

Krajobraz doliny Karpnickiego Potoku. Zastosowanie systemów GIS w analizach historycznych krajobrazu

Justyna Jaworek, Piotr Gotuch, Adam Michalski

Karpnicki Brook
Valley Landscape.
Application of the
GIS System for
Historical Analysis of
Landscape Changes

Wstęp

Introduction

Rzeki i potoki odegrały znaczącą rolę w zagospodarowaniu Sudetów. Stanowiły one główne szlaki komunikacyjne, wzdłuż których już od wczesnego średniowiecza postępowało osadnictwo. Rozwijające się wówczas wsie na obszarach podgórskich, uzyskały podobny schemat lokalizacji i rozplanowania, wynikający z warunków panujących w dolinach rzecznych. W rezultacie większość z nich przyjęła formę wsi łańcuchowych, wywodzącą się z wcześniejszych wsi łańców leśnych [Trocka-Leszczyńska 1995; Walczak 1968]. To szczególne połączenie krajobrazu osadniczego z siecią hydrograficzną przyczyniło się do powstania rozpoznawalnej, typowej dla regionu Sudetów formy krajobrazu kulturowego.

Dzisiaj doliny rzek i potoków wyróżniają się szczególną koncentracją dziedzictwa kulturowego. W krajobrazie czytelne są zabytkowe układy osadnicze oraz towarzyszące im historyczne formy użytkowania terenu (np. rozłogi pól, układ dróg, miedz, zadrzewień śródpolnych, alei). Elementy związane z tradycyjnymi formami użytkowania terenu pełnią ważną rolę w tworzeniu więzi pomiędzy człowiekiem a jego środowiskiem życia. Ich obecność wpływa na atrakcyjność i walory wizualne krajobrazu, a w wielu przy-

padkach przyczynia się do wzrostu różnorodności przyrodniczej.

W ostatnich latach na skutek powszechnej urbanizacji przestrzeni, rozwoju infrastruktury dróg, a także nowych technologii w rolnictwie i turystyce, stopniowo zanikają historyczne formy zagospodarowania dolin rzecznych. Przebieg tych procesów jest bardzo zróżnicowany. Mamy do czynienia tutaj zarówno z gospodarką intensywną, jak i ekstensywną, ale równocześnie nawet z jej zupełnym brakiem. Wobec tak złożonego charakteru obserwowanych zjawisk przestrzennych, pojawiają się nowe potrzeby względem opracowań ewidencyjnych, ochronnych i planistycznych. Ochrona krajobrazu kulturowego wymaga narzędzi, które pozwolą nie tylko na rejestrację dziedzictwa kulturowego i zmian w nich zachodzących, ale także na stałe modyfikowanie i aktualizację danych oraz ich powiązanie z innymi specjalistycznymi opracowaniami. Takie możliwości dają Systemy Informacji Geograficznej (GIS – Systemy Informacji Geograficznej, zwyczajowo używana nazwa ang. Geographic Information System), które służą do opisu, wyjaśniania i przewidywania rozkładu przestrzennego zjawisk geograficznych. Oprogramowanie to ułatwia organizację, przechowywanie i dostęp do potrzebnych danych, dzięki czemu łatwiej można operować zdobytą wiedzą [Logley, Goodchild, Maguire, Rhind 2006].

W niniejszym artykule podjęto próbę rejestracji charakterystycznych cech zachowanego krajobrazu doliny Karpnickiego Potoku w rejonie wsi Karpniki oraz analizę procesów, które przyczyniły się do przekształcenia kompozycji krajobrazu w okresie od 1938 do 2004 roku. W badaniach włączono techniki GIS oraz przetworzone zdjęcia lotnicze, pozwalające uzyskać całościowy obraz zmieniających się relacji przestrzennych w określonym czasie i określonej przestrzeni.

W pracy przyjęto założenie, że wybrane charakterystyczne cechy krajobrazu kulturowego stanowią wskaźniki zmian krajobrazowych, pozwalające w sposób policzalny i obiektywny opisać przekształcenia kompozycji doliny Karpnickiego Potoku. Założenie to nawiązuje do metody opisywania „charakteru krajobrazu” (LCA – Landscape Character Assessment) zastosowanej w Anglii i Szkocji [Swanwick 2002]. W koncepcji LCA przyjęto, że „charakter krajobrazu” stanowi *wyraźny, rozpoznawalny, spójny układ elementów w krajobrazie, który czyni krajobraz odmiennym od pozostałych, aniżeli lepszym lub gorszym* [Swanwick 2002]. Zgodnie z tą definicją charakterystyka krajobrazu powinna koncentrować się przede wszystkim na opisywaniu krajobrazu i mechanizmów go przekształcających, a nie jego waloryzacji i porównywaniu wartości krajobrazów.

Obszar badań

Area of research

Obszar badań obejmuje fragment doliny Karpnickiego Potoku w rejonie wsi Karpniki, której powstanie wzmiankowane jest około 1300 roku. Miejscowość została założona na wysokości 370–410 m n.p.m. i uzyskała typową dla Sudetów formę wsi łanów leśnych. Początkowo Karpniki miały charakter rzemieślniczo-rolniczy i były dużym ośrodkiem produkcji wyrobów lnianych, przemysłu młynarskiego i drzewnego [Rybka-Ceglecka, Wiśniewska, Dymarska 2005].

Przełom nastąpił w 1822 roku, kiedy dobra karpnickie zakupił książę Wilhelm Pruski, brat Fryderyka Wilhelma III, a Karpniki stały się ważnym ośrodkiem kulturotwórczym i turystycznym. Pod rządami nowego właściciela w pierwszej kolejności podjęto działania mające na celu przebudowę pałacu oraz poszerzenie i zakomponowanie późnoromantycznego parku. W kolejnych etapach prac zmierzano do zharmonizowania całego założenia z okolicznym krajobrazem. Wówczas zagospodarowano tereny dominialne w Górach Sokolich i Rudawach Janowickich, a także obszary rozciągające się pomiędzy posiadłością w Karpnikach, Bukowcu i w Mysłakowicach [Franke 2005; von Krosigk 2003]. W wyniku tego szczególnego połączenia sztuki ogrodowej z otwartym pejzażem górskim powstał rozległy krajo-

braz parkowy, obejmujący zespoły pałacowo-parkowe, zabytkowe układy osadnicze oraz liczne punkty i tarasy widokowe wpisane w upiększony krajobraz leśny i rolniczy.

Obecnie, pomimo, że elementy dawnej wieloprzestrzennej kompozycji parkowej uległy prawie całkowitemu zatarciu, pejzaż Karpnik cechuje się wyjątkowymi walorami kulturowymi i krajobrazowymi. O jego wyjątkowości świadczy nie tylko duże nasycenie obiektami i zespołami zabytkowymi, ale także zachowane elementy naturalnego krajobrazu wchodzące w skład dawnej kompozycji krajobrazowej oraz historyczne formy użytkowania terenu (m.in. kompleksy stawów, układ parcelacji gruntów, układ komunikacyjny i wodny).

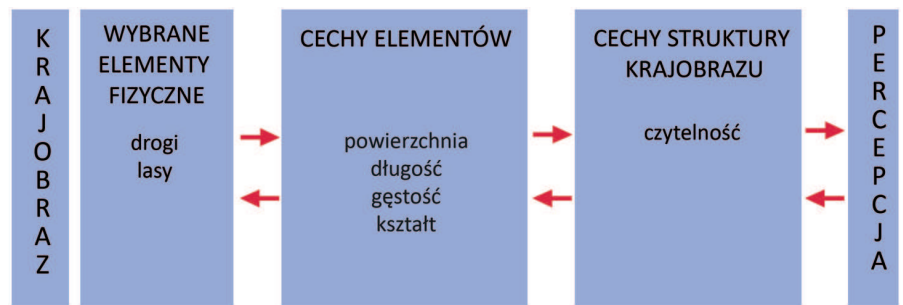
Materiały źródłowe i metodyka pracy

Source materials and work methodology

W podjętym opracowaniu na podstawie analizy map topograficznych i zdjęć lotniczych oraz prac terenowych określono charakterystyczne cechy zachowanego krajobrazu kulturowego oraz czynniki opisujące zmiany charakteru krajobrazu. Nawiązując do badań Jessel (2006), która zauważyła, że historyczne elementy i tradycyjne formy użytkowania terenu mogą stanowić wskaźniki opisujące czytelność i stopień zacho-

Ryc. 1. Relacje między elementami, cechami i strukturą krajobrazu (oprac. J. Jaworek)

Fig. 1. Relations between landscape components, features and structure (by J. Jaworek)



wania historycznego charakteru krajobrazu, wskazano dwa najważniejsze elementy decydujące o stopniu czytelności struktury krajobrazu doliny Karpnickiego Potoku. Jednocześnie określono, że takie czynniki, jak kształt, powierzchnia i gęstość lasów oraz długość i gęstość dróg pozwalają opisać zmianę struktury krajobrazu (ryc. 1). Proces ten rozpatrywano w okresie od roku 1938 do roku 2004 w określonych jednostkach przestrzennych. Podstawową jednostką odniesienia stało się pole o wymiarach 100 x 100 m (geometryczne jednostki odniesienia przygotowano wg założeń systemu TEMKART, opracowanych przez H. Klimczak, 2001).

Materiałami wyjściowymi wykorzystanymi w analizach historycznych są zdjęcia lotnicze z lat 1938, 1982, 1994. Na ich podstawie opracowane zostały ortoobrazy, które posłużyły do przygotowania map, przedstawiających stan krajobrazu w różnych okresach historycznych. Walorem ortoobrazów jest ich wysoka kartometryczność i rozdzielczość, która zapewnia rejestrację nawet bardzo drobnych elementów krajobrazowych.

Oprócz przetworzonych zdjęć lotniczych wykorzystano ortofotomapy z 2004 roku, mapy topograficzne z roku 1824, 1936 i 1997 oraz dane uzyskane z prac terenowych i podczas studiów literatury źródłowej. Zebrane materiały umożliwiły przygotowanie w środowisku GIS map wektorowych ilustrujących stan krajobrazu w latach 1938, 1982, 1994, i 2004.

Ryc. 2. Dolina Karpnickiego Potoku, 2008

Fig. 2. The Karpnicki Brook Valley, 2008

Mapy stanowiły jednocześnie bazę danych przestrzennych zawierającą dane opisowe i współrzędne geograficzne.

Oprogramowanie GIS pozwoliło nie tylko na pozyskanie i zgromadzenie, ale przede wszystkim na organizację i strukturyzację danych. Każda mapa składa się z trzech podstawowych klas obiektów: elementów punktowych, elementów liniowych, elementów powierzchniowych. Taka organizacja danych pozwoliła na rozpatrywanie wybranych zjawiska w różnych skalach krajobrazu i w okresach historycznych.

Cechy charakterystyczne krajobrazu doliny Karpnickiego Potoku. Wybór wskaźników krajobrazowych

Features of the Karpnicki Brook Valley landscape. Selection of landscape indicators

Ważnym czynnikiem wpływającym na percepcję doliny Karpnickiego Potoku jest czytelność zachowanej, historycznej organizacji krajobrazu kulturowego. Czytelność

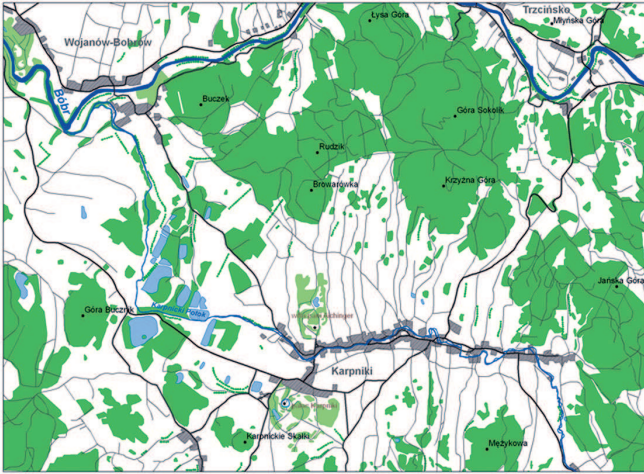
to stopień wyrazistości elementów scenarii. Pojęcie to, spopularyzowane przez Kevina Lyncha, odnosi się do tych jakości środowiska fizycznego, które sprawiają, że łatwiej jest go zapamiętać i nauczyć się. Zrozumiała scenaria ułatwia poruszanie się oraz orientację w czasie i przestrzeni, a także wpływa na preferencje obserwatorów, którzy traktują ją za bardziej atrakcyjną wizualnie [Greene, Fisher, Bell, Baum 2004]. Im bardziej czytelna i jednoznaczna jest struktura krajobrazu, tym łatwiejsze jest określenie granic i charakteru danej przestrzeni [Curdes 1993]. Szczególną rolę w tworzeniu silnego, rozpoznawanego wizerunku przestrzeni mogą odgrywać historyczne elementy krajobrazu. Ich obecność nadaje krajobrazowi indywidualny i unikatowy charakter, odmienny od pozostałych [Coeterier 1996; Bell 2004].

W dolinie Karpnickiego Potoku o czytelności krajobrazu decyduje stopień zachowania układu drożnego, stanowiącego świadectwo tradycyjnych form użytkowania terenu. Zachowany regularny układ dróg polnych, utrwalających dawne łany leśne stanowi rodzaj szkieletu całej kompozycji krajobrazowej (ryc. 2).

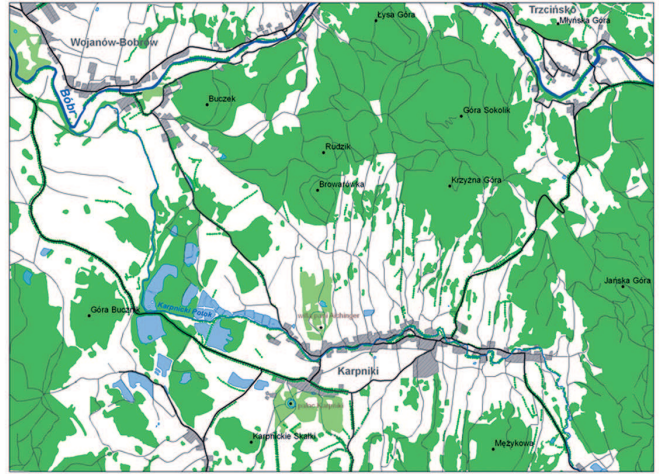
Ważnym czynnikiem decydującym o stopniu wyrazistości i czytelności krajobrazu są lasy i tereny zadrzewione. Zasięg występowania lasów, a także proporcja pomiędzy otwartymi terenami rolniczymi a ob-



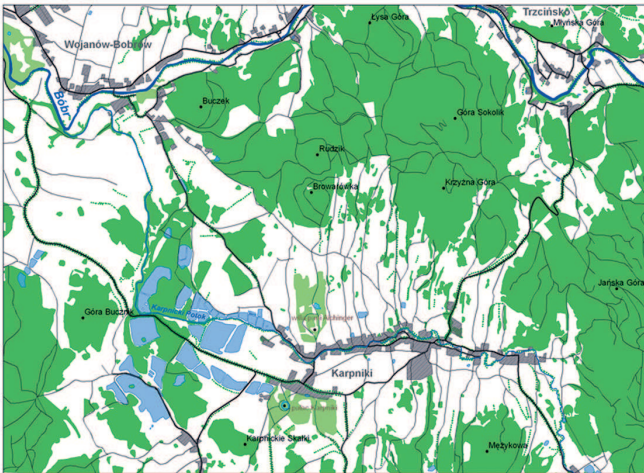
Zasięg występowania lasów i układ dróg w 1938 r.



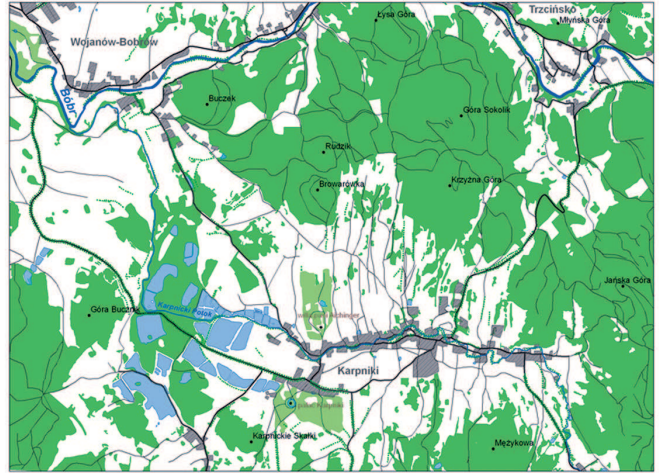
Zasięg występowania lasów i układ dróg w 1982 r.



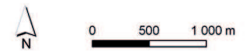
Zasięg występowania lasów i układ dróg w 1994 r.



Zasięg występowania lasów i układ dróg w 2004 r.



- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| Drogi i lasy | pozostałe elementy |
| — droga główna | rzędy drzew |
| — droga lokalna lub wiejska | ■ rzeki |
| — droga polna lub leśna | ■ zabytkowy park |
| ■ las | ■ woda |
| | ■ zabudowa |



szarami leśnymi, określa możliwości ekspozycji elementów wyróżniających się (punktów orientacyjnych), takich jak np. szczyt Krzyżnej Góry, charakterystyczne grupy skalne, czy zespół pałacowo-parkowy w Karpnikach. Proporcję między terenami leśnymi a otwartymi determinuje nie tylko procentowy udział powierzchni lasów, ale także forma i rozplano-

wanie zadrzewień w dolinie rzecznej. Prowadzona w Karpnikach wielowiekowa gospodarka rolnicza i leśna oraz zróżnicowane ukształtowanie terenu przyczyniły się do powstania charakterystycznego gradientu między terenami leśnymi a rolniczymi. Tworzy go mozaika rozproszonych lasów znajdujących się na szczytach wzniesień (gdzie ist-

nieją niekorzystne warunki dla gospodarki rolniczej), przechodzących stopniowo w coraz większe i bardziej zwarte kompleksy w wyższych partiach doliny. Taki układ zadrzewień i łąk tworzy rozległy, półotwarty krajobraz parkowy z dalekimi powiązaniem widokowymi.

Podjęta w artykule analiza zmiany długości i gęstości dróg oraz

Ryc. 4. Zmiany powierzchni zalesionych oraz długości dróg

Fig. 4. Changes in forested areas and roads

Ryc. 3. Stan krajobrazu w latach: 1938, 1982, 1994 i 2004 (oprac. J. Jaworek)

Fig. 3. State of the landscape in 1938, 1982, 1994 and 2004 (by J. Jaworek)

analiza zmian powierzchni i gęstości lasów pozwoliła określić stopień zachowania historycznego układu dróg i zadrzewień, a także, w jaki sposób zalesienia lub wylesienia oraz zmiany układu drożnego wpłynęły na czytelność struktury krajobrazu.

Zmiany cech krajobrazu

Changes of landscape features

Zmiana udziału powierzchni lasów i dróg. Aspekt tematyczny. W latach 1938–2004 na terenie tym nastąpiło zwiększenie o 27% udziału powierzchni lasów. W rezultacie granica występowania lasów stale obniżała się. Do 1994 roku lasy zwiększały swój zasięg, poprzez nowe zalesienia i stopniowe włączanie w ich granice mniejszych kompleksów (ryc. 3). W ostatnim okresie od 1994 do 2004 roku strefę graniczną utworzyły drobne struktury, w których skład wchodziły pojedyncze drzewa i grupy drzew. Elementy te są rezultatem postępującej sukcesji przyrodniczej na dawnych terenach rolniczych.

W omawianym okresie od 1938 do 2004 roku zmniejszył się udział dróg polnych o 24%. W efekcie do 1994 roku gęsty układ dróg stał

się bardziej rozproszony i nieregularny. Po 1994 roku powstępowało dalsze zanikanie historycznych dróg, jednocześnie w krajobrazie zaczęły pojawiać się nowe, przypadkowe drogi polne.

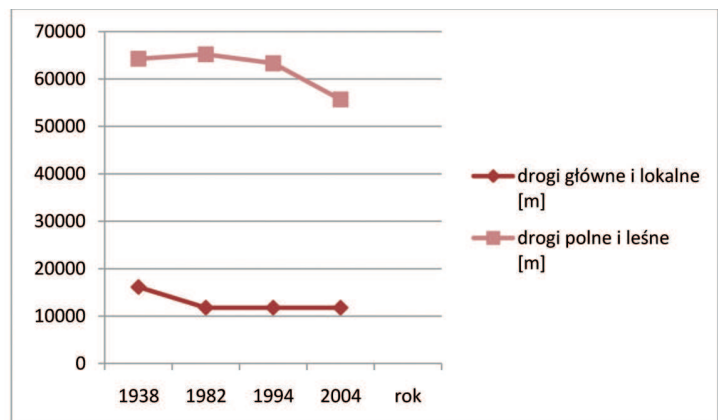
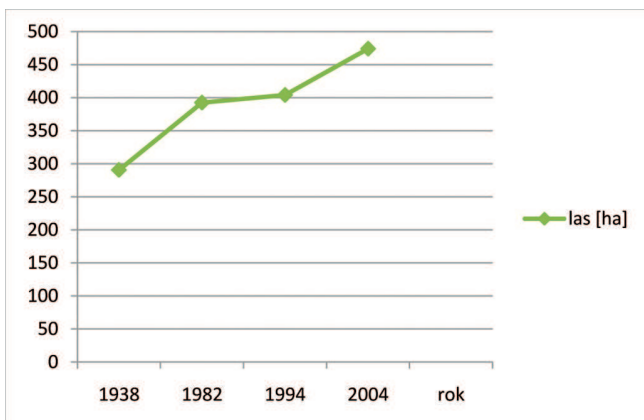
Aspekt czasowy. Porównując kolejne stany pomiędzy 1938 a 2004 rokiem można zauważyć, że do 1982 roku powierzchnia lasów stale zwiększała się, przy jednoczesnym zmniejszeniu się długości dróg polnych. Po 1982 roku nastąpiło spowolnienie zmian, po czym w latach 1994–2004 zmiany uległy ponownemu przyspieszeniu (ryc. 4).

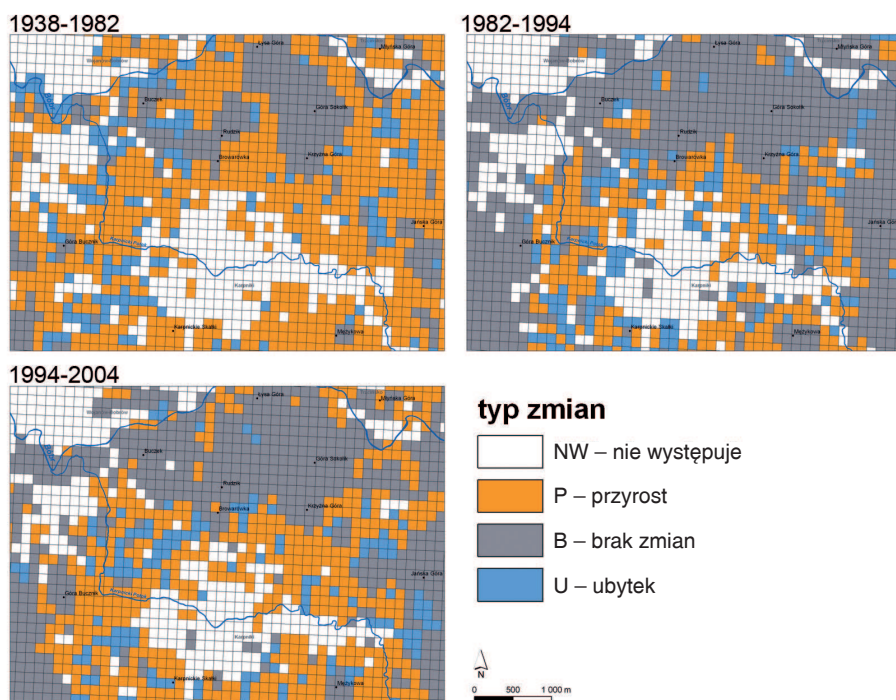
Aspekt przestrzenny. Do roku 1982 największe zmiany zasięgu występowania lasu oraz zmiany układu komunikacyjnego pojawiły się w wyższych partiach doliny rzecznej, gdzie ze względu na słabą dostępność terenu, utrudnione było prowadzenie gospodarki. Od 1994 roku zmiany objęły głównie tereny rolnicze, położone w niższych częściach doliny (ryc. 5 i 6). Proces ten jest rezultatem zmian użytkowania terenu (pojawienie się intensywniejszej gospodarki rolniczej i stawowej w zachodniej części lub jej zupełny brak w wyższych partiach doliny). Podobne zjawiska czytelne są także w miejscach, gdzie pojawiła się rozproszona zabudowa mieszkalna i letniskowa.

Wpływ zmian na organizację krajobrazu

Impact of changes on landscape organization

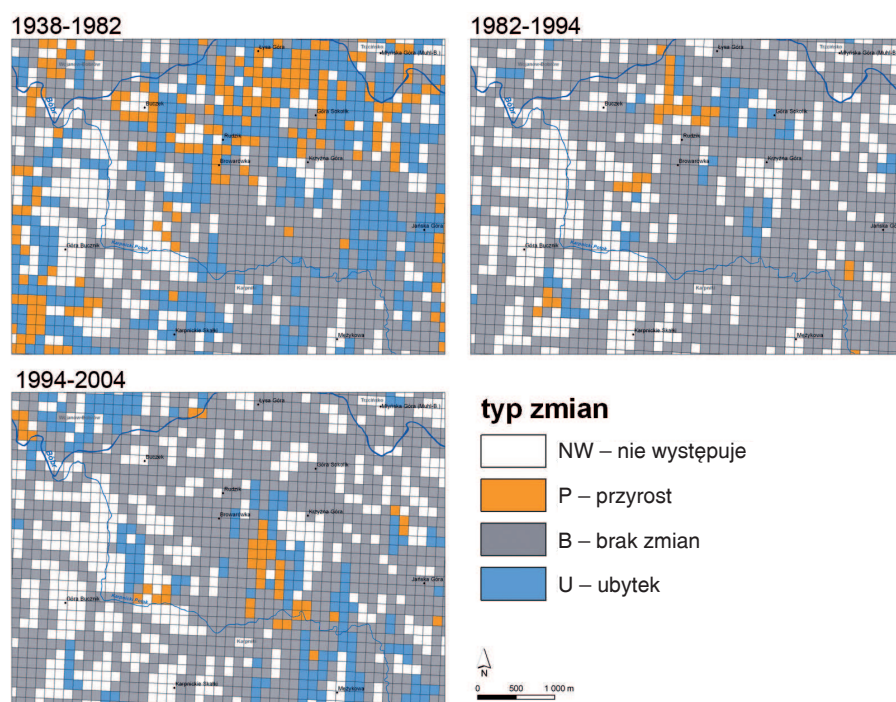
W omawianym okresie od roku 1938 do roku 2004 zwiększenie się powierzchni terenów zalesionych oraz stopniowe zanikanie dróg polnych wpłynęły na czytelność struktury krajobrazu. Rozległe pólnotwarne przestrzenie ograniczone zostały licznymi, zwartymi przegrodami krajobrazowymi w postaci pasm zadrzewień i grup samosiewów, które zredukowały widok z dna i stoków doliny na dalsze plany. W rezultacie większość punktów widokowych utraciło swoje walory estetyczne. Jednocześnie wzrost powierzchni zalesionych przyczynił się do coraz słabszej ekspozycji elementów wyróżniających się w krajobrazie, które ułatwiały orientację w terenie. Nowe zalesienia oraz rozproszone zadrzewienia na terenach rolniczych, spowodowały nie tylko zmianę proporcji pomiędzy terenami rolniczymi i leśnymi, ale także zmianę formy strefy granicznej między nimi. W rezultacie obszary graniczne posiadają bardziej złożoną, ziarnistą i mało czytelną strukturę. Z kolei proces stopnio-





Ryc. 5. Typ zmian powierzchni lasów w latach 1938–2004 (w jednostce odniesienia 100 x 100 m), (oprac. J. Jaworek)

Fig. 5. Types of the change in forested areas between 1938 and 2004 (grid cell: 100 x 100 m) (by J. Jaworek)



Ryc. 6. Typ zmian długości dróg w latach 1938–2004 (w jednostce odniesienia 100 x 100 m) (oprac. J. Jaworek)

Fig. 6. Types of the change in lengths of roads between 1938 and 2004 (grid cell: 100 x 100 m) (by J. Jaworek)

wego zanikania dróg polnych i elementów liniowych, pełniących niegdys funkcję granic krajobrazowych (np. miedze, rzędy drzew), przyczynił się do utraty powiązań przestrzennych pomiędzy poszczególnymi fragmentami doliny. W wyniku tych zmian kompozycja krajobrazu wydaje się być coraz mniej czytelna i spójna.

Podsumowanie

Conclusion

Długotrwały, stopniowy rozwój doliny Karpnickiego Potoku przyczynił się do powstania charakterystycznego układu zabudowy, tradycyjnych form użytkowania terenu oraz unikatowego, rozległego krajobrazu o charakterze parkowym. Obecność tych elementów stwarza „tradycję miejsca”, a także wpływa na atrakcyjność terenu.

W okresie między 1938 a 2004 rokiem nastąpił szereg zmian przestrzennych, które zmieniły charakter krajobrazu. Szczególny przełom zaobserwowano po 1994 roku, kiedy z uwagi na nową sytuację gospodarczą i społeczną w regionie (zmiana polityki rolnej w okresie transformacji i w 2004 roku w momencie akcesji Polski do UE), nastąpiło gwałtowne przyspieszenie zmian. Największe przekształcenia zaobserwowano na terenach rolniczych, gdzie wyraźnie zwiększył się udział rozproszonych drzew i krzewów, przy jed-

noczesnym zanikaniu historycznego układu dróg polnych.

Z uwagi na to, że elementy te są drobne, a zmiany mają charakter często spontaniczny i nie zawsze trwały, procesy te są trudne do studiowania. Pewne możliwości opisywania i monitorowania zmian wizualnych krajobrazu oferuje analiza porównawcza w środowisku GIS z użyciem przetworzonych zdjęć lotniczych. Pozwala ona na całościowe (holistyczne) analizowanie zmieniających się relacji przestrzennych w krajobrazie, na różnych poziomach jego złożoności [Van Eetvelde, Antrop 2004]. Uzyskane w ten sposób informacje, na temat cech morfologicznych krajobrazu oraz czynników i procesów kształtujących przestrzeń, pozwala przewidzieć przyszłą formę krajobrazu i ocenić ją z estetycznego punktu widzenia. Wiedza ta może mieć szczególne znaczenie przy podejmowaniu decyzji dotyczących nowych zalesień, planowania funkcji terenu, czy ochrony zabytków i przyrody.

Justyna Jaworek

Institut Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Institute of Landscape Architecture
Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Piotr Gołuch

Adam Michalski

Institut Geodezji i Geoinformatyki
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Institute of Geodesy and Geoinformatics
Wrocław University of Environmental and Life Sciences

Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2008-2010 jako projekt badawczy.

Literatura

1. Bell S., 2004, *Elements of visual design in the landscape*, London, s. 9–12.
2. Bogdanowski J., 1976, *Kompozycja i planowanie w architekturze krajobrazu*, Warszawa – Wrocław, s. 41–43.
3. Curdes G., 1993, *Stadtstruktur und Stadtgestaltung*. Stuttgart, Berlin. Köln, s. 1–15.
4. Coeterier J. F., 1996, *Dominant attributes in the perception and evaluation of Dutch landscape* [w:] „Landscape and Urban Planning 34 (1996)”, s. 27–44.
5. Franke A., 2005, *Śląskie Elizjum. Zamki, pałace, dwory i parki w Kotlinie Jeleniogórskiej*, Poczdam, s. 62–63.
6. Greene T. C., Fisher J. D., Bell P. D., Baum A., 2004, *Psychologia środowiskowa*, Gdańsk, s. 45–130.
7. Jessel B., 2006, *Elements, characteristics and character – Information functions of landscape in terms of indicators* [w:] „Landscape and Urban Planning 6(2006)”, s. 153–167.
8. Klimczak H., 2001, *Studia rozmieszczenia obiektów punktowych, liniowych i powierzchniowych na przykładzie obszarów leśnych i terenów zadrzewionych* [w:] „Modelowanie kartograficzne w badaniach przydatności obszarów pod za-

lesienie”, pod red. H. Klimczak, Wrocław, s. 23–46.

9. Krosigk K., 2003, *Peter Joseph Lenné i inni architekci krajobrazu. Sztuka ogrodowa w Kotlinie Jeleniogórskiej w XIX wieku* [w:] „Dolina zamków i ogrodów. Kotlina Jeleniogórska – wspólne dziedzictwo”, pod red. O. Czernerera, Berlin, s. 204–209.
10. Logley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006, *GIS. Teoria i praktyka*, pod red. A. Magnuszewskiego, Warszawa, s. Xiii, s. 4–18.
11. Lynch K., 1960, *The image of the city*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts and London, s. 6–13.
12. Rybka-Ceglecka I., Wiśniewska D., Dymarska E., 2005, *Gmina Mysłakowice. Powiat jeleniogórski. Studium środowiska kulturowego*, s. 75–104.
13. Swanwick C., 2002, *Landscape Character Assessment. Guidance for England and Scotland*, Scottish Natural Heritage, The Countryside Agency, s. 1–52.
14. Trocka-Leszczyńska E., 1995, *Wiejska zabudowa mieszkaniowa w regionie sudeckim*, Wrocław, s. 45–57.
15. Van Eetvelde V., Antrop M., 2004, *Analyzing structural and functional changes of traditional landscape – two examples from Southern France* [w:] „Landscape and Urban Planning 67 (2004)”, s. 79–95.
16. Walczak W., 1968, *Sudety*, Warszawa, s. 226–240.