

KRAJOBRAZ A TURYSTYKA

Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Nr 14
Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec, 2010

Zbigniew ZWOLIŃSKI

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
Instytut Geoekologii i Geoinformacji
Poznań, Polska
e-mail: zbzwo@amu.edu.pl

ASPEKTY TURYSTYCZNE GEORÓŻNORODNOŚCI RZEŻBY KARPAT

TOURISTIC ASPECTS OF LANDFORM GEODIVERSITY IN CARPATHIANS

Słowa kluczowe: georóżnorodność, rzeźba, formy terenu, GIS, Karpaty

Key words: *geodiversity, relief, landforms, GIS, Carpathians*

Streszczenie Artykuł przedstawia metody uzyskiwania mapy georóżnorodności rzeźby w środowisku GIS-owskim oraz jej wykorzystanie do wskazania atrakcji turystycznych w Karpatach. Zaproponowano metodyczny schemat postępowania. Podstawą utworzenia mapy są trzy mapy wejściowe do analizy geoinformacyjnej: mapa energii rzeźby, mapa rozczłonkowania rzeźby, mapa zachowania współczesnej rzeźby. Dla każdej wejściowej mapy do analizy geoinformacyjnej przypisano wartości od 1 do 5, odpowiadające jakościowemu opisowi georóżnorodności: bardzo mała, mała, przeciętna, duża, bardzo duża. Wymienione mapy poddano algebrze map, dzięki której uzyskano końcową mapę georóżnorodności rzeźby. Nową mapę georóżnorodności rzeźby Karpat skonfrontowano z turystycznymi walorami krajobrazów morfologicznych Karpat. Do najbardziej atrakcyjnych turystycznie obszarów zaliczono obszary Tatr Polskich oraz licznych grzbietów beskidzkich, gdzie obserwuje się równocześnie dużą kontrastowość hipsometryczną z sąsiadującymi dolinami rzecznyymi.

Abstract *The paper is to present a method for deriving a map of landform geodiversity in GIS environment and its application for indication of attractive tourist scenes in Carpathian Mts. The paper propose a methodological flowchart. The basis for its creation is three input maps for geoinformation analysis: a map of landform energy, a map of landform fragmentation and a map of contemporary landform preservation. For each input map for geoinformation analysis assigned values from 1 to 5 which correspond to qualitative description of geodiversity: very low, low, medium, high, very high. Map algebra was used for obtaining a final map of landform geodiversity. The new map of Carpathians landform geodiversity was confronted by tourist values of morphological landscapes of Carpathian Mts. To the most attractive tourist areas was included territory of the Polish Tatra as well as numerous Beskidy ranges where can be observe a big hypsometric contrast between adjoining ridges and river valleys.*

WPROWADZENIE

Rzeźba Polski jest wysoce zróżnicowana, ale najbardziej urozmaicona rzeźba występuje w południowej części kraju, gdzie rozpościerają się Karpaty stanowiące przez ich część zewnętrzną i wewnętrzną, a w tej ostatniej części znajduje się wybitny masyw Tatr o typowym krajobrazie wysokogórskim. Główne piętno morfologiczne Karpat uzyskały w czasie fałdowań alpejskich, na które nałożyła się rzeźba czwartorzędowa i morfologiczny retusz holoceni (Starkel, 1972; Margielewski i in., 2008). Stosunkowo prosta budowa geologiczna i znacznie skomplikowany układ tektoniczny Karpat (Zuchiewicz, 2009) spowodowały duże urozmaicenie rzeźby o pochodzeniu denudacyjnym. Łuk karpacki w polskiej części Karpat stanowiący jest przez liczne niemal równoległe pasma górskie, sięgające w Beskidach do wysokości 1725 m n.p.m. oraz do 2499 m n.p.m. w Tatrach. Pasma te są rozcięte przez głębokie i długie doliny subsekwentne Skawy, Wisłoki i Sanu. Rzeźba Polskich Karpat dodatkowo urozmaicona jest przez kotliny śródgórskie. Tak więc rzeźba występująca w Karpatach tworzy zróżnicowaną mozaikę form powierzchni ziemi, przedstawiającą wyjątkowy i unikalny charakter morfometryczny, morfograficzny, morfogenetyczny i morfochronologiczny układ.

Te niezwykle okoliczności przyrodnicze Polskich Karpat sprzyjają do utworzenia mapy georóżnorodności rzeźby, na podstawie której można wyznaczyć atrakcyjne krajobrazy morfologiczne z punktu widzenia uprawiania różnych rodzajów turystyki. Jest to główny cel niniejszego artykułu. Osiągnięto go poprzez propozycję metodyczną tworzenia mapy georóżnorodności rzeźby implementowaną w środowisku narzędzi GIS-owskich. Metoda ta przedstawia nowe podejście badawcze do opisu i oceny krajobrazu morfologicznego i została zastosowana do oceny georóżnorodności rzeźby Polski (Zwoliński, 2008). Ocena ta jest oparta na informacjach pozyskanych w skali całego kraju w postaci źródeł analogowych i cyfrowych.

GEORÓŻNORODNOŚĆ RZEŻBY A WALORY TURYSTYCZNE I ATRAKCYJNOŚĆ TURYSTYCZNA

Koncepcja georóżnorodności, rozwinięta w Polsce przez Kozłowskiego (1997) i Kostrzewskiego (1998), została przedstawiona w kategoriach ogólnych przez Graya (2004) i Zwolińskiego (2004). Najczęstsza i najbardziej popularna definicja georóżnorodności została sformułowana przez Australian Natural Heritage Charter (AHC 2002). Według niej jest to przyrodniczy zakres (rozmaitość) obiektów (ang. *entities, features*) geologicznych (podłoża), geomorficznych (form rzeźby) i depozycyjnych (glebowych), ich zbiorów (zespołów), systemów (geoekosystemów) oraz działalności (procesów) przyrodniczych (naturalnych) i antropogenicznych (ludzkich). Georóżnorodność obejmuje świadectwa dawnych i współczesnych środowisk i geoekosystemów w historii Ziemi. Przy wyznaczaniu georóżnorodności niezbędne jest wzięcie pod uwagę procesów atmosferycznych, hydrologicznych, geologicznych, geomorficznych i biologicznych obecnie funkcjonujących w podłożu, na formach powierzchni

ziemi i w pokrywie osadowej (glebowej). Termin „georóżnorodność” jest obecnie używany w ujęciu holistycznym dla podkreślenia więzi w jednym systemie lub środowisku pomiędzy problematyką badawczą nauk o Ziemi, nauk ekologicznych oraz nauk o człowieku.

Pomimo zdefiniowania powyżej georóżnorodności, termin ten jest jednak używany w różnych znaczeniach i kontekstach. Jedno z nich głosi, że georóżnorodność jest wartościowa z punktu widzenia różnorodności wewnętrznej, geologicznej, geoekologicznej, ekologicznej, dziedzictwa naturalnego, ale także z punktu widzenia wartości naukowych, edukacyjnych, społecznych, kulturowych, turystycznych itd. Z tego względu rzeźba z wyróżniającą się georóżnorodnością winna podlegać geochronie (Kostrzewski 1998) w postaci geostanowiska lub geoparku dla obecnych i przyszłych pokoleń. Postrzegając formy rzeźby w powyższy sposób można zatem georóżnorodność rzeźby określić jako złożoność krajobrazową z geomorfologicznego punktu widzenia i podlegającą ocenie w kontekście wszystkich układów morfogenetycznych różnych typów rzeźby. Identyfikacja georóżnorodności rzeźby w Polskich Karpatach obejmuje wskazanie takich obiektów jak strefy morfogenetyczne – np. górską i pogórska umiarkowanej strefy klimatycznej, morfosystemy – np. system denudacyjny, typy rzeźby – np. rzeźba depozycyjna den dolin rzecznych, zespół form – np. stokowych i pojedynczą formą – np. stożek usypiskowy. Obiekty te winny być wyjątkowe i unikalne w kategoriach geologicznych i morfologicznych oraz takie, które warte są zachowania i ochrony (Cañadas, Flaño, 2007; Kostrzewski, 1998; Kozłowski, 1997; Zwoliński, 2004).

Cechy georóżnorodności takie jak wyjątkowość, unikalność oraz potrzeba zachowania i ochrony takich obiektów, nieodparcie przypominają cechy obiektów o znacznych naturalnych (tj. przyrodniczych) walorach turystycznych. W tym kontekście za naturalne walory turystyczne należy uznać zespół elementów środowiska geograficznego, które wspólnie lub każde z osobna mogą stać się przedmiotem zainteresowań turystów albo mogą stanowić cel ruchu turystycznego. W dużym przybliżeniu można przyrodnicze walory turystyczne określić jako sumę składników, osobliwości, dóbr i wartości genetycznie powiązanych ze środowiskiem przyrodniczym a więc stworzonych przez naturę oraz istniejących na obszarze turystycznym, na którym występuje popyt poznawczy (Rogalewski, 1974; Warszńska, Jackowski, 1978; Kowalczyk, 2000; Lijewski i in., 2008; Kruczek, 2010). Tak rozumiane naturalne walory turystyczne są postrzegane jako podstawowe walory turystyczne, które nadają kierunek rozwoju ruchu turystycznego oraz kształtują jego strukturę czasowo-przestrzenną, wpływając na atrakcyjność turystyczną danego miejsca czy obszaru. Większość badaczy walorów turystycznych skłonna jest do poglądu, że przyrodnicze walory turystyczne stanowią główną siłę przyciągania turystów na danym obszarze, dystansując walory kulturowe.

Do podstawowych przyrodniczych walorów turystycznych rozumianych jako obiekty przyrody nieożywionej z punktu widzenia rzeźby powierzchni ziemi zalicza się zazwyczaj masywy górskie, grzbiety górskie, skałki, grupy skał, głazy narzutowe, głazowiska, urwiska, schroniska skalne, jaskinie, kotły polodowcowe, kuesty, wąwozy,

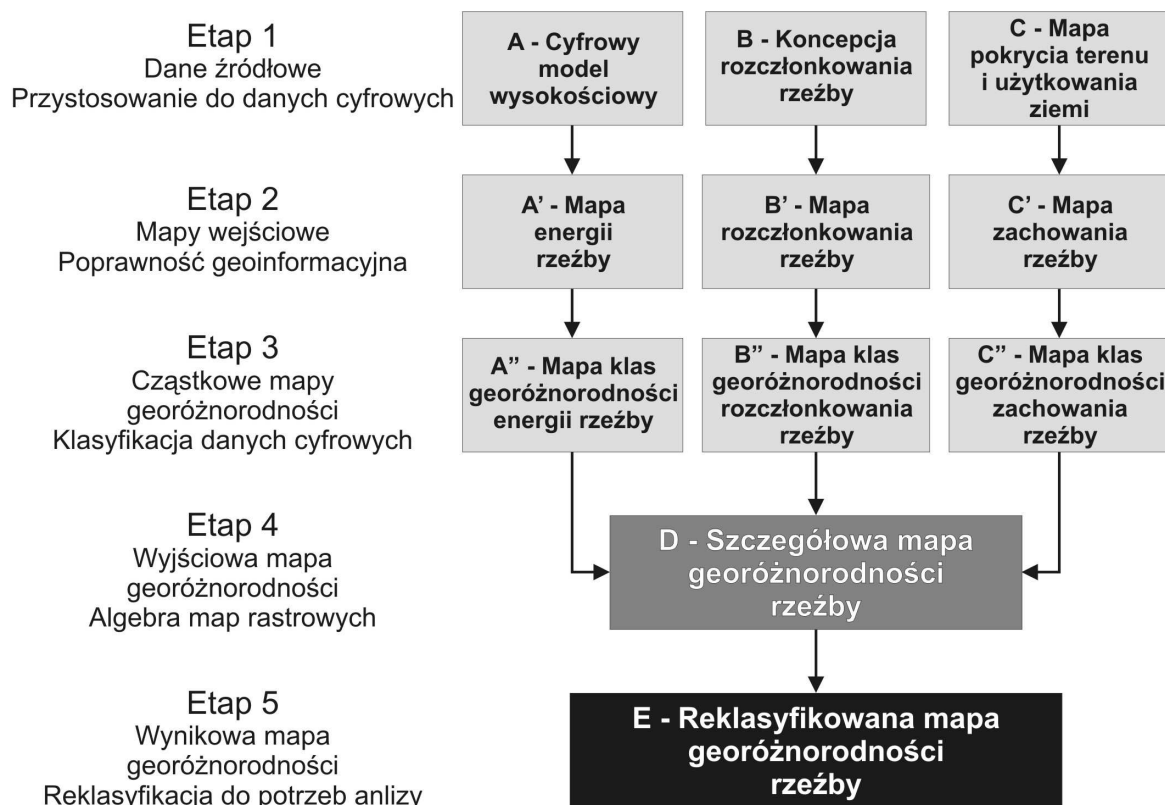
doliny rzeczne, przełomy rzeczne, układy koryt rzecznych, wodospady, zakola rzeczne, starorzecza, delty wsteczne, ujścia rzek, źródła, wywierzyska, misy jeziorne, wybrzeża morskie, klify morskie, plaże, wydmy oraz obiekty przyrodnicze, którym człowiek nadał specyficzną rangę lub funkcję, np. parki narodowe, parki krajobrazowe, geoparki, obszary chronionego krajobrazu, rezerwaty, geostanowiska, parki zabytkowe, zbiory przyrodnicze, ujęcia wód źródłanych, kąpieliska, obszary o specyficznym mikroklimacie. Znakomita większość z wymienionych turystycznych walorów przyrodniczych występuje na obszarze Polskich Karpat, stanowiąc o bardzo wysokiej atrakcyjności turystycznej tego regionu fizycznogeograficznego w skali całego kraju. Bowiem przyrodnicza atrakcyjność turystyczna to właściwość jakiegoś miejsca lub obszaru, wynikająca z zespołu cech środowiskowych, przyciągających do nich turystów przy uwzględnieniu infrastruktury turystycznej oraz dostępności komunikacyjnej (Rogalewski, 1974; Warszzyńska, Jackowski, 1978; Lijewski i in., 2008).

W przedstawionych założeniach metodologicznych atrakcyjności turystycznej, walorów turystycznych i georóżnorodności wyraźnie wybijają się formy powierzchni ziemi jako najbardziej interesujące obiekty z punktu widzenia uprawiania turystyki. Formy rzeźby są tym elementem środowiska przyrodniczego, który najbardziej oddziałuje na wyobraźnię turystów, którzy nie znają danego obszaru, ale za to mają wystarczającą wiedzę nabytą o topografii obszaru poprzez autopsję z poprzedniego zwiedzania obszaru o podobnych cechach morfologicznych bądź poprzez przekazy pochodzące z różnych źródeł jak np. z opisów książkowych, przewodników, prezentacji multimedialnych, filmów, zdjęć, internetu. Odwoływanie się turystów do ich wyobraźni powoduje jednak niedosyt poznawczy, który może być zaspokojony dopiero po odwiedzeniu danego obszaru o wyobrażanej morfologii terenu i stąd rodzi się potrzeba ponownych przyjazdów w te same miejsca lub wyjazdów w inne tereny w celach porównawczych, nie zawsze zresztą uświadamianych przez turystów, co ich pociąga do kolejnych wyjazdów. Dlatego tworzenie map w różnych skalach przestrzennych wydaje się być wysoce sensowne dla ukazania nie tylko samego faktu występowania walorów turystycznych czy atrakcyjności turystycznej, ale przede wszystkim z punktu widzenia ich oceny co warto odwiedzić w pierwszej kolejności a co można pozostawić na tzw. „później” czy „kiedy indziej”. Jedną z takich form oceny walorów turystycznych mogą być mapy georóżnorodności. W niniejszym artykule będzie to mapa georóżnorodności rzeźby, bowiem formy powierzchni ziemi są tymi najbardziej wyobraźnymi elementami środowiska przyrodniczego postrzeganymi przez przeciętnego turystę.

METODYKA GENEROWANIA MAPY GEORÓŻNORODNOŚCI RZEŻBY

Pozyskanie mapy georóżnorodności rzeźby Karpat Polskich oparto na metodyce opisanej we wcześniejszych opracowaniach (Zwoliński, 2008, 2009). W tym miejscu warto jedynie przytoczyć niektóre aspekty tworzenia tej mapy. Głównym założeniem utworzenia mapy georóżnorodności rzeźby jest przyjęcie następujących stwierdzeń, że współczesna rzeźba powierzchni ziemi jest efektem:

- kontrastowości hipsometrycznej,
- stopnia segmentacji tektonicznej i rozczłonkowania denudacyjnego,
- stanu zachowania rzeźby jako balansu pomiędzy naturalnymi procesami morfogenetycznymi a antropogenicznymi procesami zmieniającymi powierzchnię morfologiczną.



Ryc. 1. Schemat postępowania w tworzeniu mapy georóżnorodności rzeźby:

etap 1 – dane źródłowe: mapy analogowe i cyfrowe oraz bazy danych, etap 2 – mapy wejściowe do algebry map: przetworzone dane źródłowe poprzez skanowanie i/lub digitalizację źródeł analogowych oraz opracowane numerycznie dane cyfrowe, etap 3 – cząstkowe mapy georóżnorodności: mapy tematyczne jako efekt klasyfikacji – po przypisaniu 5 klas georóżnorodności, etap 4 – wyjściowa mapa georóżnorodności: sumaryczna mapa georóżnorodności po algebrze map cząstkowych z operatorem dodawania (+ = <and>), etap 5 – wynikowa mapa georóżnorodności: sumaryczna mapa georóżnorodności reklasyfikowana do 5 klas. *Źródło: opracowanie własne.*

Fig. 1. Flowchart for creation of landform geodiversity map:

stage 1 – source data: analogue and digital maps and databases, stage 2 – input maps for map algebra: transformed source data by scanning and/or digitalization as well as numeric processing of digital data, stage 3 partial maps of geodiversity: thematic maps as an effect of classification after assigning 5 classes of geodiversity, stage 4 – output map of geodiversity: total map of geodiversity after map algebra of partial maps with operator addition (+ = <and>), stage 5 – result map of geodiversity: total map of geodiversity reclassified up to 5 classes. *Source: own compilation.*

Każde z wymienionych założeń odnosi się do morfogenezy i morfochronologii, które ukształtowały dzisiejszą morfometrię i morfologię powierzchni ziemi. Wymienionym trzem założeniom przypisano zatem trzy mapy wejściowe niezbędne do analizy georóżnorodności rzeźby (ryc. 1):

- mapa energii rzeźby – utworzona na podstawie numerycznej transformacji cyfrowego modelu wysokościowego SRTM-3 (Michalak, 2004),
- mapa rozczłonkowania rzeźby – koncepcja wg Starkla (1998),
- mapa współczesnego zachowania rzeźby – uzyskana z przetworzenia bazy danych CORINE Land Cover (EEA 2004) przy założeniu, że typy pokrycia terenu skorelowane są z naturalnymi procesami morfogenetycznymi, natomiast typy użytkowania ziemi są skorelowane w różnym stopniu z antropogenicznymi procesami zmieniającymi powierzchnię ziemi, działalnością człowieka, antropopresją.

Na potrzeby oceny walorów turystycznych przy pomocy mapy georóżnorodności wykorzystano algorytm obliczający statyczną georóżnorodność rzeźby GDL_s , który jest powszechniejszym podejściem aniżeli obliczanie georóżnorodności dynamicznej (Zwoliński, 2009):

$$GDL_s = \frac{LE_0 + LF_0 + SP_0}{T_0},$$

gdzie:

LE – wysokość lokalna lub wysokość względna,

LF – rozczłonkowanie rzeźby,

SP – stan współczesnego zachowania rzeźby (element naturalne rzeźby vs formy antropogeniczne),

T_0 – stan rozwoju rzeźby w danym czasie.

Zarówno dla cząstkowych map georóżnorodności trzech rozważanych elementów odzwierciedlających rzeźbę oraz wynikowej mapy georóżnorodności rzeźby przyjęto 5-klasową skalę ocen:

- bardzo dużej georóżnorodności – 5 punktów,
- dużej georóżnorodności – 4 punkty,
- średniej georóżnorodności – 3 punkty,
- małej georóżnorodności – 2 punkty,
- bardzo małej georóżnorodności – 1 punkt.

Każdej cząstkowej mapie georóżnorodności przypisano wartości analizowanych elementów określających stopień georóżnorodności. Wartości te zestawiono w tabeli 1. W schemacie postępowania podczas tworzenia mapy georóżnorodności rzeźby za najważniejsze etapy z geoinformacyjnego punktu widzenia należy uznać etap 4 (ryc. 1). W etapie tym wykonywana jest algebra map polegająca na operacji nałożenia trzech analizowanych map z wykorzystaniem operatora dodawania (+ = <and>).

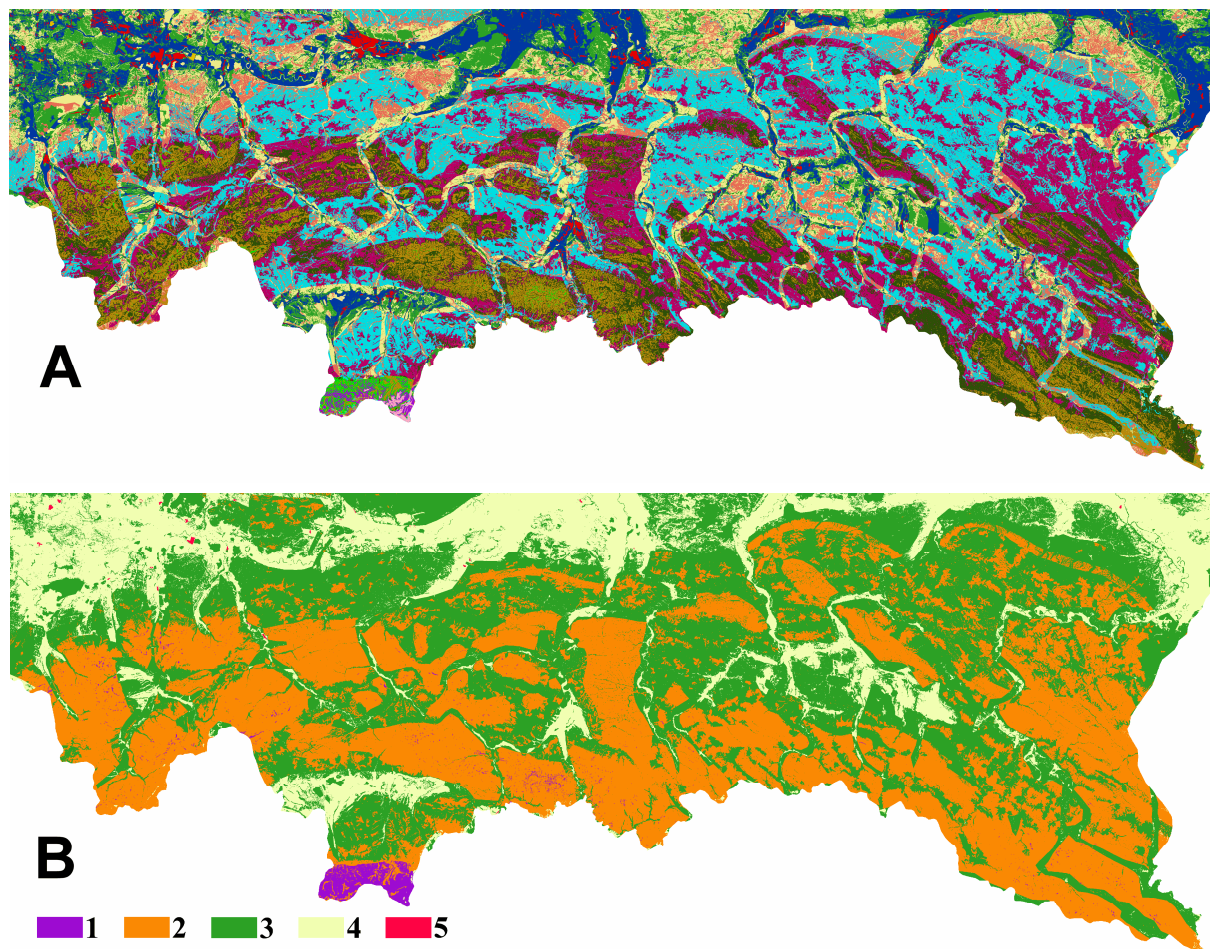
Tab. 1. Kategoryzacja georóżnorodności na mapach częściowych A, B i C

Tab. 1. Categorisation of geodiversity on partial maps A, B, C

Kategoria georóżnorodności <i>Category of geodiversity</i>	Ilość punktów <i>Amount of points</i>	Energia rzeźby <i>Energy of relief</i>	Formy powierzchni ziemi określające stopień rozczłonkowania rzeźby <i>Landforms describing degree of relief fragmentation</i>	Typy pokrycia terenu i użytkowania ziemi <i>Types of land cover and land use</i>
Bardzo duża	5	> 50 m	Rzeźba wysokogórska przekształcona przez procesy glacialne i peryglacialne z graniami i wąwozami	Bardzo wysoki stan zachowania rzeźby: powierzchnie morfologiczne są co najmniej przekształcone przez procesy morfogenetyczne i generalnie niezmienione przez człowieka, np. pierwotne lasy górskie, torfowiska, bagna
Duża	4	25- 50 m	Góry średnie i niskie oraz wysokie przedgórze, gęsta sieć dolin i grzbietów, liniowe progi tektoniczne i denudacyjne ze stromymi stokami oraz wysokie i urwiste (często gęsto rozcięte) krawędzie kanionów	Wysoki stan zachowania rzeźby: obszary podlegające sporadycznie procesom morfogenetycznym z lekkim udziałem procesów generowanych przez człowieka, np. stoki z osuwiskami
Średnia	3	10- 25 m	Niskie przedgórze, niskie progi tektoniczne i denudacyjne oraz głębsze kaniony rzeczne	Średni stan zachowania rzeźby: zrównoważony udział procesów morfogenetycznych i pantropogenicznych, np. grunty orne
Mała	2	2-10 m	Kotliny śródgórskie, rozcięcia niskich wyżyn, krawędzie o różnej genezie	Słaby stan zachowania rzeźby, wskazujący na istotne zmiany w rzeźbie spowodowane przez działalność człowieka, np. obszary zurbanizowane
Bardzo mała	1	0-2 m	Dna dolin rzecznych (pominięte systemy teras)	Bardzo słaby stan zachowania rzeźby: całkowite przekształcenia rzeźby przez człowieka, zazwyczaj o charakterze nieodwracalnym, np. obszary kopalniano-przemysłowe, kamieniołomy

Źródło: opracowanie własne.

Source: own compilation.



Ryc. 2. Mapy georóżnorodności rzeźby Karpat Polskich

A – mapa georóżnorodności z 13 klasami po algebrze map cząstkowych z operatorem dodawania (+ = <and>), B – mapa georóżnorodności reklasyfikowana do 5 klas: 1 – bardzo duża georóżnorodność, 2 – duża georóżnorodność, 3 – przeciętna georóżnorodność, 4 – mała georóżnorodność, 5 – bardzo mała georóżnorodność. *Źródło: opracowanie własne.*

Fig. 2. The maps of landform geodiversity for the Polish Carpathian Mts.

A – map of geodiversity with 13 classes after map algebra of partial maps with operator addition (+ = <and>), B – map of geodiversity reclassified up to 5 classes: 1 – very high landform geodiversity, 2 – high landform geodiversity, 3 – medium landform geodiversity, 4 – low landform geodiversity, and 5 – very low landform geodiversity. *Source: own compilation.*

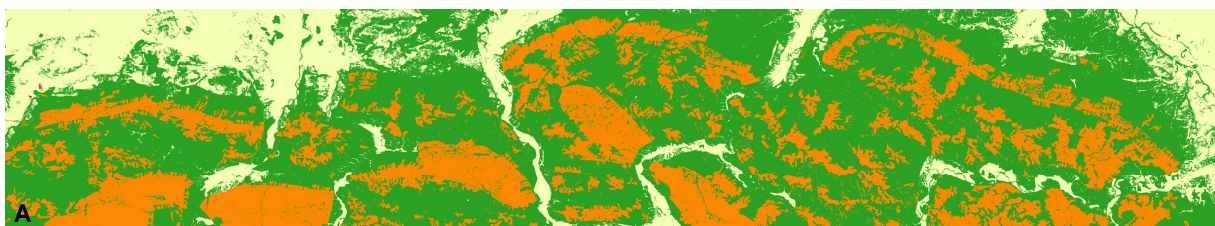
Warunkiem powodzenia tej operacji jest sprowadzenie wszystkich map rastrowych do jednakowej rozdzielczości. W tym przypadku przyjęto rozdzielczość 30 m. W wyniku algebry map otrzymano szczegółową mapę georóżnorodności (ryc. 2A) z 13 wydzieleniami, z których najmniejsza wartość wynosiła 3 punkty a najwyższa – 15 punktów. Z uwagi na duże zróżnicowanie jednostek przestrzennych na tej mapie należy dostosować jej wizualizację do zdolności percepcyjnych odbiorcy. W celu uproszczenia rysunku mapy w etapie piątym dokonano reklasyfikacji mapy szczegółowej tak, aby uzyskać pożądaną mapę wynikową, syntetyzującą georóżnorodność rzeźby przy przyjęciu następującego podziału punktów ponownie na 5 klas georóżnorodności (ryc. 2B):

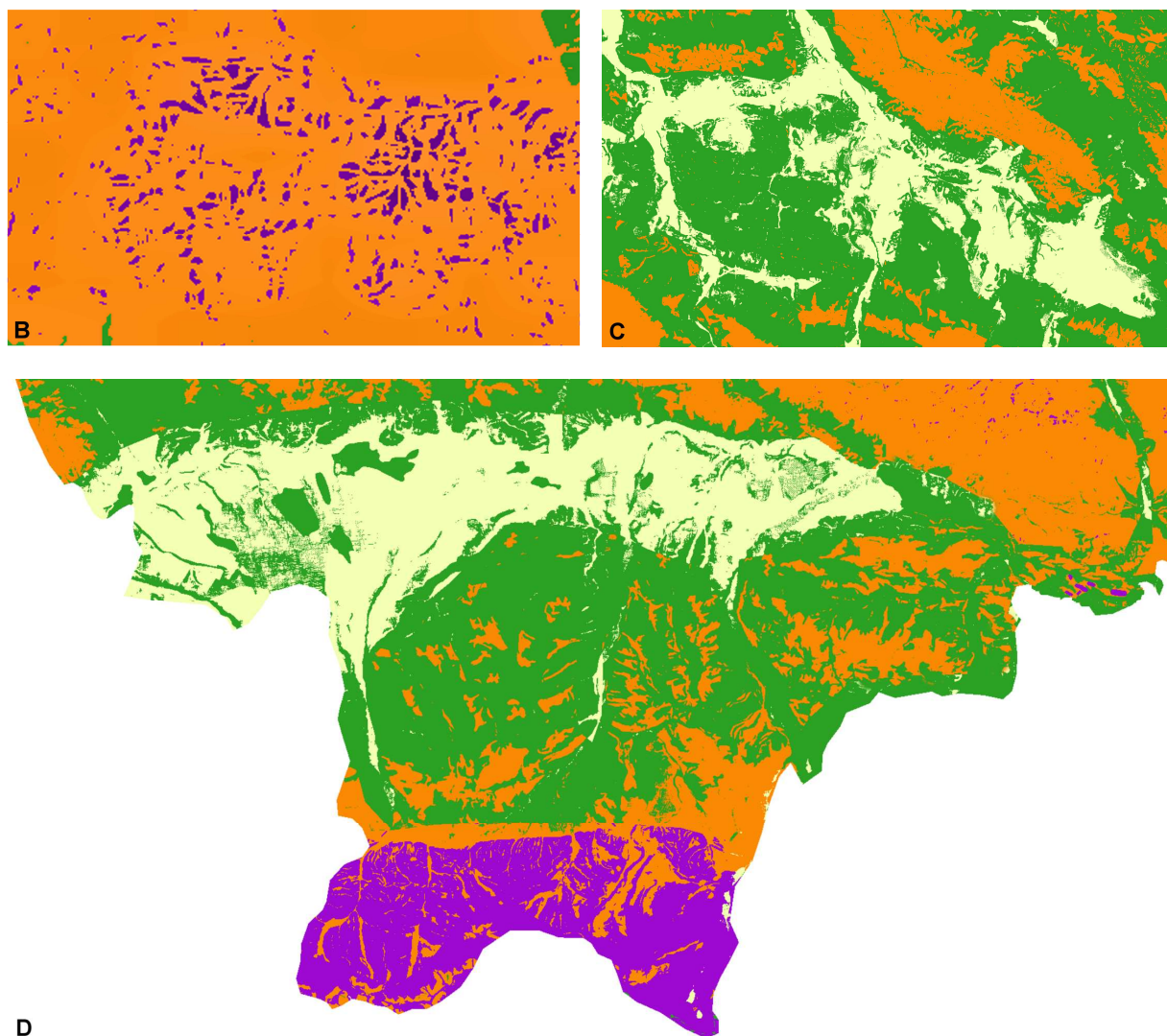
- Klasa 1: bardzo duża georóżnorodność rzeźby – punkty od 13 do 15,
- Klasa 2: duża georóżnorodność rzeźby – punkty od 10 do 12,
- Klasa 3: przeciętna georóżnorodność rzeźby – punkty od 7 do 9,
- Klasa 4: mała georóżnorodność rzeźby – punkty od 4 do 6,
- Klasa 5: bardzo mała georóżnorodność rzeźby – 3 punkty.

UWAGI KOŃCOWE

Wśród trzech map cząstkowych największą ilość informacji do końcowej mapy georóżnorodności rzeźby wnosi mapa energii rzeźby, wyznaczając główne zarysy poszczególnych klas. Informacje z mapy rozczłonkowania rzeźby podkreśliły zasięgi wybitnych form pozytywnych jak i negatywnych, np. progi strukturalne czy doliny rzeczne i kotliny śródgórskie. Stosunkowo najmniej informacji do mapy georóżnorodności rzeźby Karpat wnosi mapa zachowania rzeźby, co jest spowodowane relatywnie mniejszym udziałem procesów antropogenicznych przekształcających morfologię powierzchni ziemi w porównaniu do pozostałego obszaru Polski. Biorąc te wnioski pod uwagę można stwierdzić, że zaproponowana metodyka wyznaczania klas georóżnorodności rzeźby może stanowić obiektywną alternatywę do wskazywania obszarów o znaczących walorach turystycznych, a tym samym krajobrazów o uniwersalnej, przyrodniczej atrakcyjności turystycznej.

Formy powierzchni ziemi w Karpatach Polskich mieszczą się głównie w dwóch klasach georóżnorodności, a mianowicie dużej i przeciętnej georóżnorodności, zajmując łącznie 90% całego terytorium Karpat (ryc. 3, tab. 2). Te dwie klasy należy stowarzyszyć z grzbietami i stokami pasm górskich i pogórzy (ryc. 3A, B). Bardzo duża georóżnorodność rozpościera się na rzeźbę Tatr oraz miejscami na szczyty i powierzchnie podszczytowe w Beskidach i Pieninach (ryc. 3D). Klasa małej georóżnorodności rzeźby ogranicza się głównie do den obniżen i kotlin śródgórskich, a także w dnach dolin rzecznych (ryc. 3C). Obszary przekształcone przez człowieka oraz obszary zurbanizowane należą do klasy bardzo małej georóżnorodności. Obszary te występują głównie w dolinie dolnej Skawy. Uzyskane wyniki dla zasięgu Karpat pozwalają sformułować wniosek, że obszary o najwyższych wartościach georóżnorodności są równocześnie najbardziej atrakcyjne z punktu widzenia uprawiania różnych form turystyki. Ponadto są to obecnie obszary podlegające różnym formom geochrony, włącznie z najwyższą formą w postaci parku narodowego, których na obszarze Karpat jest pięć: Babiogórski, Tatrzański, Pieniński, Magurski i Bieszczadzki.





Ryc. 3. Wybrane fragmenty obszaru Karpat o zróżnicowanym stopniu georóżnorodności rzeźby

A – tektoniczne i denudacyjne progi pogórzy na północnym obrzeżeniu Karpat, B – szczyty i powierzchnie podszczytowe w Beskidzie Wyspowym, C – dno (kolor żółty) Kotliny Jasielsko-Krośnieńskiej, D – georóżnorodność rzeźby Podhala z Tatrami i Pieninami; objaśnienia kolorów tak jak na ryc. 2. **Źródło:** opracowanie własne.

Fig. 3. Selected parts of Carpathians with different degree of land form geodiversity
 A – tectonic and denudation thresholds of foothills on northern edge of Carpathians, b – tops and subapical surfaces in the Beskid Wyspowy, C – bottom (yellow color) of the Jasielsko-Krośnieńska Basin, D – landform geodiversity of Podhale with Tatra Mts. and Pieniny Mts.; explanation of colors as on fig. 2. **Source:** own compilation.

Tab. 2. Przykłady regionów/obszarów o zróżnicowanym stopniu georóżnorodności na mapach cząstkowych A, B i C

Tab. 2. Examples of regions/areas with differential degree of geodiversity on partial maps A, B and C

Kategoria georóżnorodności <i>Category of geodiversity</i>	Ilość punktów <i>Amount of points</i>	Energia rzeźby <i>Energy of relief</i>	Formy powierzchni ziemi określające stopień rozczłonkowania rzeźby <i>Landforms describing degree of relief fragmentation</i>	Typy pokrycia terenu i użytkowania ziemi <i>Types of land cover and landuse</i>
Bardzo duża	5	Główna grań Tatr i niektóre miejsca Beskidu Zachodniego i Bieszczad	Tatry	Wysokie Tatry, Babia Góra, Kotlina Orawsko-Nowotarska – torfowiska
Duża	4	Wszystkie grzbiety górskie Beskidów oraz Dolnego Regła w Tatrach	Grzbiety Beskidów	Stoki osuwiskowe w Beskidzie Sądeckim
Średnia	3	Stoki Beskidów oraz przedgórze i pogórze	Pogórze Wielickie	Kotliny śródgórskie, strefa Pogórzy Karpackich (częściowo)
Mała	2	Stoki obniżeń i kotlin śródgórskich	Doły Jasielsko-Krośnieńskie	Bielsko-Biała, Nowy Sącz
Bardzo mała	1	Rozległe dna obniżeń i kotlin śródgórskich oraz dna dolin rzecznych	Kotlina Podhala, doliny Dunajca, Wisłoki, Sanu	Obszary potorfowiskowe w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, kamieniołom Golezów, zbiornik zaporowy w Rożnowie

Źródło: opracowanie własne.

Source: own compilation.

W artykule przedstawiono zintegrowaną procedurę w środowisku GIS-owskim do analizy atrakcyjności turystycznej dowolnego obszaru, a w tym przypadku bodaj najbardziej zróżnicowanego pod względem form powierzchni ziemi obszaru Karpat w skali kraju. Numeryczne opracowanie map hipsometrycznych, morfologicznych oraz pokrycia terenu i użytkowania ziemi wydaje się być wystarczające dla osiągnięcia syntetycznego obrazu zróżnicowania i geowizualizacji obszarów z punktu widzenia ich walorów turystycznych. Przedstawiony sposób wyznaczania obszarów atrakcyjnych turystycznie z punktu widzenia form powierzchni ziemi winien znaleźć swoje aplikacje w zagospodarowaniu turystycznym dowolnego obszaru.

LITERATURA

- AHC, 2002: Australian Natural Heritage Charter for the Conservation of Places of Natural Heritage Significance. Australian Heritage Commission in association with Australian Committee for IUCN, Sydney.
- Cañadas S.E., Flaño P.R., 2007: Geodiversity: Concept, Assessment and Territorial Application. The case of Tiermes-Caracena (Soria). *Boletín de la A.G.E.* N° 45: 389-393.
- EEA [European Environment Agency], 2004: CORINE Land Cover 2000. The European Topic Centre Land Use and Spatial Information. Bellaterra (Barcelona), Spain. Online: <http://terrestrial.eionet.europa.eu/CLC2000>.
- Gray M., 2004: *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. J. Wiley & Sons. Chichester.
- Kostrzewski A., 1998: Georóżnorodność rzeźby jako przedmiot badań geomorfologii. [w:] K. Pękała (ed.), *Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce, IV Zjazd Geomorfologów Polskich*, UMCS, Lublin, 11-16.
- Kowalczyk A., 2000: *Geografia turystyki*. PWN, Warszawa.
- Kozłowski S., 1997: Prognoza ochrony georóżnorodności w Polsce. *Przegląd Geologiczny*, 5: 489-496.
- Kruczek Z., 2010: *Polska. Geografia atrakcji turystycznych*. Wyd. Proksenia, Kraków.
- Lijewski T., Mikułowski B., Wyrzykowski J., 2008: *Geografia turystyki Polski*. PWE, Warszawa.
- Margielewski W., Święchowicz J., Starkel L., Łajczak A., Pietrzak M., 2008: Współczesna ewolucja rzeźby Karpat fliszowych. [w:] L. Starkel, A. Kostrzewski, A. Kotarba, K. Krzemień (eds.), *Współczesne przemiany rzeźby Polski*. Stowarzyszenie Geomorfologów Polskich, Kraków, p. 57-134.
- Michalak J., 2004: DEM data obtained from the Shuttle Radar Topography Mission – SRTM-3. *Annals of Geomatics*, 2(1): 34-44.
- Rogalewski O., 1974: *Zagospodarowanie turystyczne*. WSiP, Warszawa.
- Starkel L., 1972: *Karpaty Zewnętrzne*. [w:] M. Klimaszewski (red.), *Geomorfologia Polski*, t. 1. Polska południowa i Wyżyny, PWN, Warszawa.
- Starkel L., 1998: *Mapa fragmentacji rzeźby*. MS, Archive of the State Geological Institute, Warszawa.
- Warszyńska J., Jackowski A., 1978: *Podstawy geografii turystyki*, PWN, Warszawa.
- Zuchiewicz W., 2009: Neotectonics of the Polish Carpathians in the light of geomorphic studies: a state of the art. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*, 6(3): 291-308.
- Zwolinski Z., 2004: Geodiversity. [in:] A. S. Goudie (ed.), *Encyclopedia of Geomorphology*, Vol. 1, Routledge, 417-418.
- Zwoliński Z., 2008: Designing a map of the geodiversity of landforms in Poland. IAG and AIGEO International Meeting Environmental Analysis and Geomorphological Mapping for a Sustainable Development, Addis Ababa, Ethiopia, February 26, 2008. Abstract Book, p. 18-22.
- Zwoliński Z., 2009: The routine of landform geodiversity map design for the Polish Carpathian Mts. [in:] *Geocology of the Eurasian Alpides*, A. Łajczak, E. Rojan (eds.), *Landform Analysis*, 11: 77-85.