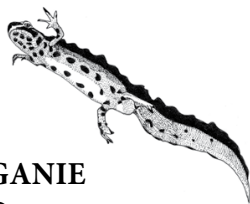


Kamil Kędra, Anna Gazda



KRAJOBRAZ RZECZNY, JEGO ELEMENTY, POSTRZEGANIE I OCHRONA – NA PRZYKŁADZIE STAROMIEJSKIEGO ODCINKA DOLINY WISŁY W KRAKOWIE

River landscape: elements, perception and conservation – a case study of the old-town Vistula River valley in Krakow

ABSTRAKT: W ramach dwóch kursów zaproponowanych przez Zakład Bioróżnorodności Leśnej (Wydział Leśny UR w Krakowie) przeprowadzono i przetestowano implementację metody wewnątrz architektoniczno-krajobrazowych (WAK) do potrzeb oceny krajobrazu staromiejskiego odcinka doliny Wisły w Krakowie (76-79 km biegu rzeki). Przedmiotami oceny były: (1) aktualny stan środowiska przyrodniczego (kurs Współczesne Kształtowanie Przyrody Krakowa, WKPK) oraz (2) zmiany w zasobach naturalnych krajobrazu, zidentyfikowane na podstawie analizy porównawczej zdjęć historycznych z przełomu lat 70. i 80. XX w. oraz współczesnych (kurs Historyczne Przemiany Przyrody Krakowa, HPPK). Dodatkowo, studenci WKPK zaproponowali rozwiązania mające służyć poprawie funkcjonalności ekologicznej staromiejskiego odcinka Wisły, poprzez rozwój zielonej infrastruktury. Metoda może mieć szersze zastosowanie i służyć m.in. do porównania miejskich i podmiejskich odcinków dolin rzecznych, przekształconych silnie i w niewielkim stopniu; w celu podejmowania działań konserwatorskich i planistycznych. Warto kontynuować podobne prace z zakresu wizualnej oceny wartości ekologicznych krajobrazu, angażując duże grupy osób, związane z różnymi profesjami – w celu wymiany i kształtowania opinii warunkujących przyszłość naszego krajobrazu.

SŁOWA KLUCZOWE: architektura krajobrazu, wizualna ocena krajobrazu, ekologia miasta, krajobrazy naturalne i kulturowe, bioróżnorodność, zielona infrastruktura

ABSTRACT: Within the framework of two courses, proposed by the Department of Forest Biodiversity (Faculty of Forestry, University of Agriculture in Krakow), the architectural-landscape interiors (WAK) method was applied to assess the landscape of the old-town part of the Vistula valley in Krakow (km 76-79 of the river). The following elements were assessed: (1) the landscape's current state (the course: Contemporary management in Krakow's natural resources, WKPK), and (2) changes in the landscape, by the means of a comparative analysis of historical photographs (taken in the 70s and 80s of the last century) and contemporary ones (the course: Historical changes in Krakow's natural resources, HPPK). Additionally, the students attending the WKPK course proposed measures for the improvement of ecological functionality of the old-town stretch of the river, by developing green infrastructure. The method may have a wider use and serve to compare urban and suburban landscapes, transformed strongly or to a lesser extent; in order to support conservation and planning objectives. Studies on visual assessment of landscapes' ecological values are worthwhile, especially when involving large groups of people, with various social roles - in order to exchange and shape opinions conditioning the future of our landscape.

KEY WORDS: landscape architecture, landscape visual assessment, urban ecology, natural and cultural landscapes, biodiversity, green infrastructure

Wstęp

Doliny rzeczne zawsze pełnią funkcję korytarzy ekologicznych, ale w zależności od stopnia naturalności krajobrazu, mogą pełnić tę funkcję mniej lub bardziej efektywnie. Typowa (naturalna) strefa łęgowa zawiera szeroki wachlarz siedlisk, ekosystemów i ekotonów – od zróżnicowanych pod względem przepływu i głębokości wody środowisk wodnych, poprzez różnie ukształtowane (np. kamieniste lub piaszczyste) strefy brzegowe, ławice, starorzecza oraz wyspy z typową roślinnością nieleśną, do dynamicznie kształtujących się lasów łęgowych, przechodzących wraz z wyniesieniem terenu i odległością od cieków wodnych w lasy łąkowe. Newralgicznym komponentem takich krajobrazów jest sama rzeka, i to ona zapewnia ciągłość ekologiczną krajobrazu rzeczno-łęgowego. W przeciwieństwie do krajobrazów leśnych, rolniczych i innych podlegających silnej fragmentacji, ciągłość przestrzenną krajobrazu rzeczno-łęgowego bardzo trudno jest przerwać; chociaż możliwe jest jego przekształcenie.

Trudno znaleźć większe miasto, które nie jest położone nad rzeką – w odległej przeszłości, powstanie miasta zawsze uwarunkowane było dostępem do wody, głównie rzek (Liszewski 1995). Nad najdłuższą rzeką w Polsce – Wisłą, położonych jest ponad 40 miast (w tym Warszawa, Kraków, Toruń, Płock i Włocławek). Powodując, przynajmniej lokalnie, znaczne zmiany w strukturze krajobrazu rzeczno-łęgowego w stosunku do stanu naturalnego; widoczne poprzez brak zadrzewień i innej roślinności łęgowej lub większy udział gatunków obcych, a w skrajnych przypadkach – sztuczne uregulowanie koryta rzeki przez elementy kamienne, betonowe lub nawet pierzeje zabudowy miejskiej (Plit 2008). W kontekście koncepcji korytarza ekologicznego, zmiany te mogą być rozumiane jako bariery ograniczające funkcjonalność krajobrazu rzeczno-łęgowego, poprzez zmniejszenie lub wykluczenie możliwości bytowania i migracji wielu grup organizmów, naturalnie związanych z krajobrazem rzeczno-łęgowym (Gacka-Grzesikiewicz 1995).

Przywołane przykłady kulturowych przekształceń krajobrazu rzeczno-łęgowego widoczne są

„gołym okiem”. „Krajobraz jest fizjonomią środowiska (...). Nie można ani ukryć, ani nie dostrzec krajobrazu” (Bogdanowski 1989). Z tych powodów krajobraz może być ogólnodostępnym źródłem informacji o stanie środowiska przyrodniczego. Jednak, jak wydobyc te informacje, jak je wartościować i do jakich celów mogą być przydatne?

Do niedawna istniało wyraźne rozgraniczenie pomiędzy ilościowymi wskaźnikami z zakresu ekologii krajobrazu (obiektywne i szczegółowe, opracowane na podstawie map i przy użyciu technik GIS), a jakościową oceną wartości estetycznych krajobrazu (subiektywne i ogólne, określone na podstawie preferencji respondentów w odniesieniu do reprezentatywnych widoków i panoram). Jednak, odkąd Europejska Konwencja Krajobrazowa (Council of Europe 2000) zdefiniowała krajobraz jako: „obszar, postrzegany przez ludzi, którego charakter jest wynikiem działania i interakcji czynników przyrodniczych i/lub ludzkich” trwają prace nad powiązaniem wizualnych cech krajobrazu oraz jego funkcjonalności ekologicznej (de la Fuente de Val et al. 2006, Fry et al. 2009).

Opracowano wiele wskaźników wizualnych, takich jak złożoność (*complexity*), spójność (*coherence*) i naturalność (*naturalness*), które bezpośrednio odnoszą się do struktury krajobrazu, jednak w sposób pośredni można wykorzystać je do uzyskania złożonych informacji o funkcjach krajobrazu. Zestaw wskaźników wizualnych, umożliwiający analizę różnych funkcji krajobrazu może zapewnić cenne wsparcie dla wielozadaniowego planowania i zarządzania krajobrazem (Fry et al. 2009). Przykładowo, fragmentację można uznać za wymiar niespójności krajobrazu, który jednocześnie wpływa na percepcję i funkcjonowanie ekologiczne (Llausàs i Nogué 2012).

Metody wizualnego określania takich wskaźników opierają się zwykle o analizy nieprzetworzonych zdjęć, wartości wskaźników dotyczą więc całości widocznego krajobrazu. Metoda wewnątrz architektoniczno-krajobrazowych (WAK), rozpowszechniona przez Bogdanowskiego (1976, 1989), ale będąca wcześniej przedmiotem pracy Nováka, przynaj-

mniej od połowy XX w. (Bogdanowski et al. 1973), umożliwia wyodrębnienie elementów składowych krajobrazu widzianego z perspektywy człowieka i dzięki temu pozwala na przypisanie wartości wybranych wskaźników konkretnym elementom. Takie rozwiązanie powinno: (i) zmniejszyć stopień subiektywizmu ocen, ograniczając dyskusje do wyodrębnionych elementów; (ii) zapewnić, że ocenie poddana jest całość krajobrazu (element po elemencie) oraz (iii) umożliwić bardziej precyzyjną lokalizację ewentualnych problemów (sytuacji konfliktowych, wymagających wprowadzenia rozwiązań projektowych).

W ramach dwóch kursów, zaproponowanych przez Zakład Bioróżnorodności Leśnej (Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie): Współczesne Kształtowanie Przyrody Krakowa (WKPK) i Historyczne Przemiany Przyrody Krakowa (HPPK), przeprowadzono i przetestowano implementację metody WAK do potrzeb oceny staromiejskiego odcinka doliny Wisły w Krakowie (76-79 km biegu rzeki), pod względem jego potencjalnej funkcjonalności jako korytarza ekologicznego. Celem niniejszej pracy była odpowiedź na pytania:

1. Czy i do jakiego stopnia metoda WAK jest ekspercka, jakiego doświadczenia i wiedzy wymaga?

2. Z jakich elementów składa się krajobraz rzeczny w kontekście teorii wnętrz krajobrazowych?

3. Jak może być postrzegany nadwiślański krajobraz w Krakowie?

4. Jak zastosowana metoda może przyczynić się do ochrony tego kulturowego krajobrazu rzecznego?

Metodyka

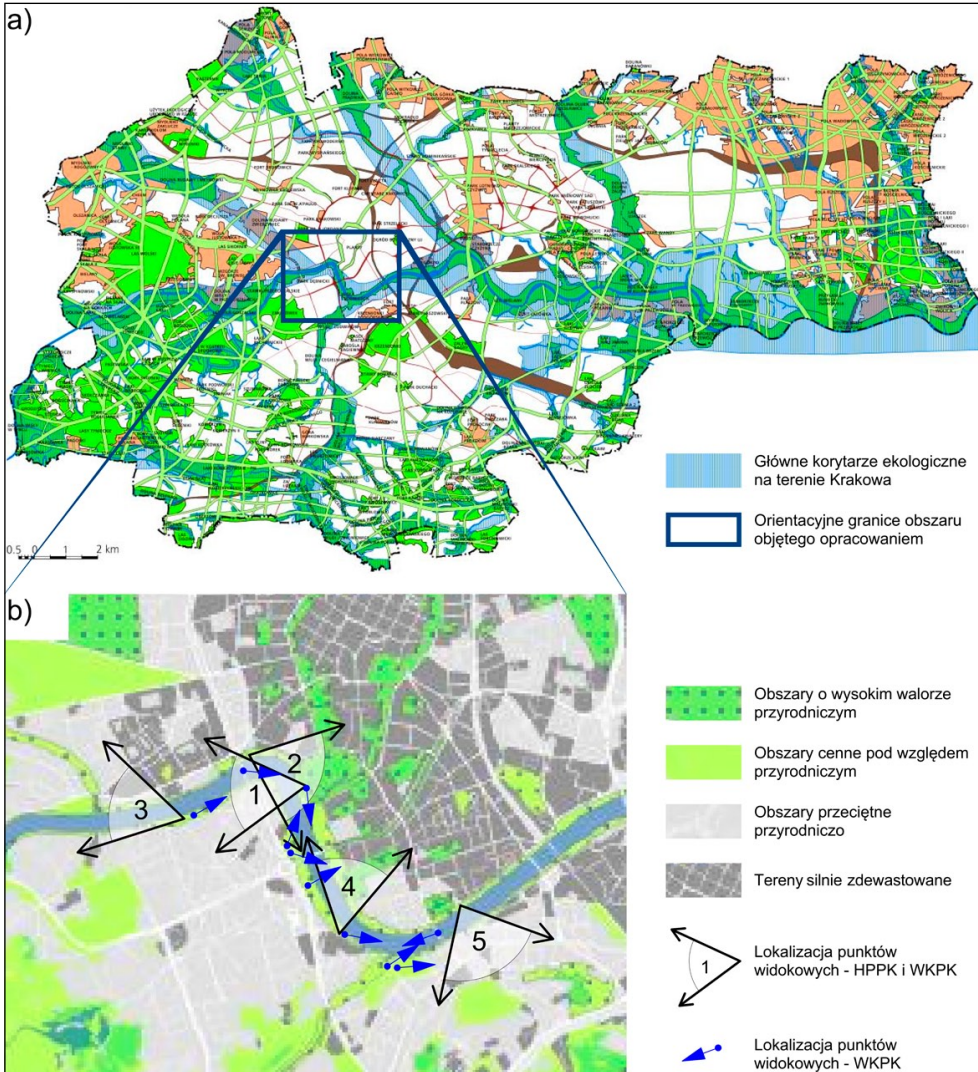
Obszar badań - staromiejski odcinek Wisły w Krakowie

Tereny nadrzeczne obejmujące zakola zlokalizowane u stóp Wawelu oraz otaczające Kazimierz (ryc. 1; od zakola Wisły za Mostem Zwierzynieckim do Mostu Powstańców Śląskich) stanowią ważny element tożsamości Krakowa, jako miasta łączącego elementy

historyczne z jego walorami przyrodniczymi. Odcinek ten został wybrany celowo, ponieważ jest położony w pobliżu najcenniejszych zespołów urbanistycznych Zwierzynca, Półwsi Zwierzynieckich, Nowego Miasta, Starego Miasta, Stradomia i Kazimierza, trwale obecnych w krajobrazie Krakowa od tysiąca lat. W okresie od powstania pierwszych osad na terenie współczesnego Krakowa (Wyrozumski 1992) po czasy współczesne istniejąca sieć hydrograficzna odegrała ogromną rolę w kształtowaniu krajobrazu historycznego, kulturalnego i przyrodniczego Krakowa. Po 1830 roku przystąpiono do intensywnej przebudowy biegu Wisły doprowadzając do redukcji meandrów o 34% przy równoczesnym 2-3 krotnym zwięzieniu koryta rzeczno na odcinku krakowskim (Starkel 2001). Ostatnie dziesięciolecia to głównie okres wzrostu zagęszczenia zabudowy i modernizacji na obu brzegach rzeki.

Podstawy teorii wnętrz krajobrazowych

Metoda jednostek i wnętrz architektoniczno-krajobrazowych (JARK-WAK) przedstawiona jest szczegółowo w publikacjach źródłowych (np. Bogdanowski 1976, 1989); w tym artykule przybliżymy jedynie główne założenia metody w zakresie wnętrz architektoniczno-krajobrazowych (WAK), niezbędne do oceny wyników pracy. U podstaw teorii wnętrz krajobrazowych leży obserwacja, że człowiek orientuje się w krajobrazie „otwartym” podobnie jak we wnętrzu architektonicznym – rozpoznając odpowiedniki podstawowych składowych takiego wnętrza – (a) podłozę (płasczyznę, podłogę), (b) ściany, (c) sklepienie oraz (d) tzw. elementy wolnostojące (odpowiednik mebli), które wyraźnie odróżniają się od ścian i podłoz; grupując w ten sposób, niejednokrotnie bardzo liczne, widziane elementy (ryc. 2). Granice między podłozem i ścianami często bywają umowne, trudne do jednoznacznego zdefiniowania; w zależności od stopnia trudności określenia tych elementów, wnętrza krajobrazowe dzieli się na konkretne, obiektywne i subiektywne. Nie mniej jednak, zawsze kiedy mamy przed



Ryc. 1. a) Lokalizacja obszaru badań na mapie Krakowa (podkład stanowi mapa korytarzy ekologicznych autorstwa dr Kazimierza Walasza; źródło: <<http://forumkrakowa.org/ostateczna-lista-uwag-z-zalacznikami/>>); b) lokalizacja punktów widokowych wykorzystanych w tym opracowaniu (podkład stanowi fragment mapy waloryzacji przyrodniczej Krakowa, zamieszczonej w Bajorek-Zydroń i Wężyk (2016)).

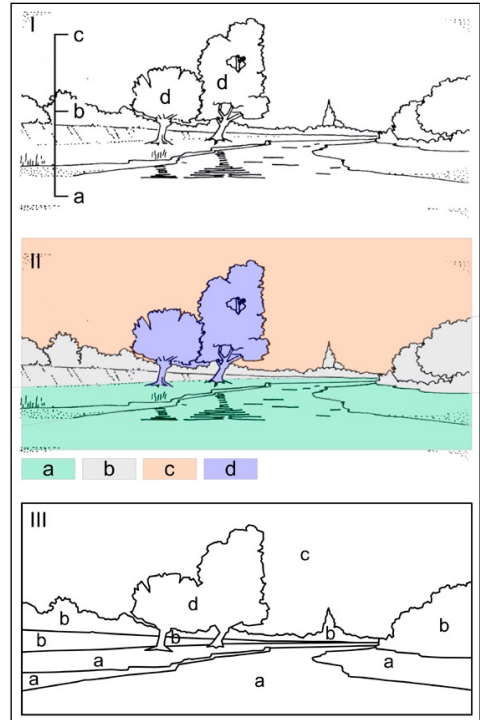
Fig. 1. a) Localisation of study area on the plan of Krakow (on the map of ecological corridors by Kazimierz Walasz; source: <<http://forumkrakowa.org/ostateczna-lista-uwag-z-zalacznikami/>>); b) localisation of viewpoints used in the article (on the natural valuation map of Krakow in Bajorek-Zydroń & Wężyk (2016)).

sobą jakiś krajobraz, mamy też do czynienia z wnętrzem krajobrazowym. Co ciekawe, założenia te pozostają w zgodzie z prawami psychologii postaci, a przede wszystkim z zasadą podziału obserwowanej przez człowieka przestrzeni na figurę i tło – tutaj tło często stanowią: podłoże (a), ściany (b) oraz sklepienie (c), natomiast figurę – elementy wolnostojące (d). Podobne, sąsiadujące i powiązane ze sobą wnętrza krajobrazowe można grupować w zespoły wewnątrz architektoniczno-krajobrazowych (ZWAK); te natomiast, w jeszcze większe i względnie jednorodne jednostki architektoniczno-krajobrazowe (JARK). W tej pracy pozostaliśmy w skali WAK, zakładając że są one częścią jednego ZWAK oraz JARK. Niezależnie od skali opracowania (JARK, ZWAK czy WAK), zakres działań obejmuje kolejno: określenie zasobu krajobrazu, waloryzację (ocenę), określenie wytycznych i projekt.

Przebieg pracy

Metoda WAK ma charakter graficzny i dedykowana jest architektom krajobrazu, czyli osobom posiadającym odpowiedni warsztat (m.in., umiejętność rysunku odręcznego, obsługa aplikacji graficznych). W celu sprawdzenia czy takie zdolności są niezbędne do wykorzystania tej metody, poprosiliśmy studentów ostatniego roku studiów magisterskich leśnictwa o podjęcie próby wyodrębnienia elementów składowych wewnątrz krajobrazowych z rejonu staromiejskiego odcinka Wisły w Krakowie, na podstawie czterech (WKPK) lub pięciu (HPPK) wydrukowanych zdjęć i przy użyciu kalki kreślarskiej oraz ołówka. Wszyscy studenci byli uprzednio w terenie i część osób pracowała na wykonanych przez siebie zdjęciach. Sklepienie krajobrazowe (c) w ogromnej większości stanowiło niebo i jako element niepodlegający bezpośrednim modyfikacjom antropogenicznym było wyłączone z dalszych analiz.

Drugim etapem pracy była analiza kompozycji WAK, polegająca na nadaniu wagi wyodrębnionym elementom względem całości rozpatrywanego krajobrazu, poprzez



Ryc. 2. Podział wnętrza krajobrazu rzeczny na elementy, zgodnie z teorią wnętrza krajobrazowych (rys. J. Budziło (Bogdanowski 1976); zmienione); (a) podłoże, (b) ściany, (c) sklepienie, (d) elementy wolnostojące; I) sposób uproszczony; II) zastosowanie kodu barwnego (por. Chmielewski et al. 2017); III) elementy jednorodne (sposób wykorzystany w tym opracowaniu).

Fig. 2. Division of river landscape interior into elements, according to the landscape interiors theory (J. Budziło (Bogdanowski 1976); changed); (a) landscape floor, (b) walls, (c) vault, (d) freestanding elements; I) simplified method; II) with the use of colour code (cf. Chmielewski et al. 2017); III) homogenous elements (method used in this study).

określenie elementów wertykalnych: dominant i subdominant – widocznych z wielu punktów widokowych oraz odpowiednio: przykuwających wzrok w pierwszej chwili oglądu krajobrazu i stanowiących jego „ety-

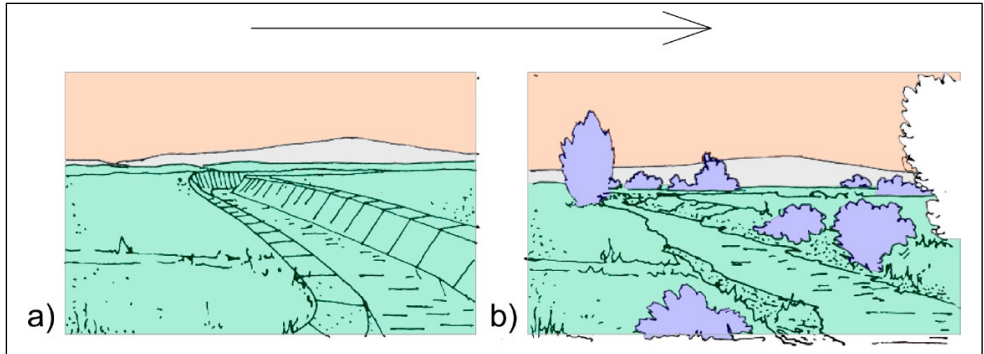
kietę” w przypadku dominant oraz zwracających na siebie uwagę w drugiej kolejności (subdominanty), a także akcentów, które mogą zwracać na siebie uwagę tylko lokalnie (np. w przypadku jednego punktu widokowego). Elementy horyzontalne, liniowe mogą np. prowadzić wzrok w kierunku dominanty, wzmacniając w ten sposób jej oddziaływanie. Istotne jest także określenie osi kompozycyjnej (często obecnej w przypadku wnętrza podłużnych) oraz rytmu (tworzonego przez podobne do siebie elementy występujące w zbliżonych odległościach od siebie i na podobnym kierunku), a także przedpola ekspozycji (otwartej przestrzeni w obrębie podłoża umożliwiającej ogląd krajobrazu) (por. Bogdanowski 1976, Solon et al. 2014, Myga-Piątek et al. 2015). Studenci zostali uprzednio zaznajomieni z podstawowymi zasadami przeprowadzenia takiej analizy, dla większości osób były to zagadnienia zupełnie nowe. Dodatkowo, prowadzący zajęcia koordynował prace i wyjaśniał pojawiające się w trakcie wątpliwości studentów.

Ostatni etap, poprzedzający część projektową, stanowiła waloryzacja, czyli ocena wartości wszystkich wyodrębnionych składowych krajobrazu. Waloryzacja powinna odnosić się do potencjalnej przydatności lub wartości krajobrazu w kontekście określonego celu, czyli przydatności obszaru do pełnienia danej funkcji. Dodatkowo, zbiorcza ocena krajobrazu powinna uwzględniać także możliwości ekspozycyjne krajobrazu (Bogdanowski 1989). W tej pracy przeprowadzono ocenę krajobrazu pod względem jego potencjalnej funkcjonalności jako korytarza ekologicznego, z którego korzystać może szeroko pojmowana różnorodność biologiczna (ryc. 3). Taką funkcję wspomagać może system zielonej infrastruktury, czyli elementów o charakterze naturalnym i półnaturalnym, współdziałających na zasadzie synergii, jednocześnie prowadząc do poprawy jakości usług ekosystemowych (European Commission 2012). W odniesieniu do płatów zieleni miejskiej uznaje się, że wyższą wartość mają większe płaty, o złożonej strukturze, zawierające osobniki w starszych klasach wieku, a także pozbawione wewnętrznych barier

oraz posiadające połączenia z innymi większymi płatami zieleni (Roetman i Daniels 2008). Negatywna wartość dotyczyła elementów stanowiących bariery ekologiczne: poprzeczne (ograniczające łączność wzdłuż korytarza) oraz podłużne (ograniczające możliwość przemieszczania się pomiędzy przestrzenią zewnętrzną a korytarzem ekologicznym). Skala możliwych ocen wahała się od oceny skrajnie negatywnej (- - -), poprzez neutralną (0), do skrajnie pozytywnej (+ + +), była to więc siedmiostopniowa skala ocen.

Ze względu na realizację różnych kursów, studenci byli podzieleni na dwie grupy; jedna z nich (WKPK, 14 osób) pracowała na wybranych przez siebie widokach (obrazujących zróżnicowanie obszaru) i skupiła się na stanie istniejącym krajobrazu, a przeprowadzone analizy i waloryzacje poprzedzały wykonanie projektu koncepcyjnego poprawy funkcjonalności i ciągłości ekologicznej staromiejskiego odcinka doliny Wisły w Krakowie. Przy założeniu, że ograniczenie istniejących funkcji kulturowych obszaru (np. estetycznych, rekreacyjnych i komunikacyjnych) może w znacznym stopniu ograniczyć potencjał realizacyjny projektu. Wszystkie elementy projektowane zostały naniesione na mapę w skali 1 : 10 000, a także przetastowane pod kątem ewentualnego wpływu na widoczność kenny dominant kulturowych, z wybranych punktów widokowych. Natomiast studenci HPPK (20 osób) dokonali analizy porównawczej stanu istniejącego oraz historycznego (sprzed ponad trzydziestu lat), na podstawie tego samego zestawu widoków i ocenili zmiany potencjalnej funkcjonalności ekologicznej. Do tego celu posłużyła kompleksowa inwentaryzacja panoram Krakowa, opracowana przez Dąbrowską-Budziło (1990); wykorzystano następujące panoramy: 1. Panorama z Wawelu, 1982 r.; 2. Panorama Krakowa z bulwaru wiślanego, 1982 r.; 3. Widok z prawego brzegu Wisły w stronę Klasztoru Norbertanek, 1982 r.; 4. Sylweta Wawelu i Kazimierza znad ujścia Wilgi, 1979 r.; 5. Panorama Podgórze od strony Kazimierza, 1982 r. (ryc. 1).

Wyniki zestawiono w formie tabeli, a następnie wprowadzono do arkusza kalkulacyj-



Ryc. 3. Przykład zróżnicowania krajobrazu rzeczny pod względem stopnia przekształcenia i potencjalnej funkcjonalności jako korytarz ekologiczny: a) większy stopień przekształcenia i mniejsza funkcjonalność, b) mniejszy stopień przekształcenia i większa funkcjonalność (rys. J. Budziło (Bogdanowski 1976); zmienione); oznaczenia kolorystyczne elementów wewnątrz takie same jak w ryc. 2.

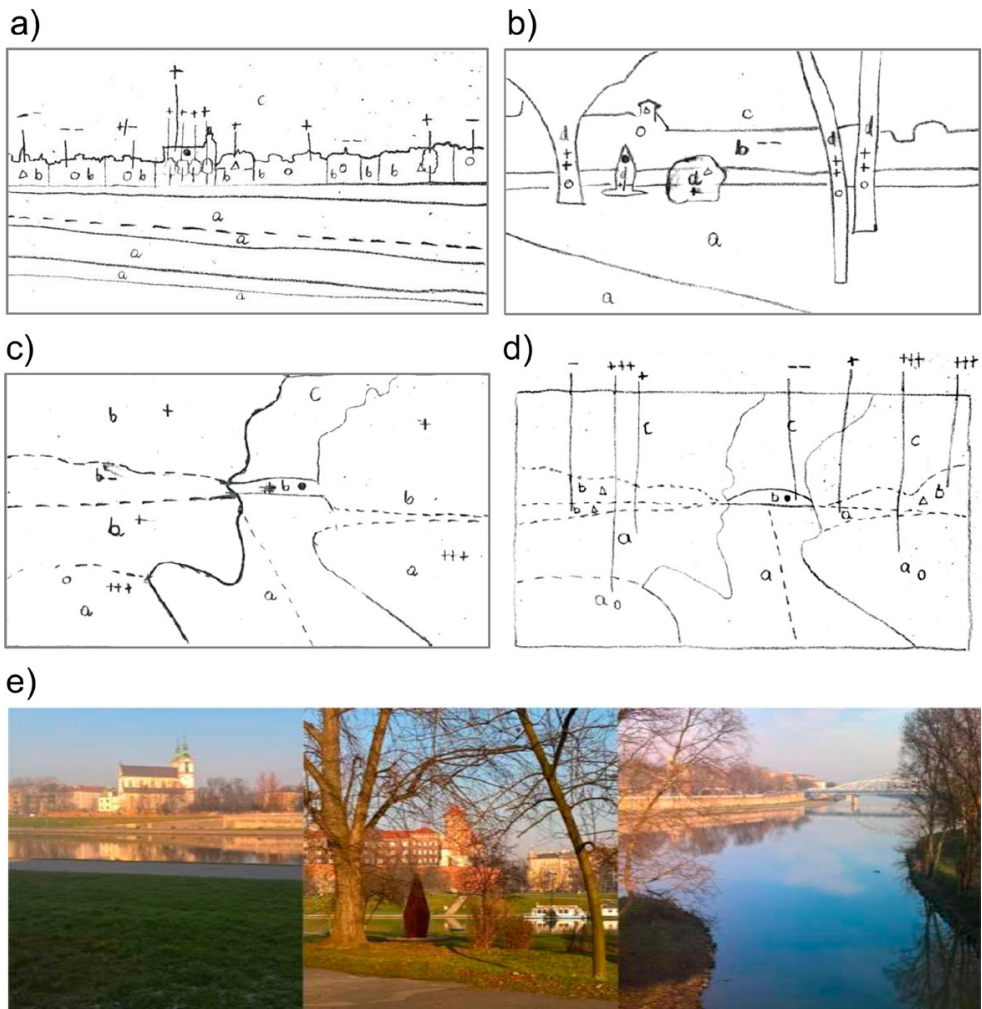
Fig. 3. An example of river landscape's diversity in terms of modification and potential functionality as ecological corridor: a) extensive modification and lower functionality, b) moderate modification and higher functionality (J. Budziło (Bogdanowski 1976); changed); colour code for the interior elements as in Fig. 2.

nego. W przypadku kursu WKPK, były to: liczby elementów wyodrębnionych w każdej grupie (a, b i d) oraz WAK, liczby elementów kompozycyjnie istotnych oraz wyniki waloryzacji (oceny negatywne, neutralne i pozytywne). Natomiast studenci kursu HPPK zamieścili w tabelach liczby zaobserwowanych zmian w obrębie każdego WAK (1-5), z podziałem na grupy elementów (a, b i d) oraz ich oceny, w takiej samej skali jak dla WKPK. Ponieważ oceny krajobrazu wykonane w ramach HPPK dotyczyły pięciu takich samych widoków, możliwe było testowanie tego czy oceny w jakikolwiek sposób różnicują poszczególne widoki. W tym celu zastosowano nieparametryczny test równości median (wartości środkowych, Me) dla oszacowanej liczby odrębnych zmian, a także ocen negatywnych, neutralnych i pozytywnych pomiędzy grupami (WAK 1-5). Wykorzystano pakiet *agricolae* (de Mendiburu 2017) programu R v.3.4.1 (R Development Core Team 2017). W przypadku, gdy test wykazał statystycznie istotną różnicę ($\alpha = 0,05$; $X^2 > 9,49$; $Df = 4$) zastosowano test *post hoc* w celu określenia grup jednorodnych.

Wyniki

Czy i do jakiego stopnia metoda WAK jest ekspercka?

Brak specjalistycznego przygotowania plastycznego studentów leśnictwa nie był ograniczeniem dla stosowania metody. Wszyscy studenci potrafili dokonać syntezy elementów obserwowanych na zdjęciach, łącząc je w odpowiednie grupy (a – d) w trakcie przerysowywania widoków na kalkę kreślarską; otrzymując porównywalne wyniki (ryc. 4c i 4d). Większym problemem było przypisanie roli kompozycyjnej wyodrębnionym elementom i najczęściej wymagało to dyskusji z prowadzącym zajęcia. Jednak, zdefiniowanie użytych pojęć z zakresu analizy kompozycji oraz podanie odpowiednich przykładów pozwoliło wszystkim studentom na ukończenie także tej części pracy. Waloryzacja przyrodnicza nie podlegała weryfikacji prowadzącego zajęcia (była tylko dyskutowana). Z pewnością, spośród trzech wymienionych, było to zadanie w największym stopniu wymagające tzw. wiedzy eksperckiej.



Ryc. 4. Przykładowe rysunki studialne wykonane przez studentów leśnictwa, kurs WKPK: a) widok z prawego brzegu Wisły w stronę bazyliki św. Michała Archanioła i św. Stanisława Biskupa i Męczennika (kościół Na Skalce); b) widok z prawego brzegu Wisły w kierunku zadrzewień w okolicy Muzeum Sztuki i Techniki Japońskiej Manggha; c) i d) widok z mostu Retmańskiego w kierunku ujścia Wilgi do Wisły; autorzy rysunków: a - c) K. Wójciga, d) P. Trzop; e) zdjęcia lokalizacji przedstawionych na rysunkach (fot. Kamil Kędra).

Fig. 4. Forestry students' drawings, WKPK course: a) view from the Vistula's right bank on the Church of St Michael the Archangel and St Stanislaus Bishop and Martyr ("Skalka"); b) view from the Vistula's right bank on tree stands by the Manggha Museum of Japanese Art and Technology; c) and d) view from the Retmański Bridge on the Wilga River flow into the Vistula; authors of drawings: a - c) K. Wójciga, d) P. Trzop; photographs of the sites presented on drawings (photo by Kamil Kędra).

Z jakich elementów składa się krajobraz rzeczny?

Rozpatrywane części WAK (a, b i d) były wewnątrznie zróżnicowane. W tabeli 1. zestawiono przykłady elementów, które mogą budować krajobraz rzeczny, zarówno kulturowy jak i naturalny (por. Szoszkiewicz et al. 2017) oraz ich frekwencja w krajobrazie staromiejskiego odcinka Wisły w Krakowie. W obrębie podłoża (a): większość osób identyfikowała takie elementy jak: lustro wody, uregulowaną linię brzegową o ostrym przejściu, ścieżki spacerowe i rozległe trawniki; w obrębie ścian krajobrazowych (b): zwartą zabudowę średniej wysokości (miejscami przechodzącą w wysoką lub luźną zabudowę) oraz pojedyncze drzewa i zadrzewienia rosnące w linii zabudowy; natomiast elementami wolnostojącymi (d) były najczęściej pojedyncze drzewa i krzewy, mosty i elementy małej architektury, jak pomniki, ławki i latarnie.

Wyodrębnione elementy pełniły różne role kompozycyjne. W każdym z rozpatrywanych widoków rzeka stanowiła oś kompozycji (teoretyczna oś przebiegała środkiem nurtu rzeki), w sposób widoczny kształtując układ wielu elementów wewnątrz krajobrazowych – podłużnych i osiowych. Największy udział elementów, w różny sposób powielających lub nawiązujących do przebiegu osi kompozycyjnej, znajdowało się w obrębie podłoża (a), były to umocnienia brzegów oraz pasy trawników w układzie naprzemiennym z ciągami spacerowymi; takie elementy liniowe zauważalne były także w obrębie ścian krajobrazowych (pierzei zabudowy staromiejskiej). W najmniejszym stopniu osiowy układ wewnątrz odzwierciedlała grupa elementów wolnostojących, które często pojawiały się w formie pojedynczych i rozproszonych (nietworzących rytmu) drzew, krzewów oraz elementów małej architektury (np. pomników), przez to wyróżniających się i stanowiących największy udział w grupie akcentów krajobrazowych. Dominanty i subdominanty najczęściej identyfikowane były w obrębie ściany krajobrazowej (b), były to zabudowania Wzgórza Wawelskiego i wieże kościołów krakowskich, ale także inne obiekty, jak Kopiec Kościuszki w panoramie widzianej z Wawelu.

Jak były postrzegane zmiany w nadwiślańskim krajobrazie Krakowa?

Oceny zmian w krajobrazie rzeczonym staromiejskiego odcinka Wisły w Krakowie, dokonane przez studentów HPPK, miały charakter subiektywny (ryc. 5). Mimo to, test równości median wykazał istotne różnice pomiędzy widokami (1-5) w przypadku trzech z czterech rozpatrywanych kryteriów (ryc. 6): ogólnej liczby zmian ($X^2=21,67$; $p<0,05$), ocen neutralnych ($X^2=12,76$; $p<0,05$) i pozytywnych ($X^2=12,00$; $p<0,05$). W przypadku ocen negatywnych nie można było odrzucić hipotezy o równości median ($X^2=6,47$; $p>0,05$). Najwięcej jednostkowych zmian zaobserwowano w widoku 5. (panorama Podgórze od strony Kazimierza; $Me=4$), natomiast najmniej w widoku 3. (widok z prawego brzegu Wisły w stronę Klasztoru Norbertanek; $Me=1$). Wartość środkowa ocen negatywnych była taka sama w przypadku wszystkich WAK ($Me=1$) i wyższa niż mediana łącznych ocen neutralnych ($Me=0$) i pozytywnych ($Me=0,5$), które jednak różnicowały rozpatrywany zestaw widoków. W przypadku ocen neutralnych, wyróżnił się widok 5. ($Me=1$), wszystkie pozostałe WAK miały zerowe mediany. Wyniki dla ocen pozytywnych były bardziej złożone, ale stwierdzono wyraźną i istotną różnicę pomiędzy wyższą oceną widoku 2. (panoramą Krakowa z bulwaru wiślańskiego – widoku na Wawel; $Me=1$) a niskimi ocenami widoków 3 i 5 ($Me=0$).

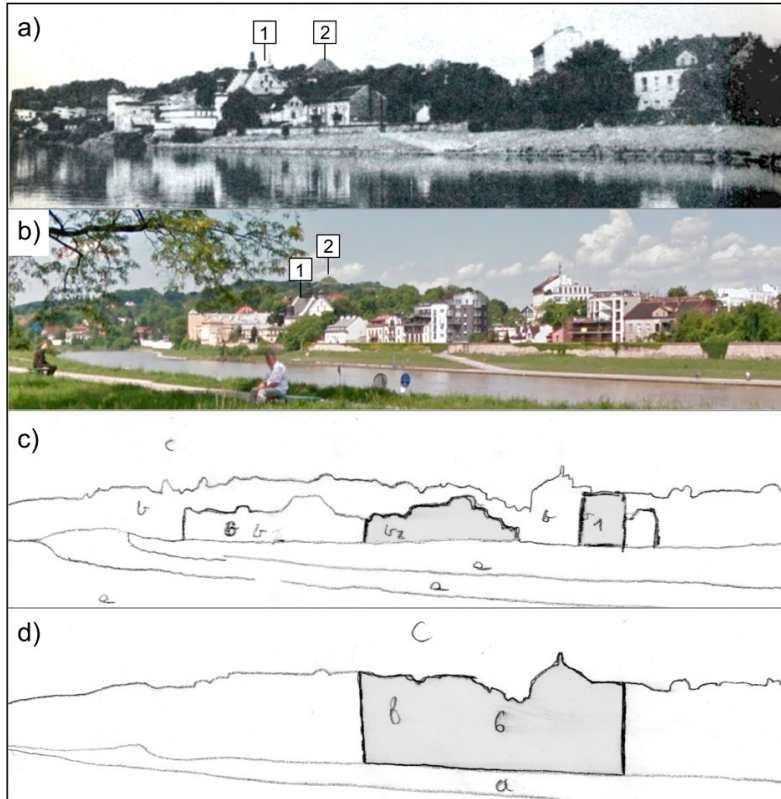
Ochrona i kształtowanie krajobrazu rzecznego staromiejskiego odcinka Wisły w Krakowie

W przypadku kursu WKPK, wykonane analizy i waloryzacje posłużyły jako zasób wiedzy o obszarze, którego dotyczyły projekty oraz materiał do określenia problemów projektowych (np. identyfikacja grup elementów o najwyższych i najniższych walorach przyrodniczych, w celu wzmocnienia / nawiązania do cech pozytywnych lub osłabienia / eliminacji cech negatywnych), a także testowania rozwiązań projektowych. Wszyscy uczestnicy kursu wyodrębnili elementy negatywne, któ-

Tab. 1. Przykłady elementów budujących krajobraz rzeczny oraz ich frekwencja w krajobrazie staromiejskiego odcinka Wisły w Krakowie: wysoka (+++), średnia (++) i niska (+).

Tab. 1. Examples of the elements constituting the river landscape and their frequency in the old-town stretch of the Vistula in Krakow: high (+++), medium (++) and low (+).

Elementy budujące krajobraz rzeczny Elements constituting river landscape		
Grupa elementów Group of elements	Przykłady Examples	Frekwencja Frequency
(a) podłoże	lustro wody	+++
	wyspy	
	ławice	
	linia brzegowa	
	nieregularna linia brzegowa i łagodne przejście	
	brzeg uregulowany, łagodne przejście	+
	brzeg uregulowany, ostre przejście	+++
	roślinność przybrzeżna	
	bujna roślinność szuwarowa	
	trawniki	+++
	kwietniki	
	ścieżki spacerowe, bulwary	
	ścieżki o nawierzchni przepuszczającej wodę	
	ścieżki o nawierzchni nieprzepuszczającej wody	++
	jezdnie	
	jezdnie jednopasmowe, brukowane	
jezdnie wielopasmowe, asfaltowe	+	
(b) ściany	zadrzewienia i zakrzewienia	
	pojedyncze drzewa i krzewy	+++
	zadrzewienia i zakrzewienia luźne	++
	zadrzewienia i zakrzewienia zwarte	+
	zabudowa	
	zabudowa niska, luźna	
	zabudowa niska, zwarta	+
	zabudowa średnia i wysoka, luźna	++
zabudowa średnia i wysoka, zwarta	+++	
(d) elementy wolnostojące	pojedyncze drzewa i krzewy	++
	rumosz drzewny	
	mosty	++
	rzeźby, mała architektura	++



Ryc. 5. Widok z prawego brzegu Wisły w stronę Klasztoru i Kościoła Norbertanek (1) i Kopca Kościuszki (2); a) zdjęcie z roku 1982 (źródło: Dąbrowska-Budziło 1990; zmienione); b) zdjęcie z roku 2014 (źródło: Google Street View; zmienione); c) i d) zaobserwowane zmiany (szare wypełnienie): c) jako dwa odrębne obszary (rys. J. Pawlikowski); d) jako jeden większy obszar (rys. J. Kopczyński).

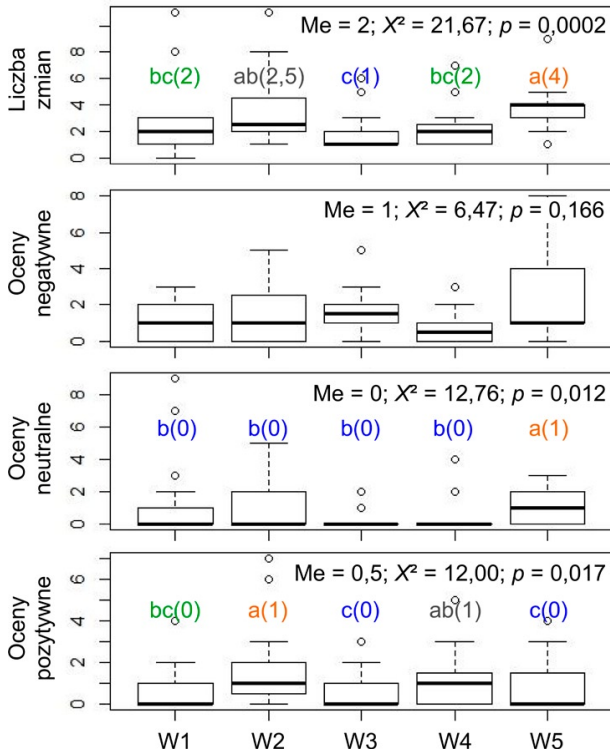
Fig. 5. View from the right bank of the Vistula on the Norbertine Monastery and Church (1) and The Kościuszko Mound (2); a) photograph taken in 1982 (source: Dąbrowska-Budziło 1990; changed); b) photograph taken in 2014 (source: Google Street View; changed); c) and d) recorded changes (in grey): c) as two separate areas (J. Pawlikowski); d) as one larger area (J. Kopczyński).

rych oddziaływanie warto minimalizować i przedstawili rozwiązania projektowe, mające służyć poprawie funkcjonalności tego odcinka Wisły jako korytarza ekologicznego. Do najciekawszych pomysłów zaproponowanych przez studentów można zaliczyć następujące:

- Lokalizacja różnego rodzaju sztucznych wysp, mogących częściowo zastępować naturalne wyspy, ale także ławice przybrzeżne; usypane lub pływające; oddalone od brzegu (np. jako platformy lęgowe dla mew i rybitw) lub złączone z brze-

giem, lokalnie powodując falisty kształt linii brzegowej i służące jako podstawa rozwoju roślinności szuwarowej.

- Lokalizacja stopni, pochylni lub platform powodujących lokalnie łagodne przejście strefy woda-łąd, umożliwiając np. wyjście na brzeg łąbodziom, zmniejszając negatywne działanie podłużnej bariery ekologicznej jaką jest wysokie, kamienne umocnienie brzegu.
- Zwiększenie liczby i powierzchni zadrzewień i zakrzewień, dobierając gatunki



Ryc. 6. Wyniki testu równości median i wykresy pudełkowe (kwartyle i obserwacje odstające) dla czterech kryteriów (liczby zmian i ich ocen) grupowanych względem pięciu widoków rozpatrywanych przez studentów kursu HPPK (W1-W5); dla każdego kryterium podano wartość środkową łączącą liczby obserwacji (Me), statystykę testową chi-kwadrat (X^2) oraz wartość p ; w przypadku stwierdzenia istotnych różnic na poziomie $\alpha=0,05$, grupy jednorodnie oznaczono tą samą literą, a w nawiasach podano wartości środkowe obliczone dla kryterium i grupy.

Fig. 6. Results of the test for equality of medians and box plots (quartiles and outliers) for four criteria (number of changes and their assessments), grouped according to five views analysed by the students of the HPPK course (V1-V5); for each criterion the following data are given: median value of the total number of observations (Me), chi-squared tests statistics (X^2) and p -value; when statistically significant differences were detected ($\alpha=0,05$), homogenous groups were given the same letter and the mean values for the criterion and the group was given in brackets.

rodzime, łąkowe i gładowe, lokalizowane w taki sposób, żeby nie przesłaniać panoram widzianych z najważniejszych punktów widokowych; lub dobierając gatunki względem maksymalnej, osiągniętej wysokości, w podobnym celu.

- Modyfikację przebiegu ciągów spacerowych, w taki sposób, żeby przynajmniej lokalnie były odsunięte od linii brzegowej (także, łącząc to działanie z lokalizacją platformy i/lub wyspy); zmiana

nawierzchni ścieżek z twardej i nieprzepuszczalnej na częściowo przepuszczalną, bardziej miękką (żwirową, piaszczystą), także, wygodniejszą dla osób biegających; dodatkowo, falisty przebieg ciągów pieszych może w interesujący sposób zróżnicować wnętrza krajobrazowe.

- Zawężenie strefy cumowania statków i barek o funkcji restauracyjnej.
- Wprowadzenie stref „zwiększonej bioróżnorodności” z myślą o różnych grupach organizmów, np. lokalizacja:

- fontann z funkcją poidełek dla ptaków, budek i koszy lęgowych oraz zwiększenie liczby krzewów owocowych;
- parków kieszonek, ze zróżnicowaną roślinnością, kwietnikami, zwiększające np. różnorodność motyli oraz różnicujące rozległe trawniki;
- stosów kamieni – m.in. jako ostoi dla gadów i płazów;
- budek dla owadów, w różnych formach, możliwych do zasiedlenia np. przez pszczoły;
- martwych drzew i ich części (siedlisko saproksylobiontów; miejsce odpoczynku, schronienia i punkt obserwacyjny dla ptactwa) w formach interesujących plastycznie (rzeźby), a także mogące pełnić funkcje użytkowe (np. jako siedzisko).
- Lokalizacja punktów obserwacyjnych projektowanych stref „zwiększonej bioróżnorodności” – jako atrakcja turystyczna.
- Wprowadzenie roślin pnących na takich elementach jak ażurowe konstrukcje mostów, także jako izolacja akustyczna.
- Daleko idące pomysły, jak lokalizacja zielonego mostu dla migrujących zwierząt; poszerzenie istniejących mostów z zamiarem stworzenia pasów zieleni krzewiastej i drzewiastej; albo system pływających wysepek – także umożliwiające migrację.

Dyskusja wyników i wnioski

W badaniach nad odbiorem krajobrazu zwykle bierze udział znacznie większa liczba respondentów niż w tej pracy (np. de la Fuente de Val et al. 2006) i przedstawione wyniki nie mają charakteru reprezentatywnego. Zauważalny był duży stopień rozproszenia ocen dotyczących zmian w krajobrazie, zaobserwowanych przez studentów, a także obecność obserwacji odstających (ryc. 6). Zróżnicowanie dotyczące wcześniejszego etapu pracy (ogólnej liczby wyodrębnionych elementów) mogło przełożyć się na jeszcze większą zmienność późniejszych ocen. Wydaje się więc, że stopień zróżnicowania wy-

ników można ograniczyć poprzez wprowadzenie dyskusji z udziałem wszystkich oceniających, po każdym etapie pracy, dopuszczając możliwość weryfikacji swoich decyzji przez oceniających. W innym przypadku, arbitralne usuwanie ocen odstających, w celu zmniejszenia ich zróżnicowania, jest problematyczne.

Zgodnie z naszą wiedzą, opisany tu eksperyment – realizacja przez studentów kierunku przyrodniczo-technicznego analiz, a nawet projektów, zgodnie z metodyką tradycyjnie zarezerwowaną dla studentów i profesjonalistów związanych z architekturą, a przede wszystkim architekturą krajobrazu, jest unikatowy. Coraz częstsze są natomiast przypadki udziału przyrodników w tego typu zadaniach i projektach nadzorowanych przez planistów i projektantów. Wydaje się, że takie doświadczenie (zapoznanie się z całością procesu inwentaryzacji, analizy, waloryzacji oraz wykonania projektu koncepcyjnego w skali krajobrazowej) pomoże w przyszłości absolwentom kierunków przyrodniczych i przyrodniczo-technicznych w świadomym i efektywnym uczestnictwie w zespołach projektowych, tworzonych przez specjalistów różnych dziedzin.

Istotna jest również obserwacja, że mimo graficznego podłoża metody, brak specjalistycznego przygotowania plastycznego studentów leśnictwa nie był ograniczeniem dla jej stosowania. Wskazuje to na fakt, że proces syntezy analizowanego widoku i wyodrębniania poszczególnych elementów wnętrza krajobrazowego jest powszechny. Metoda może mieć szersze zastosowanie i służyć m.in. do porównania miejskich i podmiejskich odcinków dolin rzecznych, przekształconych silnie i w niewielkim stopniu; w celu podejmowania działań konserwatorskich i planistycznych oraz zwiększenia funkcjonalności i ciągłości korytarzy ekologicznych. Warto kontynuować podobne prace angażując większą liczbę osób, a także osób związanych z różnymi profesjami – w celu wymiany i kształtowania opinii warunkujących przyszłość naszego krajobrazu.

Podziękowania

Dziękujemy Prof. Jerzemu Szwaagrzykowi – współkoordynatorowi kursów oraz wymienionym Studentom, którzy wyrazili zgodę na wykorzystanie ich prac na potrzeby niniejszego artykułu; HPPK: Patryk Augustowski, Magdalena Barszczyk, Dariusz Dziektarz, Justyna Kołcz, Janusz Kopczyński, Agnieszka Kotas, Iwona Król, Łukasz Kryk, Sylwia Marcisz, Paweł Mąsior, Łukasz Miąskowski, Paweł Mika, Tomasz Olech, Jakub Pawlikowski, Angelika Rażny, Sebastian Sadlej, Andrzej Skrzypiec, Dariusz Sobota, Anna

Tocka; WKPK: Dominika Jazłowiecka, Marta Knapek, Franciszek Lechniak, Janusz Marek, Bartłomiej Maślanka, Katarzyna Pasternak, Judyta Rybicka, Bartłomiej Świątek, Iga Topyła, Paulina Trzop, Karolina Wójciga, Patrycja Wójtowicz, Jakub Zawisza oraz Michał Rogowski, uczestnik obu kursów.

Badania te były częściowo finansowane przez MNiSW w ramach DS Zakładu Bioróżnorodności Leśnej Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie 3421/2017.

Wkład procentowy współautorów: KK - 60%, AG - 40%.

LITERATURA

- BAJOREK-ZYDROŃ K., WĘŻYK P. (Eds.). 2016. Atlas pokrycia terenu i przewietrzania miasta Krakowa. Urząd Miasta Krakowa, Wydział Kształtowania Środowiska.
- BOGDANOWSKI J., ŁUCZYŃSKA-BRUZDA M., NOVÁK Z. 1973. Architektura krajobrazu. PWN, Warszawa.
- BOGDANOWSKI J. 1976. Kompozycja i planowanie w architekturze krajobrazu. PAN, Kraków.
- BOGDANOWSKI J. 1989. Metoda jednostek i wnętrza architektoniczno- krajobrazowych (JARK-WAK) w studiach i projektowaniu. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- CHMIELEWSKI T.J., BUTLER A., KUŁAK A., CHMIELEWSKI S. 2017. Landscape's physiognomic structure: conceptual development and practical applications. Landscape Research Council of Europe 2000. European Landscape Convention. Florence: Strasbourg: Council of Europe.
- DĄBROWSKA-BUDZIŁO K. 1990. Wśród panoram Krakowa. O przemianach widoków i o tym, jak je ocalić. Wyd. Literackie, Kraków.
- DE LA FUENTE DE VAL G., ATAURI J.A., DE LUCIO J.V. 2006. Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean-climate landscapes. Landscape Urban Plan. 77, 4: 393-407.
- European Commission 2012. The Multifunctionality of Green Infrastructure. Science for Environment Policy. In depth Reports, March 2012.
- FRY G., TVEIT M.S., ODE Å., VELARDE M.D. 2009. The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators. Ecol. Indic. 9: 933-947.
- GACKA-GRZESIKIEWICZ E. (Ed.). 1995. Korytarz ekologiczny doliny Wisły: Stan – Funkcjonowanie – Zagrożenia. Vistula as an ecological corridor: State – Function – Threats. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LISZEWSKI S. 1995. Geografia miast nadrzecznych. Rzeki: Kultura, Cywilizacja, Historia 4: 127-151.
- LLAUSÀS A., NOGUÉ J. 2012. Indicators of landscape fragmentation: The case for combining ecological indices and the perceptive approach. Ecol. Indic. 15: 85-91.
- DE MENDIBURU F. Agricolae: statistical procedures for agricultural research. R package version 1.2-8, 2017.
- MYGA-PIĄTEK U., NITA J., SOBALA M., PUKOWIEC K., DZIKOWSKA P., ŻEMŁA-SIESICKA A., PIĄTEK J. 2015. Sporządzenie audytu krajobrazowego - testowanie metodyki identyfikacji i oceny krajobrazu. Raport opublikowany na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska. Dostęp: grudzień 2017. [https://archiwum.mos.gov.pl/artukul/6028_europejska_konwencja_krajobrazowa/25534_audyt_krajobrazowy.html].
- PLIT J. 2008. Zarządzanie krajobrazem dolin rzecznych. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego 10: 230-240.

- R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Dostęp: grudzień 2017. [<https://www.R-project.org/>].
- ROETMAN P.E.J., DANIELS C.B. 2008. Including biodiversity as a component of sustainability as Australian cities grow: Why and how? TREENET Proceedings of the 9th National Street Tree Symposium 4th and 5th September 2008. Adelaide. Dostęp: grudzień 2017. [<https://treenet-c09ztbuedj.stackpathdns.com/wp-content/uploads/2017/06/2008-INCLUDING-BIODIVERSITY-AS-A-COMPONENT-OF-SUSTAINABILITY-Philip-EJ-Roetman-and-Christopher-B-Daniels.pdf>].
- SOLON J., CHMIELEWSKI T.J., MYGA-PIĄTEK U., KISTOWSKI M. 2014. Identyfikacja i ocena krajobrazów – metodyka oraz główne założenia. Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- STARKEL L. 2001. Historia doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś. Monografia Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. St. Leszczyckiego. PAN, Warszawa.
- SZOSZKIEWICZ K., JUSIK S., ADYNKIEWICZ-PIRAGAS M., GEBLER D., ACHTENBERG K., RADECKI-PAWLIK A., OKRUSZKO T., GIEŁCZEWSKI M., PIETRUCZUK K., PRZESMYCKI M., NAWROCKI P. 2017. Podręcznik oceny wód płynących w oparciu o Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- WYROZUMSKI J. 1992. Dzieje Krakowa. Tom 1. Kraków na schyłku wieków średnich. In: BIENIA-RZÓWNA J., MAŁECKI J. M. (Eds.). Seria Dzieje Krakowa. Wyd. Literackie, Kraków.

Summary

“The landscape is the physiognomy of the environment (...). One cannot hide or overlook a landscape” (Bogdanowski 1989). For these reasons, landscape can be an easily accessible source of information about the state of the natural environment. However, how to extract this information, how to quantify it, and for what purpose it may be useful? Novák and Bogdanowski visual landscape assessment method, namely: architectural-landscape interiors (WAK), was designed for landscapes’ assessment at humans’ visual scale, and to determine possible directions of future changes. Within the framework of two courses, proposed by the Department of Forest Biodiversity (Faculty of Forestry, University of Agriculture in Krakow), the WAK method was applied to the problem of a city river landscape’s natural resources assessment (old-town part of the Vistula valley in Krakow; 76-79 km). 37 forestry students attended both courses (final year of graduate studies), 33 of whom agreed to use their work for this study. The aims included: (1) assessment of the landscape’s current state (the course: Contemporary management in Krakow’s natural resources, WKPK), and (2) evaluating changes in the landscape, by the means of a comparative analysis of historical photographs (taken in the 70s and 80s of the last century) and contemporary ones (the course: Historical changes in Krakow’s natural resources, HPPK). The graphical method, based on extracting the specific elements forming the landscape interiors, analogously to an architectural interior, namely: ‘landscape base’ (‘landscape floor’), ‘walls’, ‘vault’ and ‘freestanding elements’ (‘landscape furniture’), yielded quantitative, results. Despite the graphical basis of the method, the lack of any special artistic background in case of the forestry students was not a limiting factor for the method’s usability. This implies that the process of synthesizing the analyzed landscape and extracting individual elements of the landscape interiors is common. The method may have a wider use and serve to compare urban and suburban landscapes, transformed strongly or to a lesser extent; in order to support conservation and planning goals, such as increasing the functionality and continuity of river landscapes as ecological corridors. Studies on visual assessment of landscapes’ ecological values are worthwhile, especially when involving large groups of people, with various social roles – in order to exchange and shape opinions conditioning the future of our landscape.

Adresy autorów:

Kamil Kędra, Anna Gazda
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Wydział Leśny; Zakład Bioróżnorodności Leśnej
Al. 29 Listopada, 31-425 Kraków
e-mail: k.kedra@ur.krakow.pl, rlgazda@cyf-kr.edu.pl