

**PORTAL MAPOWY „ZIELONY KRAKÓW”  
JAKO ELEMENT REALIZACJI INSPIRE**

MAP PORTAL „GREEN KRAKOW”  
AS AN ELEMENT OF INSPIRE IMPLEMENTATION

**Piotr Wężyk<sup>1</sup>, Małgorzata Mrugała<sup>2</sup>, Robert Wańczyk<sup>3</sup>  
Przemysław Szwałko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Katedra Ekologii Lasu, Laboratorium GIS i Teledetekcji  
Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie

<sup>2</sup>Wydział Kształtowania Środowiska Urzędu Miasta Krakowa

<sup>3</sup>ProGea Consulting, Kraków

**Słowa kluczowe: kartowanie roślinności, WebGIS, serwer mapowy UMN, dyrektywa INSPIRE**  
Keywords: mapping of vegetation, WebGIS, UMN MapServer, INSPIRE Directive

## Wstęp

Mapy zawsze świadczyły o postępie w rozwoju cywilizacji, i to zarówno te malowane ponad 30 000 lat temu na ścianach jaskiń Chauvet, jak i sporządzane na glinianych tabliczkach w starożytnym Babilonie, na których opierał swoje funkcjonowanie system podatkowy. Odkrycia geograficzne nowych kontynentów i kartowanie biosfery ziemskiej były nierozwalnie związane z tworzeniem nowych opracowań kartograficznych, tj.: map, atlasów czy choćby szkiców. Z czasem, puste obszary na mapach map znaczone *terra incognita* wypełnione zostały treścią kartograficzną. Opisy roślin i zwierząt, ale również szczytów górskich czy zbiorników wodnych, wymagały przypisania im konkretnych lokalizacji (dziś tą czynność nazywamy geo-pozycjonowaniem) odnoszonych zwykle do najbliższego: miasta, wioski łańcucha górskiego, rzeki czy morza. Niejednokrotnie archiwalne opisy przyrodnicze tracą niezmiernie na wartości przez brak możliwości odtworzenia dokładnego położenia badanych obiektów, co uniemożliwia ich weryfikację bądź kontynuację badań. Informacja o lokalizacji obiektu badań przyrodników była zawsze trochę w cieniu, stanowiąc niejako jedynie uzupełnienie jego opisu. Dziś lokalizacja stanowi niezmiernie ważny element w specyfikacji metadanych i pozwala na przekazanie następnym pokoleniom możliwie dokładnych danych o zagrożonych wyginięciem gatunkach roślin i zwierząt.

W miarę rozwoju nauk matematyczno-przyrodniczych rozpoczęto regularne pomiary Ziemi, coraz bardziej szczegółowo kartując szatę roślinną. Tradycyjne instrumenty nawigacyjne do obserwacji Słońca czy wskazywania północy magnetycznej lub wysokości n.p.m. podlegały licznym, czasem rewolucyjnym zmianom. Zastąpiono je elektronicznymi instrumentami pomiarowymi i technologiami teledetekcyjnymi (zdjęcia lotnicze lub satelitarne). Posługiwanie się papierowymi odbitkami map i busolą do określania swojej pozycji w terenie przy kartowaniu zjawisk i procesów przyrodniczych, zastępowane jest obecnie nowoczesnymi technologiami geomatycznymi. Skupiają one nauki i technologie związane z systemami informacji geograficznej (GIS), globalnymi systemami pozycjonowania (GNSS), fotogrametrią cyfrową, teledetekcją satelitarną oraz technologiami teleinformatycznymi (np. Internet). Cyfrowe zdjęcia lotnicze stają się w rękach przyrodników coraz częściej nieocenionym narzędziem wspierającym ich opracowania. Często są one wypierane przez wysokorozdzielcze systemy obrazowania satelitarnego (ang. VHRS – *Very High Resolution Satellite image*) dostarczające wysokiej jakości obrazy o rozdzielczości terenowej poniżej 0,5 metra (np. GeoEye-1). Zalety VHRS ujawniają się szczególnie w przypadku monitorowania zmian użytkowania terenu, w tym stanu szaty roślinnej (Wężyk i in., 2007; Wężyk, Bednarczyk, 2005). Poprawność geometrii obrazów VHRS uzyskiwana jest na drodze ich ortorektyfikacji z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu (NMT) i punktów dostosowania, których lokalizację określa się w pomiarze różnicowym dGPS.

Upowszechnienie dostępu do sieci teleinformatycznych skutkuje rozwojem technologii udostępniania informacji przestrzennej oraz powstawaniem i szybkim rozwojem społeczeństwa geoinformacyjnego. Zaawansowane technologie geoinformacyjne umożliwiają uruchamianie standardowych rozwiązań takich jak serwisy internetowe (np. WMS, WFS), dzięki którym zyskujemy zdalny dostęp do ogromnych zbiorów metadanych i nierzadko do danych referencyjnych o środowisku. Największym atutem jest ich aktualność i kompletność oraz fakt, iż można je przyjąć jako dane referencyjne udostępniane coraz częściej nieodpłatnie.

W krajach członkowskich UE odpowiednimi aktami prawnymi wdraża się właśnie dyrektywę INSPIRE (**I**nfrastructure for **S**patial **I**nfo**R**mation in **E**urope; 2007/2/EC). Tworzy się infrastrukturę techniczną (SDI), przyjmuje standardy (np. normy ISO), zawiera porozumienia pomiędzy instytucjami, przygotowuje zestawy geodanych referencyjnych – wszystko to w celu zabezpieczenia obywatelowi dostępu do danych przestrzennych, w tym przede wszystkim informacji o środowisku (Internet, 2008; Świąder i in., 2005).

Komisja Europejska wypracowała i wdrożyła do tej pory wiele dyrektyw, które mają na celu poprawę stanu środowiska naturalnego (Abratowski i in., 2005; Weihs, Wężyk, 2003). Działają one w sposób bezpośredni (np. sieć ESE Natura 2000), bądź też pośredni, przez zagwarantowanie obywatelom dostępu do informacji o środowisku (np. dyrektywa 90/313/EWG). 23 lipca 2004 roku Komisja Europejska zaakceptowała projekt dyrektywy INSPIRE co miało na celu stworzenie jednolitej infrastruktury danych przestrzennych, stanowiącej podstawę monitoringu i oceny stanu środowiska naturalnego, a w konsekwencji źródła informacji dla potrzeb kreowania polityki UE w tym zakresie. Ostatecznie dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) weszła w życie z dniem 9 maja 2007 roku. Serwis „Zielony Kraków” uruchomiony przez Urząd Miasta Krakowa (<http://zielony-krakow.um.krakow.pl:280/rosl/>) jest odpowiedzią na wyzwania, jakie stawia przed administracją publiczną dyrektywa INSPIRE.

## Metodyka kartowania szaty roślinności rzeczywistej Krakowa

W latach 2006–2007, na zlecenie Urzędu Miasta Krakowa (UMK), wykonywano pierwsze tego typu w Polsce (prawdopodobnie też w Europie i na świecie) opracowanie pod tytułem „Mapa roślinności rzeczywistej Krakowa”, które swoim zasięgiem objęło granice administracyjne miasta (obszar około 330 km<sup>2</sup>). Kartowanie terenowe szaty roślinnej (zbiorowisk roślinnych, stanowisk roślin chronionych) prowadzone były przez zespoły ekspertów z zakresu botaniki i fitosocjologii związanych z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Uniwersytetem Rolniczym w Krakowie i koordynowane przez wykonawcę prac dla UMK, firmę ProGea Consulting. Pozostałe obiekty opracowania kartograficznego, takie jak: zabudowa (tereny zamknięte) czy drogi wykonywane były na podstawie klasyfikacji obiektowej (OBIA) i weryfikacji ekranowej (Wężyk i in. 2007).

Dla grupy ekspertów z zakresu botaniki kartujących w terenie, przygotowano (stosując oprogramowanie ArcGIS firmy ESRI), odpowiednie materiały kartograficzne, tj. arkusze map (format A4) w skali 1:5000 zawierające informacje z mapy zasadniczej (granice działek, elementy infrastruktury). W projekcie zostały użyte dwa wysokorozdzielcze obrazy satelitarne IKONOS-2 (SCOR/Techmex) pozyskane w dniu 25.06.2005 (rys. 1). W tym samym cięciu arkuszowym co folia z mapą zasadniczą przygotowano wydruki ortofotomapy satelitarnej (Wężyk i in., 2006) w kompozycjach barwnych RGB oraz w kompozycji CIR stanowiące uzupełniający podkład zawierający bogatą informację radiometryczną (zróznicowanie biotopów) i geometryczną.

Osoby wykonujące kartowanie szaty roślinnej wyposażono w odbiorniki GPS dla celów nawigacji oraz określania lokalizacji stanowisk roślin chronionych i wykonywanych zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanquet. W terenie klasyfikowano poszczególne obszary do 54 klas zbiorowisk i innych typów wydzieleń zgrupowanych w obrębie (rys. 2): lasów liściastych siedlisk wilgotnych (6 klas), lasów liściastych siedlisk świeżych (5 klas), borów mieszanych (1 klasa), naturalnych zarośli (2 klasy), innych drzewostanów (3 klasy), roślinności wodnej i bagiennej (5 klas), roślinności łąk i pastwisk (15 klas), skał muraw i wrzosiwisk (4 klasy), spontanicznych zbiorowisk ruderalnych (4 klasy), kompleksów pól uprawnych (1 klasa), zieleni urządzonej (6 klas) oraz innych (2 klasy). Każde kartowane wydzielenie otrzymało poza unikatowym identyfikatorem także odpowiedni atrybut tzw. waloru przyrodniczego (w 5-stopniowej skali; rys. 3) opisujący stopień naturalnego zachowania badanego terenu, czy też jego znaczenie jako korytarza ekologicznego. Dla części reprezentacyjnych wydzieleń wykonano zdjęcia fitosocjologiczne opisując występujące gatunki flory i ich ilościowość.

W analogiczny sposób lokalizowano stanowiska roślin objętych ochroną prawną. Baza opisowa zbiorowisk i wydzieleń powiązana relacją z rekordami bazy geometrycznej, zawierała dodatkowo: 1) informacje o położeniu rozumianym jako nazwa lokalna (dzielnica, nazwa fizjograficzna np. Zakrzówek) oraz jako szerokość i długość geograficzna (WGS 84), 2) numer kolejny wydzienia i identyfikator arkusza mapy z podziału sekcyjnego 1:5000 (wydzielenie mogło występować na kilku arkuszach), 3) polską i łacińską nazwę zbiorowiska, 4) opis zbiorowiska (wydzienia) i uwagi osoby kartującej, 5) proponowaną formę ochrony oraz uzasadnienie waloru dla wydzieleń (lub ich części) szczególnie cennych przyrodniczo, a także spis gatunków chronionych występujących w granicach kartowanego wydzienia

oraz 6) kolejne numery zdjęć fitosocjologicznych. Dane opisowe (wydzielenia, zdjęcia fitosocjologiczne) wykonywane w terenie wprowadzane były do bazy danych poprzez sieć Internet, a po wypełnieniu bazy Access, dane z formatu \*.mdb zostały przekonwertowane do formatu \*.SQL i zaimplementowane w bazie MySQL.

Opracowanie pt. „Mapa roślinności rzeczywistej miasta Krakowa”, zostało przekazane do UM Krakowa w postaci wydruków map oraz odpowiednio przygotowanych tabel Excel (MS) zawierających dane opisowe dla każdego wyróżnionego zbiorowiska (wydzielenia). Każdy obywatel ma prawo zwrócić się do urzędu o udostępnienie materiałów w postaci kopii analogowej tabel Excela, czy też przygotowanych wydruków kompozycji mapowych w formacie \*PDF (skala 1:5000, format A4).

Forma cyfrowa opracowania została następnie wykorzystana w pracach nad zasileniem warstw informacyjnych prowadzonych przez Miejski Zarząd Baz Danych (MZBD) UM Krakowa oraz w pracach nad stopniowym przygotowywaniem portalu mapowego „Zielony Kraków” (rys. 4c) dostępnego pod adresem <http://zielony-krakow.um.krakow.pl:280/rosl/>. Równoległe rozpoczęto przygotowania do wydania drukiem książkowej wersji „Atlasu roślinności rzeczywistej Krakowa”, na który składała się skrócona charakterystyka zbiorowisk roślinnych występujących na terenie Krakowa wraz z opisem wybranych roślin prawnie chronionych (rys. 4a) oraz część kartograficzna w postaci kompozycji mapowych (rys. 4b) – skala 1:10 000, format map A4. Pozycja ta ukazała się w grudniu 2008 roku, niemal w tym samym czasie, co serwis mapowy „Zielony Kraków”. W bardzo szybkim czasie nakład 1000 egzemplarzy został przekazany nieodpłatnie do: różnych instytucji, szkół i bibliotek, a także został wręczony radnym Krakowa. Duża dynamika przekształcania się obszarów Krakowa powoduje, iż najbardziej celowe wydaje się aktualizowanie na bieżąco bazy geometrycznej i opisowej w systemie GIS i upowszechnianie tych informacji poprzez portal mapowy.

## Serwis mapowy „Zielony Kraków” – UMN MapServer

Portal „Zielony Kraków” oparto na technologii wolnego oprogramowania przetestowanej już wcześniej przy budowaniu podobnego ogólnokrajowego serwisu mapowego „Europejska Sieć Ekologiczna – Natura 2000” (<http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/>) na zlecenie Ministerstwa Środowiska. Portal mapowy „Zielony Kraków” udostępnia dane przestrzenne stworzone na potrzeby opracowania „Mapa roślinności rzeczywistej Miasta Krakowa”, ale także wiele innych geodanych przygotowanych w ramach innych projektów lub pochodzących z zasobów MZBD czy WODGiK. Architektura i rozwiązania technologiczne aplikacji WebGIS „Zielony Kraków” w pełni zabezpieczają interoperacyjność poprzez uruchomione serwisy: WMS (Web Map Service) oraz WFS (Web Features Service) zgodne ze standardami OGC (Open Geospatial Consortium; Inc.).

Użyta aplikacja z zakresu WebGIS, tj.: UMN MapServer jest jednym z najbardziej zaawansowanych i jednocześnie popularnych wśród tworzonych internetowych serwisów mapowych. Obok głównej części oprogramowania, będącej aplikacją CGI, serwowanej poprzez Apache Server, zaimplementowano wiele innych aplikacji współpracujących z bibliotekami: GDAL, PROJ i OGR oraz bazami danych wolnego oprogramowania takimi jak MySQL. W realizacji portalu „Zielony Kraków” wykorzystano także: Apache ver. 2.2.9, PHP ver. 5.2.6, MapServer 5.2.0 CGI, MapScript (CSharp, Java, PHP, Python), PHP/Mapscript

5.2.0, Java Rosa 1.5.0, GD 2.0.35, FreeType 2.1.10, GDAL/OGR 1.5.2 oraz bazę danych MySQL 5.0.67. Serwis został zainstalowany na platformie systemowej Linux.

Najważniejszą funkcję w procesie generowania obrazu mapy przesyłanej do użytkownika pełni plik MAP, w którym znajdują się definicje poszczególnych warstw tematycznych uczestniczących w tworzeniu kompozycji mapowej, a także w tym miejscu znajdują się wpisy odpowiedzialne za uruchomienie serwisów WMS oraz WFS. Prezentacja poszczególnych obiektów, jako wyników zapytania przestrzennego, możliwa jest w odniesieniu do warstw wektorowych:

- wydzieleń (zbiorowisk roślinnych; 15 993 poligonów),
- poszczególnych klas waloryzacji przyrodniczej (14 773 poligonów),
- stanowisk roślin chronionych (814 punktów),
- dzielnic miasta (18 poligonów) oraz nazw lokalnych (139 obszarów),
- rzeki Wisły i innych cieków i zbiorników wodnych,
- ulic Krakowa (6592),
- poszczególnych arkuszy kompozycji mapowych w skali 1:10 000 (pliki \*.PDF; 99 szt.) i w skali 1:5000 (325 szt.).

Dodatkowe warstwy rastrowe tła, wspomagające wizualizację serwisu, pochodzą z zasobu Miejskiego Zarządu Baz Danych (postać zaskanowanych arkuszy mapy sytuacyjno-wysokościowej; rozmiar pliku: 2,52 GB) oraz WODGiK (mozaika lotniczej ortofotomapy Phare 2001; rozmiar pliku: 2,02 GB) oraz cieniowany relief terenu przygotowany na podstawie NMT (rozmiar pliku: 1 GB). Są one widoczne w tle dzięki zastosowaniu transparencji dla warstw wektorowych (np. wydzieleń czy walorów przyrodniczych), co wydatnie wzmacnia walory kartograficzne i ułatwia nawigację. Użytkownik serwisu „Zielony Kraków”, korzystając z przeglądarki internetowej, ma dostęp do podstawowych 4 modułów, którymi są: Panel zarządzania, Panel mapy, Panel wyszukiwania oraz Panel wyników zapytań (rys. 5).

W Panelu zarządzania można zdefiniować wielkość mapy (rozmiar w pikselach) w zależności od używanego monitora i odpowiednio modyfikować kompozycję przez wybór warstw i uaktywnienie ich do zapytań. Pod listą tematów znajduje się przycisk odświeżania kompozycji mapowej i trybu HTML w przypadku nie obsługiwanego języka Java. W Panelu mapy dostępne dla użytkownika jest 5 intuicyjnych ikon: powiększania, pomniejszania skali, przesuwania kadru mapy, zadawania zapytań przestrzennych do włączonych (aktywnych) warstw i powiększania do całego zakresu. Pod kompozycją mapową znajduje się podziałka liniowa. Użycie ikony selekcji i wskazanie obszaru na mapie powoduje zadanie zapytania przestrzennego (Intersect) i wyświetlenie odpowiedzi w Panelu wyników (rys. 6a i 6b). Podobne efekty można uzyskać wybierając odpowiednie atrybuty w Panelu zapytań do typu wydzielienia, waloru bądź dzielnicy i arkusza mapy. Można też wybrać ulicę ze spisu i nastąpi wyświetlenie mapy do maksymalnego zasięgu geometrycznego wyselekcjonowanej ulicy. Wybierając z listy arkusz mapy, wynikiem zapytania będzie powiększenie obszaru kompozycji do wyselekcjonowanego arkusza oraz wygenerowanie linków do plików PDF oraz KMZ (Google Earth) w Panelu wyników (rys. 6c).

Baza danych MySQL zmodyfikowana dla potrzeb serwisu zawiera 7 tabel z łączną liczbą 35 905 rekordów. W skład tzw. multimediiów zaliczyć można: 144 zdjęć cyfrowych poszczególnych typów wydzieleń, 101 plików PDF (kompozycje mapowe) oraz 97 plików KMZ.

## Wnioski

Uruchomiony serwis mapowy „Zielony Kraków” potwierdził w pełni sprawność wolnego oprogramowania w realizacji poważnych przedsięwzięć geoinformatycznych z jednoczesną gotowością systemu do prezentacji geodanych zgodnie z zaleceniami dyrektywy INSPIRE i standardów OGC przejawiających się m.in. uruchomieniem serwisów WMS i WFS. W okresie testowym przeprowadzono testy interoperacyjności z wykorzystaniem oprogramowania ArcGIS (ESRI) oraz Quantum GIS i innymi (np. Google Earth), co potwierdziło, iż UMN Mapserver w pełni spełnia te standardy OGC.

Od momentu przekazania „Mapy roślinności rzeczywistej Krakowa”, wydania drukiem „Atlasu roślinności rzeczywistej Krakowa” i uruchomienia serwisu WebGIS „Zielony Kraków” są one obiektem wielkiego zainteresowania deweloperów i organizacji pozarządowych, a także zwykłych obywateli zainteresowanych stanem zieleni swego miasta. Otwarcie się Urzędu Miasta Krakowa poprzez serwis WebGIS w kierunku społeczności Internetu jest niezmiernie ważnym krokiem w procesie implementacji dyrektywy INSPIRE w Polsce.

## Literatura

- Abratowski A., Świąder A., Wężyk P., Weihs E., 2005: Baza danych INFOOS – przykład wykorzystania technologii XML w procesie dostępu do informacji o środowisku. W: Oceny oddziaływania na środowisko na szczeblu krajowym i regionalnym. Instrumenty Zarządzania Ochroną Środowiska. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, s. 477-484.
- Internet 2008: Lokalizacja <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/> (pobrano 01.09.2008)
- Świąder A., Wężyk P., Wańczyk R., 2005: Technologie geoinformatyczne w realizacji dyrektyw i konwencji UE w zakresie informacji o środowisku. *Roczniki Geomatyki*. Tom III. Zeszyt 1, s. 185-192.
- Weihs E., Wężyk P., 2003: Web services: INFOOS for supporting the public administration with regard to Environmental Impact Assessment (EIA) in Poland within the scope of the EU Directive and Aarhus Convention. In: Instrumenty Zarządzania Ochroną Środowiska. Problematyka ocen środowiskowych w przededniu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej. s. 147-157.
- Wężyk P., Bednarczyk P., 2005. Testowanie metod i algorytmów klasyfikacji wysokorozdzielczych zobrażeń satelitarnych Puszczy Niepołomickiej. *Roczniki Geomatyki*. Tom III. Zeszyt 2, s. 163-172.
- Wężyk P., de Kok R., Szombara S., 2007. Zastosowanie obiektowo zorientowanej analizy obrazu (OBIA) wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych w klasyfikacji obszaru miasta Krakowa. *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*. Vol. 17b.: 791-800.
- Wężyk P., Kozioł K., Świąder A., 2004. Integracja internetowych serwisów mapowych z bazami danych na przykładzie prezentacji geodanych obszaru Puszczy Niepołomickiej oraz Krakowa. *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*. Fotogrametria, Teledetekcja i GIS w świetle XX Kongresu ISPRS. (Ed. Kurczyński Z.). Vol. 14: 539-548.
- Wężyk P., Pyka K., Jędrzychowski I., 2006. Wpływ jakości Numerycznego Modelu Terenu na wynik ortorektifikacji wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych IKONOS-2. *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*. Fotogrametria, Teledetekcja i GIS w świetle Kongresu ISPRS. ISBN 978-83-920594-5-X. Vol.16: 557-566.
- Wężyk P., Świąder A., 2003. Image Web Server – platforma udostępniania ortofotomap cyfrowych poprzez internet. [W:] Materiały konferencyjne: *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*. Fotogrametria bliskiego i dalekiego zasięgu. Vol.13 b: 477-484.

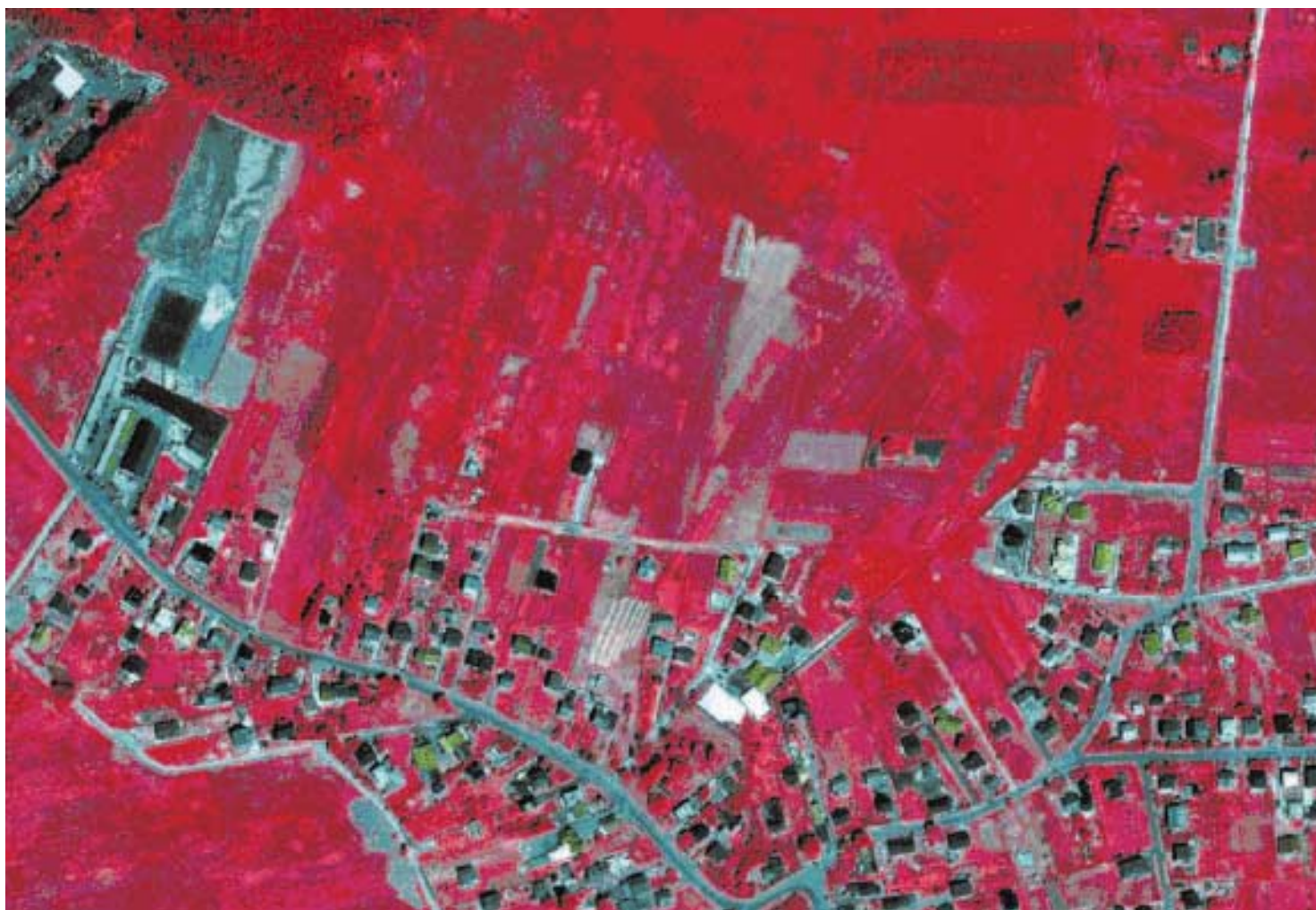
### ***Abstract***

*The WebGIS portal “Green Krakow” is the result of two years of interdisciplinary work on the so called “Vegetation map of the City of Krakow”. The technology used in the project includes: UMN MapServer, PHP MapScript and the MySQL data base. Two services WMS and WFS running in the “Green City” application meet the Open Geospatial Consortium (OGC) specifications. Additionally, the following components were used to construct the whole WebGIS application: Apache ver. 2.2.9, PHP ver. 5.2.6, MapServer 5.2.0 CGI, MapScript (CSharp, Java, PHP, and Python), PHP/MapScript 5.2.0, Java Rosa 1.5.0, GD 2.0.35, FreeType 2.1.10, GDAL/OGR 1.5.2 and MySQL 5.0.67. The Internet client can access 8 different information layers like: community types (54 classes; 15.993 polygons), nature valuation of communities (5 classes; 14.773 polygons), protected plant stands (814 positions\points), city districts (18 polygons), local names (139 polygons), streets (6.592 lines), water (lines and polygons) and map sheets in the scale 1:10.000 (99 polygons) and the scale 1:5.000 (325 polygons). Raster layers such as cadastre map, aerial orthophotomap and hillshade were used as background of the vector geodata information to power the visualization of the UMN MapServer application. The data base with multimedia files enclose 144 digital images of selected plant communities, 101 PDF files of the map composition and 97 KMZ files to download and direct integration in the Google Earth application containing the QuickBird images for Krakow area from May 2007.*

dr inż. Piotr Wężyk  
rlwezyk@cyf-kr.edu.pl  
tel.: +48 12 662 50 82  
<http://geo.ur.krakow.pl>

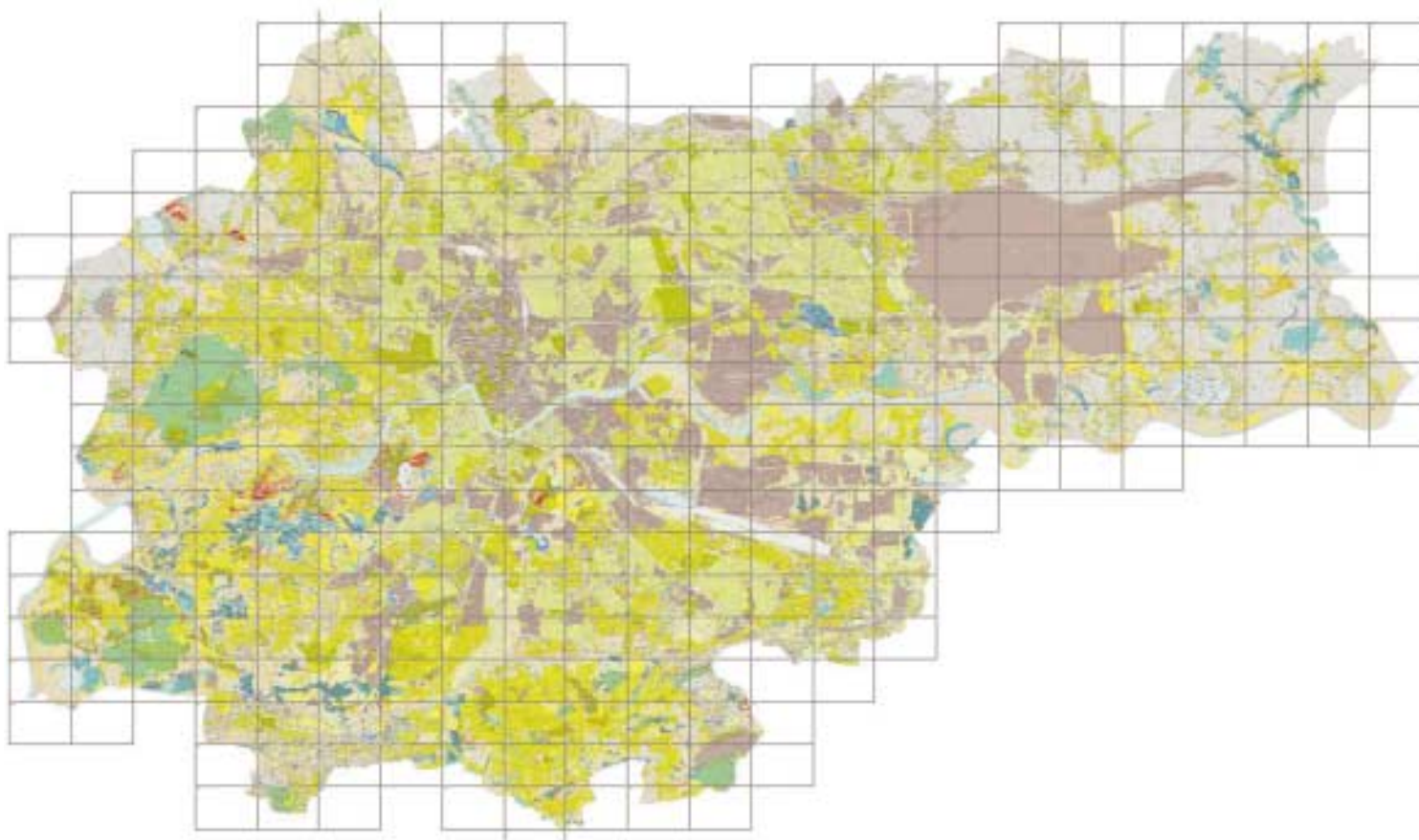
mgr Małgorzata Mrugała  
dr inż. Przemysław Szwalko  
tel. +48 12 616 8893

mgr inż. Robert Wańczyk  
office@progea.pl  
tel: +48 12 415 06 41  
[www.progea.pl](http://www.progea.pl)

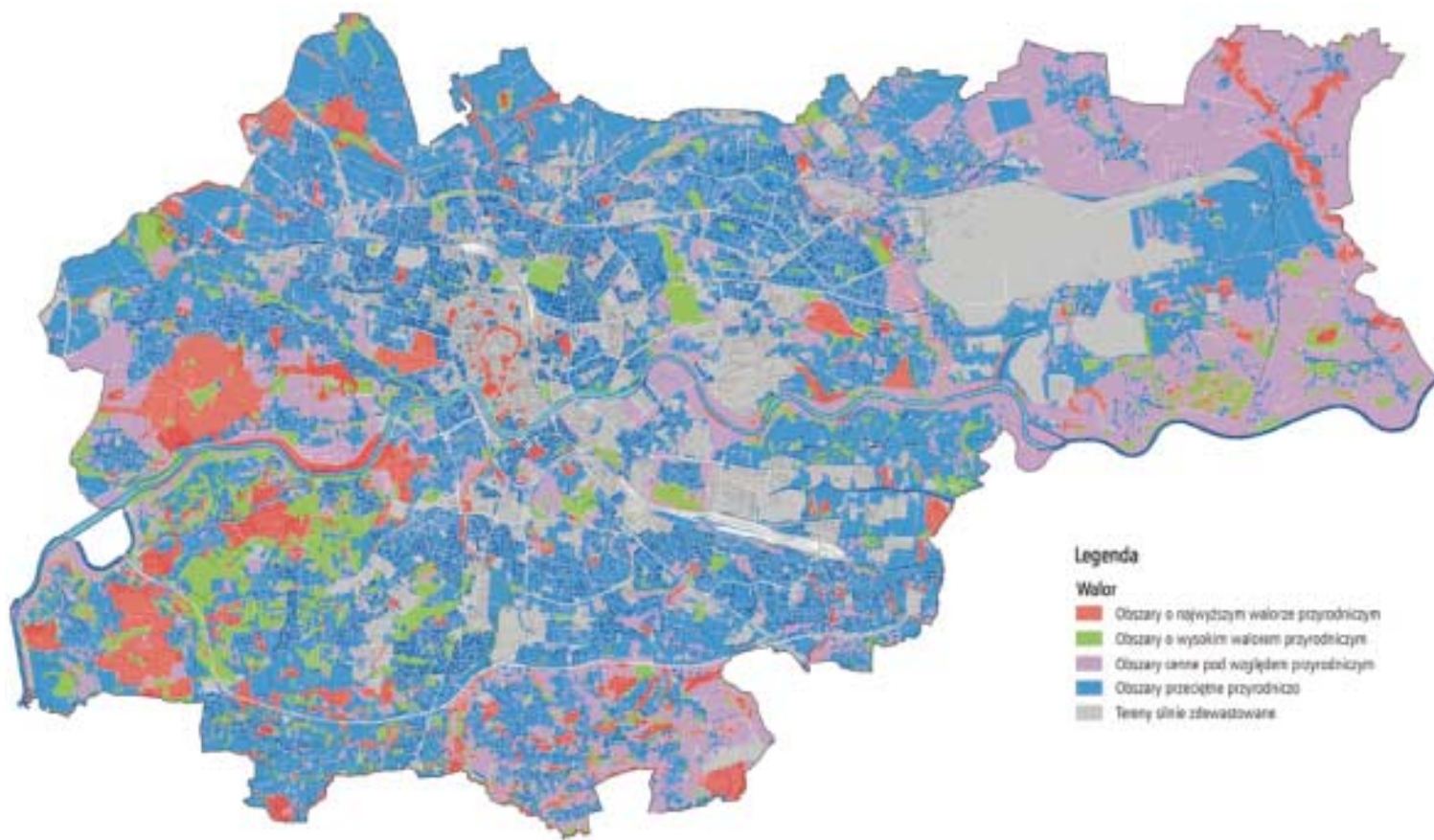


Rys. 1. Kompozycja CIR (Ikonos-2)





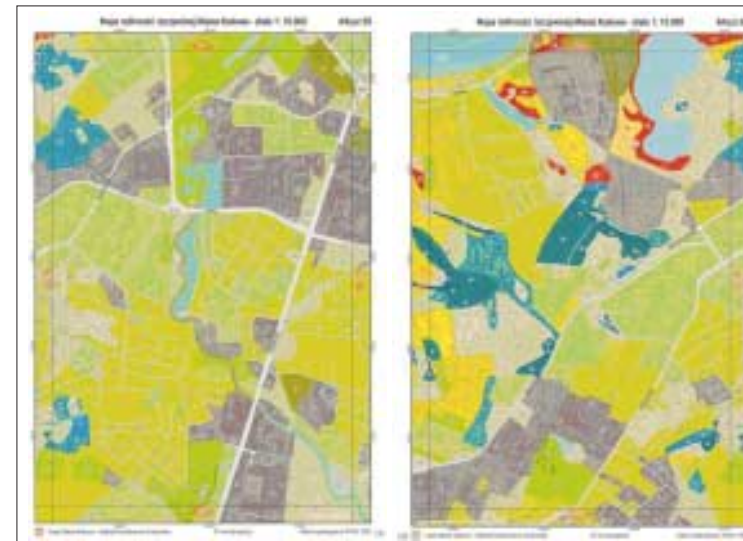
**Rys. 2.** Mapa roślinności rzeczywistej Krakowa (54 klasy z podziałem na arkusze)



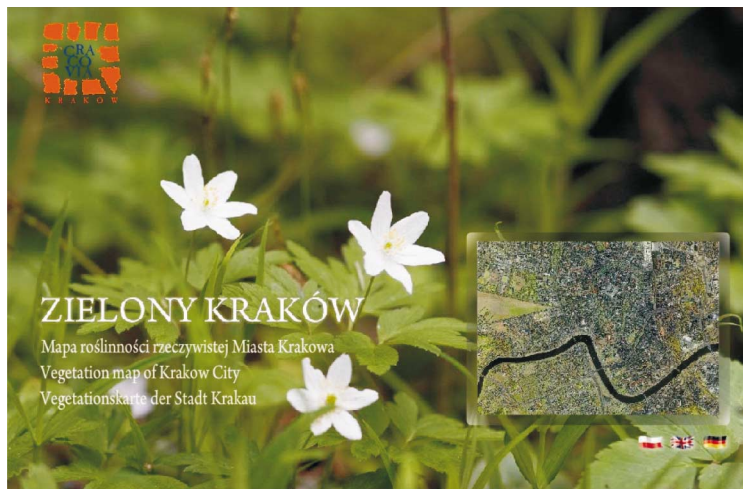
Rys. 3. Mapa waloryzacji przyrodniczej Krakowa (5 klas)



a

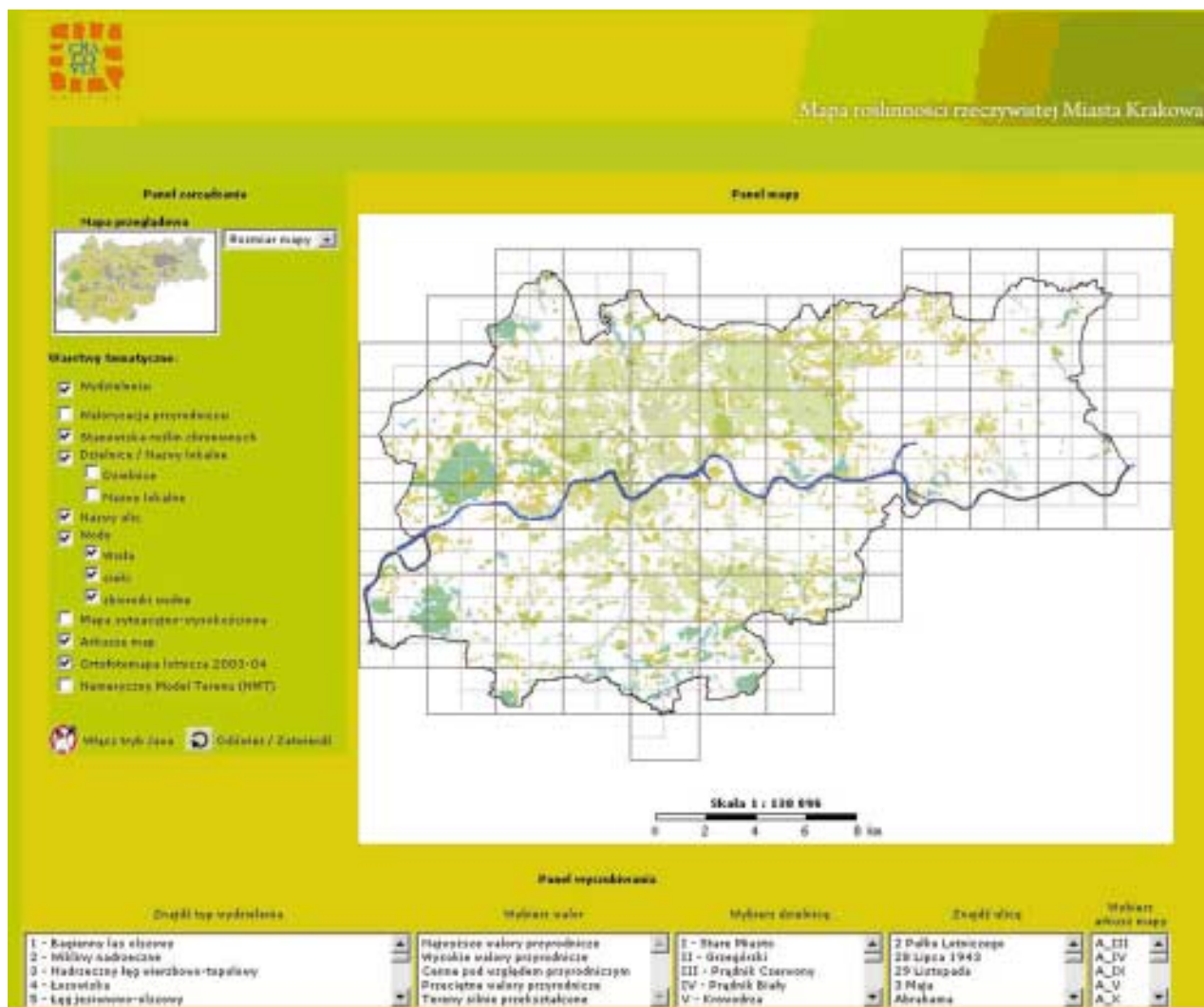


b



c

**Rys. 4:** a – okładka „Atlasu roślinności rzeczywistej Krakowa” i fragment rozdziału o roślinach chronionych, b – strony kompozycji mapowych „Atlasu roślinności rzeczywistej Krakowa”, c – strona powitalna serwisu „Zielony Kraków”



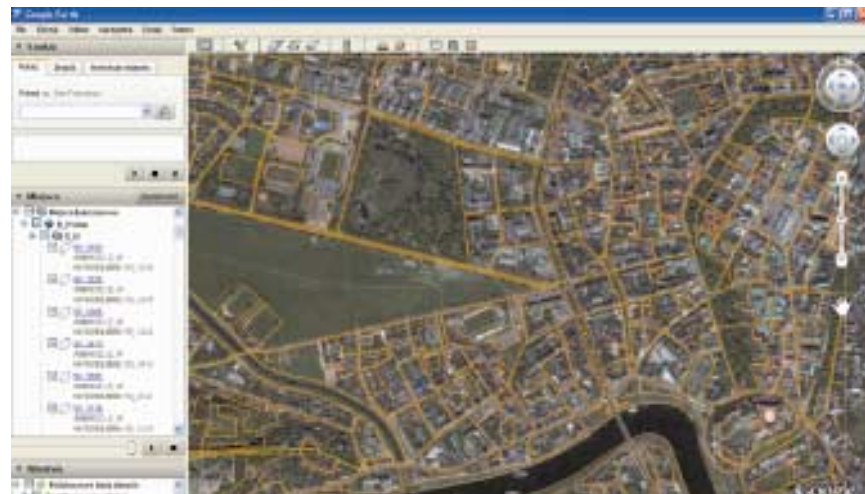
Rys. 5. Widok poszczególnych paneli aplikacji internetowej „Zielony Kraków” prezentującej „Mapę roślinności Miasta Krakowa”

Panel wyników zapytań				
Wydzielania				
Numer wydzielania	Typ wydzielania	Nazwa wydzieleń	Informacje	Galeria
34_0014	34	Resztkowe parki		
08_0017	8	Grząd typowy		
Waloryzacja				
Waloryzacja przyrodnicza				
Okazy i najwyższych walorach przyrodniczych				
Arkusze map w skali 1:10 000				
Numer arkusza	PDF	Mapa przeglądowa	Legenda	KMZ
E_II				

a



b



c

**Rys. 6:** a – widok panelu wyników zapytań do bazy atrybutowej (dostępne pliki PDF i KMZ),  
b – przykład dokumentacji fotograficznej (multimedia), c – wizualizacja warstwy wektorowej w Google Earth