównym szlaku żeglownym pomiędzy Giżyckiem

i Rucianem-Nida. Stosunkowo niewielkie użytkowanie jest obserwowane na jeziorach Śniardwy i Roś.



Rys. 5 .Przykład stożków widokowych wykreślonych dla jeziora Dąbskiego, Łabab, Dargin i Kisajny (Legenda: Observation points – punkty obserwacji, viewshed – stożek widokowy, lakes – jeziora).



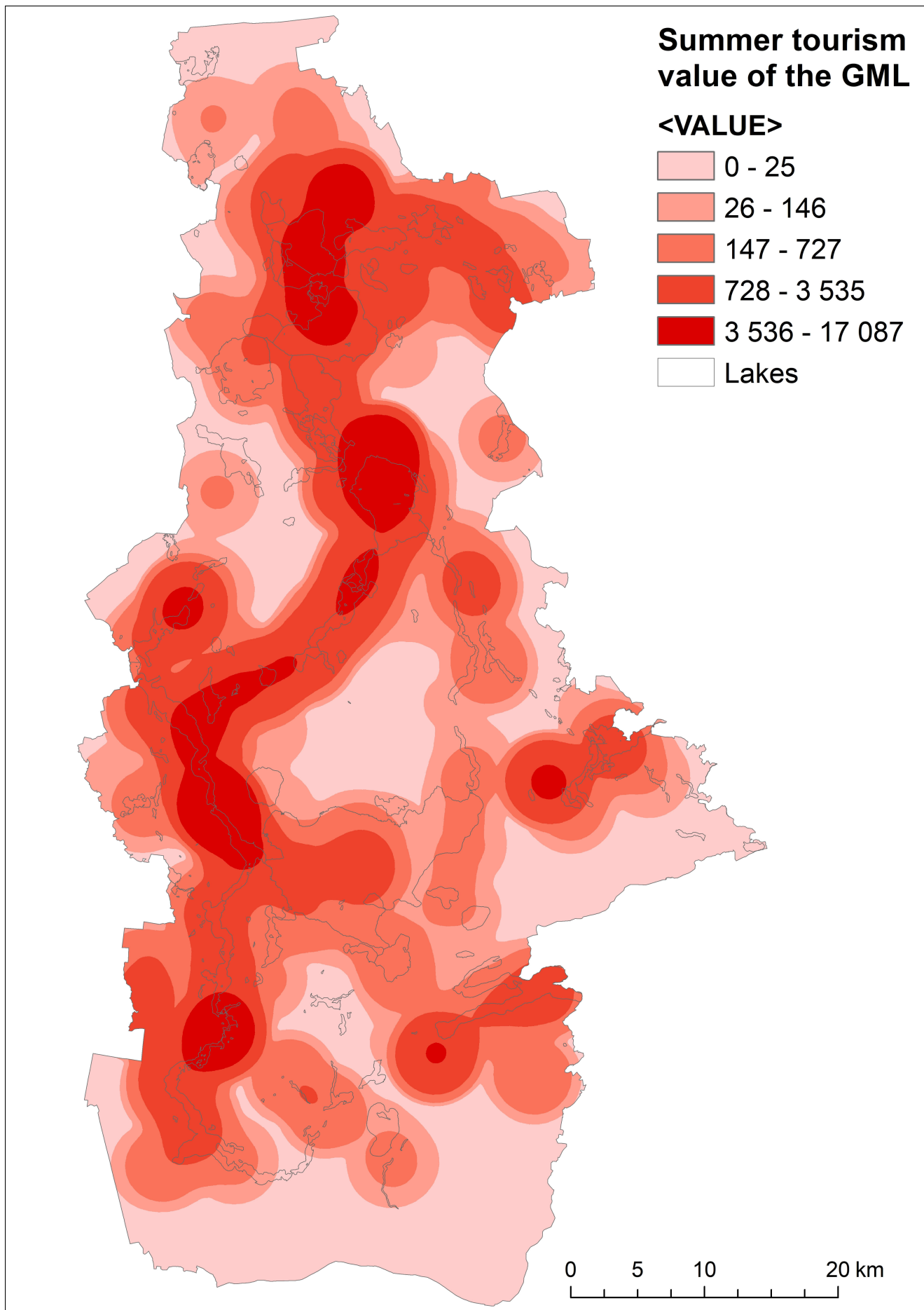
Rys. 6. Wymodelowana na podstawie obserwacji marszrutowej aktywność rekreacyjna na Wielkich Jeziorach Mazurskich (Nagłówek: Recreational use [people/ha] – wykorzystanie rekreacyjne [liczba osób/ hektar] ; Legenda: high – wysoki, medium – średni, low – niski). Źródło: Kulczyk S., Woźniak E., Derek M., 2018, Landscape, facilities and visitors: An integrated model of recreational ecosystem services, Ecosystem Services, 31, 491-501.

Ile kosztuje przyroda na Wielkich Jeziorach Mazurskich?

Wycena ekonomiczna przyrody (podobnie jak innych dóbr nierynkowych) zawsze budzi spore emocje. Bliski jest nam pogląd, że przyroda jest po prostu bezcenna, i jakakolwiek próba jej wyceny nigdy nie odda jej prawdziwej wartości. Z drugiej jednak strony do wielu osób najlepiej trafiają argumenty ekonomiczne, więc wycena środowiska przyrodniczego może być nie tylko dobrym argumentem do jego ochrony, ale też do lepszego i bardziej racjonalnego zarządzania nim.

Istnieje wiele metod szacowania wartości ekonomicznej przyrody. W omawianej pracy zastosowana została metoda kosztów podróży (ang. *Travel Cost Method*). Wartość ekonomiczna przyrody generowana przez rekreację określona została jako suma kosztów: dojazdu w rejon wypoczynku, noclegów, podejmowanych aktywności rekreacyjnych, oraz regionalnego jedzenia. Na podstawie informacji otrzymanych z ankiet obliczyliśmy koszty ponoszone przez indywidualnych respondentów, a następnie wartości te zostały ekstrapolowane na całkowitą liczbę turystów. Analiza przestrzenna wartości ekonomicznej została przeprowadzona poprzez digitalizację informacji zawartej w ankietach. Wartość przyrody dla turystyki w Krainie Wielkich Jezior Mazurskich w sezonie letnim oszacowana została tym samym na 277 milionów złotych na

sezon. Wartość ta jest jednak bardzo zróżnicowana przestrzennie: maksymalny koszt jednego hektara wynosi około 17 tysięcy złotych na sezon (rys. 7).



Rys. 7. Rozkład przestrzenny wartości środowiska generowanej przez rekreację na Wielkich Jeziorach Mazurskich (Nagłówek:

Summer tourism value of GML [PLN/HA/season] – Wartość środowiska generowana przez rekreację na WJM [PLN/ha/sezon]).
Źródło: Kulczyk S., Woźniak E., Derek M., 2016, How much is the „Wonder of Nature” worth? The valuation of tourism in the Great Masurian Lakes using Travel Cost Method, *Ekonomia i Środowisko*, 59, 4, 235-249.

Co z tego wynika?

Uzyskane wyniki pozwalają sformułować wskazówki pomocne dla zarządzania zrównoważonym rozwojem turystyki na pojezierzach. Po pierwsze, wysiłki planistyczne związane z ochroną przyrody i rozwojem odpowiedniego zagospodarowania dla turystów powinny koncentrować się w strefie linii brzegowej jezior. Po drugie, poprzez odpowiednie planowanie i lokalizowanie infrastruktury turystycznej można znacznie efektywniej chronić przyrodę, a jednocześnie zaspakajać potrzeby turystów. Warto przy tym pamiętać, że nie wszyscy wypoczywający na obszarach cennych przyrodniczo chcą z tej przyrody w pełni korzystać. Wreszcie, aby efektywnie zarządzać turystyką, trzeba dysponować szczegółowymi danymi przyrodniczymi i społecznymi oraz analizować je kompleksowo, jako składowe tego samego systemu. Jest to możliwe dzięki narzędziom GIS, pozwalającym w łatwy sposób gromadzić i łączyć różne typy danych, które w innych środowiskach pracy funkcjonują oddzielnie. Poza tym praca w środowisku GIS pozwoliła nam na precyzyjne naniesienie informacji ankietowych i statystycznych na mapę, na opracowanie obserwacji terenowych, na analizę zdjęć satelitarnych i lotniczych oraz na łączenie warstw tematycznych. Dzięki funkcjom zawartym w oprogramowaniu ArcGIS możliwe było określenie relacji przestrzennych między krajobrazem a człowiekiem.

Wyniki naszych prac stanowią podstawę do wypracowania rozwiązań, które pozwolą cieszyć się wypoczynkiem na łonie natury nie tylko nam, ale i następnym pokoleniom.

[1] Więcej na ten temat znaleźć można w artykule: *Woźniak E., Kulczyk E., Derek M., 2018, op. cit.*

Badania prowadzone były w ramach projektu „Wykorzystanie koncepcji *ecosystem services* na potrzeby zarządzania zrównoważonym rozwojem turystyki na przykładzie obszarów pojeziernych. Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2012/07/B/HS4/00306.