

Tomasz SALATA¹, Urszula MYGA-PIĄTEK²

¹Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
Wydział Inżynierii Środowiska I Geodezji
Kraków, Polska
e-mail: rmtsalat@cyf-kr.edu.pl

²Uniwersytet Śląski
Wydział Nauk o Ziemi
Sosnowiec, Polska
e-mail: urszula.myga-piatek@us.edu.pl

KRAJOBRAZ JAKO NOŚNIK DANYCH PRZESTRZENNYCH. PRÓBA ZASTOSOWANIA DYREKTYWY INSPIRE DO ZAPISÓW POLITYKI KRAJOBRAZOWEJ POLSKI

*LANDSCAPE AS A CARRIER OF SPATIAL DATA. ATTEMPTS TO APPLY
INSPIRE DIRECTIVE IN PROVISIONS OF POLAND'S LANDSCAPE POLICY*

Słowa kluczowe: polityka przestrzenna, polityka krajobrazowa, dyrektywa INSPIRE, dane przestrzenne, notacja UML

Key words: *landscape policy, spatial policy, Inspire directive, spatial data, UML notation*

Streszczenie

Celem artykułu jest omówienie zasad współczesnej polityki krajobrazowej, jako podsystemu polityki przestrzennej Polski i Unii Europejskiej. Informatyzacja przestrzeni przez powszechność stosowania narzędzi GIS staje się faktem. Zapis zjawisk i procesów zachodzących w krajobrazie przełożonych na sformalizowany język matematyczno-informatyczny budzi obawy, co do kompletności i spójności treści i procesów krajobrazowych w modelu. Artykuł prezentuje zasady konstruowania i modelowania danych krajobrazowych w nawiązaniu do Dyrektywy INSPIRE. Autorzy podjęli próbę identyfikacji metod zapisu elementów przestrzeni ujmowanych w metodyce analizy i oceny krajobrazu. Wykorzystano do tego zapisy zmieniających się polskich aktów prawnych i standardów technicznych, będących wynikiem wdrażania dyrektyw unijnych. Wykonano próbę zapisu wybranych elementów krajobrazu za pomocą notacji UML, pokazującą znaczną rozpiętość tematyczną poruszanych zagadnień i sposobów ich interpretacji.

Abstract

The aim of the article is to discuss the rules of modern landscape Policy as a subsystem of the spatial policy of Poland and the European Union. Informatization of space through use of GIS tools has become an undoubted fact. Records of phenomena and processes occurring in the landscape, translated to a formalized mathematical-technological language, raise fears regarding completeness and coherence of landscape contents and processes in database model. The article presents rules for construction and modelling of landscape data with reference to the INSPIRE Directive. The authors have taken up an attempt to identify methods of recording for spatial elements considered in the methodology of landscape analysis and evaluation. To achieve this, they used provisions of changing Polish legal acts and technical standards resulting from implementation of the European Union's directives. The authors made an attempt to record chosen landscape elements using the UML notation, which showed a wide theme range of issues to be discussed and possible ways to interpret them.

WPROWADZENIE

W dobie powszechności obowiązywania znormalizowanych aktów prawnych na poziomie europejskim, polityka krajobrazowa jest częścią polityki przestrzennej. Począwszy od lat 70. XX w. w Europie zachodniej podpisywano konwencje dotyczące ochrony dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego jako składników krajobrazu (Degórski i in., 2014). Od końca lat 90. XX, kiedy w Poczdamie przyjęto „Europejską Perspektywę Rozwoju Przestrzennego. Na drodze do przestrzennie zrównoważonego i wyważonego rozwoju Unii Europejskiej”, także polityka przestrzenna stawała się coraz ważniejszym obszarem działania Unii Europejskiej (Olejniczak, Hernik, 2012). Podsumowaniem tych procesów było uchwalenie przez Radę Europy we Florencji w 2000 r. Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, którą Polska ratyfikowała w 2004 r. Pomimo, że cele działań politycznych UE nie mają bezpośredniego charakteru przestrzennego, to wskazują na wiele wizji rozwoju przestrzennego (Komisja Europejska, 1999). Europejskie standardy w zakresie polityki krajobrazowej wskazują jednoznacznie, że wartości krajobrazowe są dobrem powszechnym, a gospodarowanie (zarządzanie) krajobrazem jako zadanie publiczne, stało się bardzo ważnym obszarem działania państwa (Myga-Piątek, Nita, 2015). Zapisy dotyczące zadań kształtowania i ochrony krajobrazu znalazły miejsce w wielu dokumentach planistycznych na poziomie regionalnym i wojewódzkim, co wynika także z wprowadzonej ustawy wzmacniającej narzędzia ochrony krajobrazu (Dz. U. 2015, poz. 774). Ustawa wprowadza obowiązek sporządzania audytu krajobrazowego na poziomie województwa oraz wyznaczenia tzw. krajobrazów priorytetowych
<http://www.gdos.gov.pl/metodyka-identyfikacji-i-oceny-krajobrazu>.

Innym przykładem, funkcjonowania polityki przestrzennej Polski jest obowiązująca kraje członkowskie Unii Europejskiej dyrektywa INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe). Dyrektywa nakłada na kraje członkowskie obowiązek dostosowywania przepisów prawa i stosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych w celu gromadzenia, przetwarzania i publikowania niezastrzeżonych danych przestrzennych w dostępnych, dla obywateli wszystkich krajów członkowskich UE, internetowych środkach przekazu. INSPIRE spowodowało uchwalenie w Polsce ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej (Ustawa, 2010) i szereg rozporządzeń z dziedziny geodezji i GIS, które w precyzyjny sposób definiują zależności pomiędzy danymi przestrzennymi i określają strukturę danych, procesy, metody i słowniki. Wdrożenie dyrektywy będzie przykładem obowiązywania praktycznych metod zarządzania krajobrazem, poprzez współdziałanie środków prawnych, organizacyjnych i technicznych wraz z powiązaną z nimi sferą usług oferujących powszechny dostęp do danych przestrzennych na terenie Unii Europejskiej (m.in. sieć Geoportal).

Polityka krajobrazowa w tym zakresie polegać ma na udostępnieniu informacji o układzie hierarchicznym (od poziomu lokalnego, regionalnego, krajowego po europejski). Struktura danych opisowych i przestrzennych, obejmuje metadane, zbiory oraz usługi danych, usługi i technologie sieciowe, porozumienia w sprawie wspólnego korzystania, dostępu i użytkowania oraz mechanizmy kontroli i monitorowania.

Celem artykułu jest omówienie zasad współczesnej polityki krajobrazowej jako podsystemu polityki przestrzennej Polski i Unii Europejskiej. Artykuł prezentuje zasady konstruowania i modelowania danych krajobrazowych w nawiązaniu do Dyrektywy INSPIRE. Omawia także trudności jakie pojawiają się w związku z konstruowaniem bazy danych o zasobach krajobrazu. Ostatecznym celem autorów stało się opracowanie propozycji koncepcyjnego schematu UML¹ dla wybranych elementów składowych krajobrazów kulturowych. Informatyzacja przestrzeni poprzez powszechność GIS staje się faktem. Rodzi to jednak wiele dylematów, co do kompletności i spójności ujmowanych zjawisk i procesów zachodzących w bazach danych o krajobrazie przełożonych na sformalizowany język matematyczno-informatyczny.

POLITYKA KRAJOBRAZOWA

Polityka krajobrazowa (dawnej równoznaczna z polityką architektoniczną), rozumiana jako sposób zarządzania krajobrazem, jest obecnie pojęciem prawnym. Zgodnie z zapisami Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, polityka ta ma na celu wprowadzenie wysokich standardów zarządzania przestrzenią „to znaczy wyrażenie przez właściwe organy publiczne ogólnych zasad, strategii i wytycznych, które pozwalają na ochronę, gospodarkę i planowanie krajobrazów” (Europejska Konwencja Krajobrazowa, Dz. U. 2014, poz. 98, Art.1).

Warunkiem wdrażania polityki krajobrazowej jest kompletna informacja przestrzenna, która stanowi podstawę do planowania, wyznaczania stref ochronnych i terenów przeznaczonych do intensywnego użytkowania. Prowadzona dotychczas polityka przestrzenna i krajobrazowa Polski była obciążona wieloma błędami, o czym szerzej pisał P. Śleszyński (2015). Do uprawiania polityki przestrzennej po II wojnie światowej wykorzystywane były plany katastralne i mapy geodezyjne, sporządzane już od XIX w., i wykorzystywane na potrzeby planowania przestrzennego.

Do lat 90. XX w. jedyną formą gromadzenia były opracowania kartograficzne (głównie mapy, a od czasów II wojny światowej zdjęcia lotnicze). Do analiz danych przestrzennych szczególnie przydatne były seryjne mapy topograficzne, gdyż obszary były kartowane w jednolitym układzie odniesienia i odwzorowaniu, w jednej skali, z jednakową legendą i według identycznej instrukcji, a kolejne wznowienia map były unaczęsniane. Po mimo tego faktu, część map, szczególnie z lat 90. XX w. budzi kontrowersje ze względu na swoją niską wiarygodność (Nita, Nita, 2015). Mapy były obciążone subiektywizmem, wynikającym z różnych kompetencji eksperta – zarówno twórcy mapy jak i użytkownika. Zastrzeżenie to dotyczy także współczesnych opracowań kartograficznych w tym powstałych z wykorzystaniem technik GIS.

Wyraźna zmiana polityki krajobrazowej nastąpiła w latach 90. XX w. Złożyły się na nie dwa ważne i zachodzące równocześnie, procesy. Pierwszym był rozpad systemu socjalistycznego i gospodarki centralnie planowanej oraz przechodzenie do

¹ UML (ang. *Unified Modelling Language*) jest językiem modelowania wspierającym obiektowe podejście do projektowania i programowania.

żywiolowej gospodarki wolnorynkowej. Rozpoczęło to proces demokratyzacji i otwartości, bardzo wyraźnie widoczny w sferze gospodarki przestrzennej, gdyż doszło m.in. do odtajnienia wielu opracowań kartograficznych (Myga-Piątek, Nita, 2015). Drugim czynnikiem był wyraźny postęp w dziedzinie zbierania, gromadzenia i przetwarzania danych przestrzennych, wynikający z powszechnego zastosowania komputerów i oprogramowania GIS w planowaniu przestrzennym oraz informatyzacji życia (Ostrowski, 2000; Siwek, 2001).

Od końca lat 90. XX w. wraz z zastosowaniem i upowszechnianiem narzędzi i technik komputerowych do zbierania, gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych pojawiły się także metody reinterpretacji starszych opracowań kartograficznych jako materiału źródłowego do analiz porównawczych zmian, które zaszły w krajobrazie (Nita, Myga-Piątek, 2012). Współczesne techniki GIS wykorzystywane są w realizacji zapisów dyrektywy INSPIRE, która wskazuje na priorytety, ogólne zasady, strategiczne wybory i podejmowane decyzje w sprawie ochrony, zarządzania i planowania krajobrazu, a które wynikają z Europejskiej Konwencji Krajobrazowej. W związku z podpisaniem tego aktu obecnie Polska jest w fazie wzmocnienia narzędzi ochrony i planowania krajobrazu (<http://www.prezydent.pl/dialog/fdp/samorzad-terytorialny-dla-polski>).

INTERPRETACJA DANYCH PRZESTRZENNYCH DOTYCZĄCYCH KRAJOBRAZU

Według geografów i ekologów krajobrazu (m.in. Richling, Solon, 2011; Chmielewski, Myga-Piątek, Solon, 2015) krajobraz to jednocześnie:

- zestaw obiektów fizycznych (materialnych),
- system powiązanych ze sobą procesów,
- zbiór bodźców, oddziałujących na różne zmysły użytkownika (odbiorcy),
- zbiór wartości (potencjałów),
- system świadczący rzeczywiste i potencjalne usługi (funkcje).

Rejestrowanie i gromadzenie danych przestrzennych dla powyższych założeń w standardach GIS, zgodnych z wymogami INSPIRE stwarza duże trudności, wynikające głównie z odmiennego sposobu postrzegania i analizy danych i informacji o obiektach oraz ich asocjacji, przez wyspecjalizowanych użytkowników.

Dlatego proponowany poniżej schemat ma zastosowanie wyłącznie do pierwszego zakresu znaczeń krajobrazu (krajobraz jako zbiór obiektów fizycznych związanych ze sobą położeniem przestrzennym). Ponadto przyjęta metodyka identyfikacji i oceny krajobrazu – na potrzeby wprowadzonego mocą ustawy wzmocniającej narzędzia ochrony krajobrazu – audytu krajobrazowego (Dz. U., 2015, poz. 774), zaleca rejestrowanie cech powierzchniowych (tzw. tła krajobrazu) jako podstawy wydzielania jednostek krajobrazowych, które po przeprowadzonej waloryzacji mogą przyjmować wartości tzw. krajobrazów priorytetowych (Solon i in., 2015).

Interpretowanie rzeczywistości przez specjalistę – użytkownika systemu prezentującego informację przestrzenną - opiera się na jego profilowanej wiedzy i sposobie rozumienia znaczenia informacji uzyskanej na drodze interpretacji danych. Sposób analizy danych oparty na przyjętym i utrwalonym sposobie prezentowania zjawisk może napotykać na opór wobec zmiany metod rejestrowania obiektów, istotnych z danej dziedziny nauki, a także spotykać się z niezrozumieniem wśród tradycyjnych środowisk badaczy krajobrazu. Dla świata rzeczywistego, analizowanego w kontekście szeroko pojętego krajobrazu, istotną rolę odgrywają zespoły informacyjne, jak i pojedyncze - elementarne dane przestrzenne lub opisowe. Poprzez dane przestrzenne rozumie się dowolną wartość atrybutu (zmierzoną, obliczoną, opisaną) (Gaździcki 1999) obiektu posiadającego odniesienie przestrzenne, które jest możliwe do identyfikacji w przyjętym układzie odniesienia. Jeśli mowa o obiekcie świata rzeczywistego, stanowi go element wyróżnialny w środowisku geograficznym, który jest identyfikowalny, jest niepodzielny semantycznie w trakcie koncepcji tworzenia modelu logicznego bazy danych, ma swój wyjątkowy charakter, rządzi się unikalnymi stanami, podlega różnym procesom (Walden, Nerson, 1995), lub obiekt jest częścią procesu, raczej niepowtarzalnym dla innych (innej kategorii) obiektów. Zatem w terminologii informatycznej, obiektem jest każda struktura danych istniejąca w trakcie wykonywania programu, składająca się z określonej liczby wartości – atrybutów, pełniąc rolę komputerowej reprezentacji abstrakcyjnego obiektu. Każdy obiekt jest egzemplarzem jakiejś dowolnej klasy (Meyer, 2005). Zagadnienia powyższe stanowią obszar działania Europejskiej inicjatywy INSPIRE (<http://inspire.gios.gov.pl>) oraz normy PN-EN ISO 19157:2014-04, które zostały przyjęte w celu ustanowienia podstawy opisu jakości danych geograficznych. Zdefiniowano składniki opisu jakości danych, składniki i strukturę zawartości rejestru miar jakości danych, ogólne procedury oceny jakości danych geograficznych. Ponadto w normie zostały ustalone reguły przedstawiania jakości danych. Niniejsza Międzynarodowa Norma definiuje również zbiór miar jakości danych do wykorzystania przy ocenie i przedstawianiu jakości danych. Jest ona przeznaczona dla producentów danych dostarczających informacji o jakości do opisu i szacowania, na ile zbiór danych jest zgodny ze specyfikacją produktu oraz dla użytkowników danych usiłujących ustalić, czy określone dane geograficzne mają odpowiednią jakość do ich konkretnego zastosowania (PKN, <http://sklep.pkn.pl/>). Norma PN-EN ISO 19157:2014-04 skupia się na pojęciu wszechświata dyskursu (ang.: *a universe of discourse*, pl.: *przestrzeń rozważań*) wybranego kawałka świata realnego, który istota ludzka lub społeczność chce opisać w modelu. Przestrzeń rozważań może obejmować nie tylko obiekty przestrzenne jak: ciek, jeziora, wyspy, granice nieruchomości, właścicieli nieruchomości i obszary eksploatacji, ale także ich atrybuty, ich działania i relacje, jakie istnieją pomiędzy niepodzielnymi obiektami przestrzennymi i grupami obiektów. (<http://inspire.jrc.ec.europa.eu>)

Interpretację modeli baz danych przestrzennych można sklasyfikować na podstawie uzyskanych efektów końcowych. T. Salata (2008) wyróżnia przynajmniej trzy sposoby interpretacji geodanych:

- **interpretację wewnętrzną**, (związki semantyczne ustalone przez projektantów systemu) – zaprojektowany a’priori schemat połączeń między tablicami rekordów, który został opracowany na etapie koncepcyjnym (najczęściej diagramy UML lub ERD (ang. *Entity Relationship Diagrams*),
- **interpretację zewnętrzną**, (decyzyjną) – sposób odczytania zestawionych danych a’posteriori. Istnieje pewien czynnik niepewności (czynnik ludzki), zezwalający na możliwość innej interpretacji niż założona w modelu,
- **interpretację geoprzestrzenną** (abstrakcyjną, decyzyjną) – sposób interpretacji przestrzennego zróżnicowania danych. Ciężar gatunkowy tej interpretacji skupia się na sposobie wytłumaczenia przyczyn rozmieszczenia przestrzennego danych, otrzymanych w wyniku połączenia danych opisowych z danymi posiadającymi charakter przestrzenny. Ten rodzaj interpretacji danych jest najczęściej widocznym efektem działania systemu, jednak nie należy zapominać, że może on być moderowany w większym stopniu przez interpretację na poziomie behawioralnym i mniejszym na poziomie zewnętrznym.

Analizując rozpiętość danych wchodzących w pakiet podstawowy dla nauki zajmującej się identyfikacją, klasyfikacją i oceną parametrów krajobrazu, należy wskazać bardzo szeroką dziedzinę analizowanych danych. Dla potrzeb przybliżenia bardzo szerokiego spektrum obiektów przygotowano ogólny schemat koncepcyjny dla krajobrazów kulturowych. Diagramy wykonane zostały w notacji UML, która jest używana do prezentowania koncepcji aplikacji informatycznych: przedstawia strukturę danych, typy i formaty danych, procesy zachodzące w aplikacji i przypadki użycia poszczególnych elementów aplikacji (Pilone, Pitman, 2007). UML jest językiem modelowania wspierającym obiektowe podejście do projektowania i programowania. W jego skład wchodzi wiele elementów, ale trzon stanowią diagramy opisujące w różny sposób modelowaną strukturę (Kubik, 2009).

Pomimo przyjęcia do badań obowiązującej obecnie systematyki danych przestrzennych w ustawie o infrastrukturze informacji przestrzennej (Ustawa, 2010 Dz.U. 76, poz. 489 z późn. zm), należy uwzględnić fakt, że model danych obowiązuje w podstawowych bazach danych przestrzennych od 2010 r. W wielu obszarach wymaga korekty i dopracowania z punktu widzenia logicznego i administracyjnego, więc na tym etapie struktury powiązań pomiędzy klasami obiektów mogą ulegać zmianie. Ponadto niewiele jest opracowań zajmujących się aplikacją tak wymodelowanych baz danych np. dla celów wykonania audytu krajobrazowego. Obecnie, modele danych przestrzennych służą głównie porządkowaniu zbiorów i danych w zbiorach. Interoperacyjność mogą uzyskać po włączeniu się do konsultacji nad ich ostateczną formą, specjalistów z dziedzin rolnictwa, leśnictwa, gospodarki wodnej, geologii, krajobrazu i innych.

Podejście do projektowania systemów opierających swą pracę na wykorzystaniu danych poprzez Systemy Zarządzania Bazami Danych (skr. SZBD, ang: DBMS – *Data Base Management System*) opiera się na stosowaniu zasad znanych jako reguły Codd’a (1970). Podstawowe z nich, które udaje się implementować w obecnych SZBD to:

- bezpieczne i skuteczne przechowywanie danych,
- szybkie zrozumienie bazy przez inne osoby, w szczególności przez użytkownika bazy danych lub pracującego na niej systemu,
- możliwość wprowadzania zmian do schematu bazy,
- istnienie pewności i integralności danych
- możliwość przewidywania zachowania się bazy danych w określonych stanach pracy systemu lub w trakcie występowania wyjątków,
- możliwość rozwoju bazy danych.

Istotną kwestią niezbędną do rozwiązania w zagadnieniach opisujących strukturę danych i analizowanych informacji o krajobrazie są powtarzające się dane lub całe pakiety danych, które muszą zostać poddane procesowi normalizacji, czyli modyfikacji modelu bazy danych, ukierunkowanej na wyeliminowanie powtarzających się obiektów i zwiększenie stopnia spójności danych. Przykładowo termin określany jako „struktura zabudowy” wykorzystuje obiekt „budynek” wielokrotnie – nadając mu różnoraki sposób postrzegania w zależności od przyjęcia jednego lub wielu atrybutów dotyczących funkcji budowli, kształtu, kolorystyki, stylu, detali, układu zabudowy: Wielowymiarowe podejście do każdego analizowanego obiektu narzuca konieczność tworzenia interdyscyplinarnych zespołów opracowujących katalog danych w systemie informatycznym i konieczność współdziałania specjalistów z dziedzin: budownictwo i architektura, urbanistyka, geografia, geodezja, historia sztuki, inżynieria wodna i informatyka.

PRZYKŁAD MODELOWANIA DANYCH KRAJOBRAZOWYCH

Do zilustrowania powyższego zagadnienia wybrano przykład nawiązujący do regionalnego podejścia określania typów krajobrazów. Autorzy zakładają, że obrębem wydzielonego regionu można założyć występowanie struktury współistniejących obiektów przestrzennych, które tworzą określony typ krajobrazu. Wstępnie przyjęto do analizy obiekty należące do typu krajobrazów miejskich i wiejskich. Są one najbardziej typowe dla współczesnej ekumeny (Myga-Piątek, 2012; Chmielewski, Myga-Piątek, Solon, 2015).

Przedstawiony przykład wymodelowania struktury danych i zależności pomiędzy nimi w ewentualnym koncepcyjnym systemie o krajobrazie, polegał na określeniu kategorii tematycznych, które są przedmiotem zainteresowania naukowców. Wstępna ocena zależności geograficznej (przestrzennej) została zaimplementowana do diagramu prezentującego krajobraz miejski (ryc. 1). Dla krajobrazów wiejskich dodatkowo przygotowano rozwiązania stosowane w polskim systemie Ewidencji Gruntów i Budynków w zakresie zależności własnościowych dla nieruchomości. Są to obiekty wchodzące w skład pojęcia nieruchomości lub gospodarstwa (choć nie są to terminy jednoznaczne – często oznaczają to samo). Istotną rolę odgrywa w tym systemie prawo własności, które definiuje takie pojęcia jak: nieruchomość, właściciel, jednostka rejestrowa, budynek, działka czy klasoużytek, będący zapisem

uwzględniającym sposób użytkowania terenu i klasy bonitacyjnej gleby – stosowany w Ewidencji Gruntów i Budynków. Wymienione obiekty wchodzące w skład struktury własności uzupełniono o dodatkowe cechy i powiązano z podstawową strukturą odniesienia przestrzennego i związków prawnych, co dało kształt projektowi modelu danych i przypadków użycia – który może być wykorzystany do badań krajobrazu.

Na rycinie prezentującej projekt koncepcji schematu struktury danych możliwy do zastosowania w analizie i ocenie krajobrazu na poziomie regionu, ograniczono się jedynie do identyfikacji podstawowych obiektów występujących w świecie rzeczywistym. Prace oparto w dużej mierze o kategorie tematyczne danych i występujące związki logiczne i przestrzenne. Podstawową klasą projektu jest „region”, z którą powiązane zostały klasy i typy danych opisujące poszczególne cechy obiektów towarzyszących. W tym typie krajobrazu nie jest łatwo doszukać się zależności przestrzennych pomiędzy osobą, będącą w związku z przestrzenią. Przestrzenie miejskie (a szczególnie wielkomiejskie) mają w charakter publiczny i ogólnie dostępny – z wyjątkiem terenów hipermarketów czy zamkniętych osiedli. Inaczej niż przestrzeń wiejska, która w znacznie większym stopniu i z większą swobodą jest kreowana przez właściciela (nieruchomości bądź gospodarstwa. Taki stan jest łatwiej przedstawić w formie modelu komputerowego, stosując się do zasad projektowania systemów baz danych. Diagram (ryc. 1) prezentuje 4 poziomy struktury danych przestrzennych i opisowych:

- główne zagadnienia tematyczne, będące w obszarze zainteresowania /klasa główna/,
- powiązane istotne parametry zasilające w dane klasę główną /klasy uzupełniające/,
- słowniki danych, opisujące lub definiujące wartości klas uzupełniających /typy danych i metody/,
- komentarze traktujące głównie o działających aktach prawnych (w randze ustaw, rozporządzeń i instrukcji technicznych) jako implementacja klas uzupełniających i słowników danych do obowiązujących przepisów prawnych.

Model został tak skonstruowany, aby nie doprowadzać do niepotrzebnej redundancji danych – sytuacji niedopuszczalnej w SZBD, gdyż powoduje to utratę spójności danych jak i modelu. Przedmieścia (suburbia) dla potrzeb budowy modelu komputerowego są bliższe modelowi wiejskiemu. Ponadto rozbudowano strukturę określania cech budynku razem z elementami sterującymi stosowanymi w modelowaniu przypadków użycia (ang. *Use Case*). Na rycinie 1 zastosowano wielostopniową strukturę klas, lecz nie zajmowano się komentarzem w zakresie administracji prawnych właściwych wydzielanym obiektom. Rozproszona struktura kompetencji i zakresów merytorycznych w legislacji (INSPIRE) i administracji wymagałaby skonstruowania kolejnych, bardziej szczegółowych diagramów klas i procesów, co wykracza poza tematykę niniejszej publikacji.

WKŁADKA

Dużą uwagę skupiono na modelowaniu zależności zachodzących pomiędzy: właścicielem (osobą), budynkiem, działką, zagrodą, nieruchomością – gospodarstwem, które posiadają istotne znaczenie w kształtowaniu krajobrazu wiejskiego, wynikające z prawa własności. Dotyczy to np. sposobu użytkowania gruntów, kreowania szachownicy gruntów, różnorodności zasiewów itp. Dodatkowo wstępnie zidentyfikowane pozostałe, istotne czynniki krajobrazu wraz ze słownikami, zależnościami i strukturami decyzyjnymi. Niezwykle interesujący jest związek następujących obiektów: Budynek, Zabudowa, Region i Nieruchomość/Gospodarstwo. Związek ten nie ma zdefiniowanego pojedynczego, tekstowego typu danych „forma przestrzenna” i będzie w systemie realizowany jako zapytanie przestrzenne, generujące parametry pozwalające określić typ formy przestrzennej zabudowy regionu.

Wiele ze zidentyfikowanych związków, przedstawionych na ryc. 1 należy do dziedziny danych geodezyjnych i geoprzestrzennych. Różnica między nimi wywodzi się z zakresów tematycznych: w geodezji jest to koncentracja na metodach osiągnięcia najwyższego poziomu dokładności fizycznych obiektów mierzalnych, w GIS (danych geoprzestrzennych) – dane posiadają charakter przestrzenno-opisowy, zbiorczy, często na wyższym poziomie abstrakcji. Obydwie dziedziny danych, od roku 2010, ulegają ciągłym modyfikacjom wskutek działania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady – INSPIRE. Na uwagę zasługuje projekt budowy topograficznej bazy danych (skr. TBD), która przybiera formę zintegrowanej, przestrzennej bazy danych, opartej na rozwiązaniach sieciowych, wykorzystujących jako podstawowy format danych oparty na języku znaczników GML (Rozporządzenie 2011b; GUGiK, 2008). Skutkiem realizacji projektu będzie możliwość otrzymania mapy topograficznej w co najmniej trzech podstawowych formatach:

- wydruk mapy, lub rastrowy zapis mapy w określonej skali w formacie GEOTIFF,
- dostęp do mapy poprzez odpowiedni serwis internetowy, za pomocą usługi WMS,
- wycinek mapy w formacie GML, wraz z regułami sygnatur, kompozycji i klasyfikacji obiektów – bez znacznika skali.

Przyjmując założenie, że część danych przestrzennych i opisowych z wykorzystanych w analizie cech krajobrazu oraz w jego ocenie pochodzić może z map tworzonych przez służbę geodezyjną², a więc mapy zasadniczej, mapy ewidencji gruntów i budynków, mapy glebowo-rolniczej, mapy topograficznej – będą one zbierane i gromadzone w zgodzie z regułami ustalonymi w Prawie Geodezyjnym i Kartograficznym (Ustawa, 1989) oraz rozporządzeniami wynikającymi z przepisów ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej (Ustawa, 2010). Do najważniejszych należy zaliczyć:

² Autorzy rozumieją tutaj wszystkie struktury geodezyjne a w szczególności: firmy i przedsiębiorstwa geodezyjne wykonujące pomiary aktualizacyjne i sytuacyjno-wysokościowe, gminne referaty geodezji i gospodarki gruntami, powiatowe ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, wojewódzkie wydziały geodezji i kartografii, wojewódzkie wydziały nadzoru geodezyjnego oraz centralny Zespół geodezyjny i kartograficzny.

- rozporządzenie w sprawie standardów wykonywania pomiarów geodezyjnych i przekazywania wyników do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (Rozporządzenie 2011c),
- rozporządzenie w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych i mapy zasadniczej (Rozporządzenie 2012),
- rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu (Rozporządzenie 2011d)
- rozporządzenie w sprawie topograficznej bazy danych (Rozporządzenie 2011b).

Przywołane powyżej akty prawne mają wspólny mianownik: oprócz definiowania i normowania pojęć używanych w obecnych czasach – charakteryzujących się zdominowaniem większości działań poprzez stosowanie technologii informatycznych (np. pomiary GNSS, RTK, RTN, teledetekcja, skanowanie laserowe, geoprocesing), wyznaczają metodę gromadzenia danych i ich zapisu w nowej dla geodetów odmianie języka XML (skr. ang. *Extensible Markup Language*), jakim jest GML (skr. ang. *Geography Markup Language*). Nowym elementem wprowadzonym do treści obecnie tworzonych przepisów prawa jest model struktury danych za pomocą XML / UML na całym obszarze Unii Europejskiej. Wszystkie pracujące aplikacje wykorzystywane w formalnych pracach geodezyjnych będą musiały gromadzić i udostępniać dane zgodnie z przygotowanym schematem. Można wyrazić nadzieję, że ustawodawca opracował metodę łączenia danych pochodzących z różnych dziedzin inżynierii, tj. geodezji, geografii, geologii, drogownictwa, inżynierii środowiska i architektury. Jeśli tak, to postępująca dużymi krokami metoda cyfrowego zapisu obiektów przestrzennych – określona w niniejszej publikacji jako informatyzacja zapisu przestrzeni – będzie miała szansę być w wykorzystaniu w znacznym stopniu i przydatna do wykonywania audytu krajobrazowego.

PODSUMOWANIE

Zmieniająca się technologia pracy na danych przestrzennych od lat 50. XX w. ubiegłego wieku do dzisiaj, jest głównie wynikiem stosowanej powszechnie technologii komputerowej i systemów informacji przestrzennej. W tej materii należy zaobserwować zmianę w podejściu do krajobrazu i czynników go kształtujących.

System bazy danych przestrzennych może być sukcesywnie rozbudowywany o aktualnie istniejące i nowo powstające obiekty krajobrazu oraz ewentualnie kształtujące je procesy (np. czynniki przyrodnicze lub kulturowe). Przedstawienie schematu dla krajobrazów przyrodniczych (krajobrazów „grupy A” według typologii wg T. Chmielewskiego, U. Mygi-Piątek i J. Solona, 2015) wymaga uwzględnienia innych elementów. Opracowanie takie zostanie przygotowane, jako komplementarne do powyższej propozycji. Przy obecnym poziomie konstrukcji systemu należy uwzględnić miejsce także dla danych historycznych, (obiektów, które występowały

w różnych okresach czasu, a już nie istnieją), pozwalających na interpretację genezy i ewolucji krajobrazu, co jest kluczowe z punktu widzenia ewolucji krajobrazu, oceny i kierunków zmian, a w rezultacie kształtowania i ochrony jego tożsamości.

Obecnie trudno zobrazować lub nawet przewidzieć system komputerowy, który mógłby objąć wszystkie elementy i aspekty krajobrazu. Wysoka złożoność i wieloaspektowość krajobrazu stawia przed specjalistami bardzo duże wyzwanie w tym zakresie i jest także bardzo inspirująca i motywująca do poszukiwań rozwiązań takiego całościowego systemu. Zwłaszcza, że do zagadnień waloryzacji, oceny i zasad kształtowania krajobrazu wykorzystywane są równocześnie duże pakiety danych nie dające się przełożyć w prosty sposób na model komputerowy. Niemożność ta dotyczy przede wszystkim warstwy niematerialnej krajobrazu: odczucia estetyczne (m.in. piękno, wzniosłość, malowniczość krajobrazu), emocje, przeżycia duchowe (np. odczucia *sacrum*, *genius loci*), przeżycia zmysłowe (dźwięki, barwy, zapachy) i intuicyjne. Podobna trudność zjawia się na poziomie interpretacyjnej krajobrazu (interpretacja treści, symboliki i semiotyki przestrzeni). Taką warstwę krajobrazu, którą tworzą subiektywne parametry wartości czynników ludzkich, wynikające ze zróżnicowanej percepcji odbiorcy trudno modelować, a niejednokrotnie to ta warstwa stanowi o wyjątkowym charakterze – tożsamości i unikatowości danego obszaru.

LITERATURA

- Chmielewski T.J., Myga-Piątek U., Solon J., 2015: Typologia aktualnych krajobrazów Polski. *Przegląd Geograficzny*, 87, 3: 377-408.
- Chrobak T., Koziół K., Krawczyk A., Lupa M., 2012: Koncepcja architektury systemu generalizacji obiektów przestrzennych na przykładzie zabudowy. A Concept Of System Architecture For Generalization Of Spatial Objects On The Example Of Buildings. *Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej Roczniki Geomatyki*, X, 7, 57.
- Codd E.F., 1970: A Relational Model of Data For Large Shared Data Banks, IBM Research Laboratory, San Jose, California.
- Degórski M., 2015: Polityka krajobrazowa w Polsce: wyzwania i szanse. *Problemy Ekologii Krajobrazu*. Tom XL: 13 – 25.
- Degórski M., Ostaszewska K., Richling A., Solon J., 2014: Współczesne kierunki badań krajobrazowych w kontekście wdrażania Europejskiej Konwencji Krajobrazowej. *Przegląd Geograficzny* 86, 3: 295-316.
- Gaździcki J. 2005. *Leksykon Geomatyczny*. Wyd. Wieś Jutra, Warszawa.
- Głazewski A., Kowalski P.J., Marmol M., 2013: Prezentacje kartograficzne BDOT10k. [w:] *Rola bazy danych obiektów topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce* (red.): R. Olszewski, D. Gotlib. Warszawa: GUGiK: 93-108.
- GUGiK, 2008: *Wytyczne Techniczne Baza Danych Topograficznych (TBD) wersja 1.0 – uzupełniona*. Warszawa.

- Hernik J., Olejniczak G., 2007: European spatial development perspective (ESDP). [w:] Cultural Landscape – assessment, protection, shaping (red.) J. Hernik, J. Pijanowski, Wyd. AR, Kraków, 2007: 147-158.
- Komisja Europejska (Wyd.): European Spatial Development Perspective (ESDP) (Europejska Perspektywa Rozwoju Przestrzennego), Poczdam, Maj 1999.
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 dostęp z 19 maja 2014 za: Konopska B., 2012: Wpływ aparatu władzy w latach 1944-1989 na polskie publikacje kartograficzne do użytku powszechnego. Instytut Geodezji i Kartografii, ser. Monograficzna, 16: 1-207.
- Kubik T., 2009: GIS – Rozwiązania sieciowe. Wyd. PWN, Warszawa.
- Meyer B., 2005: Programowanie zorientowane obiektowo. Wyd. Helion, Gliwice.
- Myga-Piątek, Nita, 2015: Polityka krajobrazowa Polski. U progu wdrożeń. Przegląd Geograficzny, 87, 1: 5- 26.
- Nita J., Myga-Piątek U., 2012: Rola GIS w ocenie historycznych opracowań kartograficznych na przykładzie Wyżyny Częstochowskiej. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, Nr 16: 121-141.
- Nita J., Nita M., 2015: Aktualność, generalizacja oraz interpretacja informacji na współczesnych mapach województwa śląskiego. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, Nr 28: 9-25.
- Olejniczak G., Hernik J., 2012: Polityka rozwoju przestrzennego unii europejskiej w aspekcie krajobrazów kulturowych, Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich, 3/II/, PAN, Oddział w Krakowie, Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi: 49-60.
- Ostrowski W., 2001: Typy generalizacji kartograficznej z punktu widzenia semiotyki, [w:] Metody kartograficzne a możliwości systemów komputerowych, Uniwersytet Warszawski.
- Pilone D., Pitman N., 2007: UML 2.0. Allmanach. Wyd. Helon. Gliwice.
- Salata T., 2008: Possibilities of the Data Interpretation in the Databases Structures”, Czasopisma elektroniczne AGH, Geomatics and Environmental Engineering 2/2 (2008): 81-86.
- Salata T., Myga-Piątek U., 2015: Landschaftspolitik: Organisation und Technisierung des Raumes – am Beispiel vom Geoinformationssystem (GIS) [in:] Transformation und Landschaft. Die Folgen sozialer Wandlungsprozesse und Landschaft (eds.) O. Kühne, K. Gawroński, J. Hernik (Hrsg.): Springer: 321-338.
- Siwek J., 2001: Nagroda Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji za opracowanie koncepcji cywilnej mapy topograficznej w skali 1:50 000. Polski Przegl. Kartogr., 33, 1: 78-79.
- Solon J., Chmielewski T.J., Myga-Piątek U., Kistowski M., 2015: Identyfikacja i ocena krajobrazów Polski – etapy i metody postępowania w toku audytu krajobrazowego w województwach, Problemy Ekologii Krajobrazu: 55-77.
- Śleszyński P., 2015: Błędy polskiej polityki przestrzennej i krajobrazowej oraz propozycje ich naprawy. Problemy Ekologii Krajobrazu. Tom XL: 27- 44.
- Walden K., Nerson J.M., 1995: Seamless Object-Oriented Software Architecture: Analysis and Design of Reliable Systems. Prentice Hall, Hemel Hempstead.

ŹRÓDŁA ELEKTRONICZNE

Polska polityka architektoniczna. Projekt dokumentu opracowany z inicjatywy Polskiej Rady Architektury, Stowarzyszenia Architektów Polskich pod patronatem Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego przez reprezentantów SARP, TUP, Izby Architektów RP, Polskiej Rady Architektury oraz Krajowego Ośrodka Badań i Dokumentacji Zabytków; <http://www.sarp.org.pl/pliki/ppa-www.pdf>.
<http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/landscape/versionsexplreport/Polish.pdf>
<http://www.prezydent.pl/dialog/fdp/samorzad-terytorialny-dla-polski/aktualnosci/art,32,fdp-krajobraz-polski-dobrem-publicznym.html>
<http://www.gdos.gov.pl/metodyka-identyfikacji-i-oceny-krajobrazu>
http://inspire.gios.gov.pl/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=145
http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3.4rc3.pdf
<http://sklep.pkn.pl/pn-en-iso-19157-2014-04e.html>

AKTY PRAWNE

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich Nr L 327/1 z 22,12,2000 r. poz. 15 /t. 5.
Ustawa z dnia 16 04 2004 r. o ochronie przyrody, Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 880
Ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej, z dnia 4 marca 2010 r., Dz.U. 76, poz. 489 z późn. zm.
Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo Geodezyjne i Kartograficzne Dz.U. 1989, Nr 30, poz. 163.
Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Dz.U. 2003 Nr 80 poz. 717.
Ustawa o zmianie niektórych ustaw w związku ze wzmocnieniem narzędzi ochrony krajobrazu, Dz. U. 2015, poz. 774.
Europejska Konwencja Krajobrazowa sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r., Dz. U. z dnia 29 stycznia 2006 r. Nr 14 poz. 98.
Rozporządzenie [2011a] Ministra kultury i dziedzictwa narodowego z dnia 26 maja 2011 r, w sprawie prowadzenia rejestru zabytków krajowej, wojewódzkiej i gminnej ewidencji zabytków oraz krajowego wykazu zabytków skradzionych lub wywiezionych za granicę niezgodnie z prawem, Dz.U. nr 113, poz. 661 z późn. zm.
Rozporządzenie [2011b] Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych. Dz.U. nr 279 poz. 1642 z późn. zm.

Rozporządzenie [2011c] Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Dz. U. 263. Poz. 1572.

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej. Dz.U. 2013.383.

Rozporządzenie [2011d] Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 3 listopada 2011 r. w sprawie baz danych dotyczących zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu. Dz.U. Nr 263, poz. 1571.