

Komunikat naukowy

Edukacja obywatelska funkcjonowania GIS na podstawie analogii do codziennych doświadczeń

Civic education for the functioning of GIS based on analogy to
everyday experiences

Konrad Eckes

Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu

Abstract

In a democratic country, a citizen has the right to information about the environment in which he lives and performs his individual and social functions. The citizen should be provided with the conditions for education in terms of describing real space at the current level of technology development. This article presents the methodology of civic education proposed by the author in the field of GIS functioning, based on everyday experiences. The article presents typical relationships between objects of geographic space that are solved using GIS tools.

Słowa kluczowe: system informacji geograficznej, edukacja obywatelska GIS, struktura GIS, relacje przestrzenne w GIS

Keywords: geographical information system, civic education of GIS, GIS structure, spatial relations in GIS

Wprowadzenie

W kraju demokratycznym obywatel ma prawo do informacji o środowisku, w którym żyje i realizuje swoje funkcje indywidualne i społeczne. Obywatelowi należy stworzyć warunki do edukacji w zakresie opisu przestrzeni realnej na obecnym poziomie rozwoju technologii. Powszechna edukacja społeczeństwa może napotykać na trudności metodyczne, ponieważ operujemy tu szczególnym rodzajem informacji – informacją

odniesioną do przestrzeni realnej. A poza tym w technologii GIS mamy do czynienia z pewnym poziomem wiedzy ścisłej – ze zbiorami (na warstwach), selekcją w tych zbiorach i relacjami pomiędzy zbiorami.

Cel i metoda badań

Do realizacji przedstawionego celu została zaproponowana metoda pedagogiczna – nauczanie bazujące na wcześniejszych doświadczeniach. W tym przypadku będzie to postrzeganie przestrzeni realnej i analiza związków pomiędzy obiektami tej przestrzeni. W artykule podjęto próbę wykazania, że taka metoda analogii może być zastosowana do powszechnego nauczania struktury i zasad działania narzędzi GIS.

Przestrzeń geograficzna a codzienne postrzeganie rzeczywistości

W edukacji szkolnej, w ramach przedmiotu geografia, preferowana jest kartografia o małej skali. Znaczne zmniejszenie przestrzeni geograficznej pozwala na obrazowanie kontynentów, państw lub regionów. Przeciętny użytkownik map styka się dość często ze środowiskiem skal średnich, z mapami krajoznawczymi obszarów lokalnych, bazującymi na treści map topograficznych. Mapy w wielkich skalach pojawiają się w użytkowaniu powszechnym raczej rzadko. Występują głównie w przypadkach załatwiania spraw dotyczących własności lub inwestycji. Dlatego w pierwszym etapie powszechnej edukacji należy zapoznać przeciętnego obywatela z taką formą opisu jego lokalnej przestrzeni w wersji kreskowej lub fotograficznej.

Drugą nowością dla przeciętnego odbiorcy jest zasada szczegółowego dokumentowania infrastruktury podziemnej. Jest to szczególnie ważne w czasach obecnych, gdy pod ziemią znajdują się nie tylko sieci przewodów, lecz w większych miastach także infrastruktura komunikacyjna i infrastruktura handlowa. Podziemne miejsca parkingowe stają się standardem w nowym budownictwie wielorodzinnym.

Realna przestrzeń geograficzna jest zbiorem obiektów przyrodniczych i antropogenicznych o znacznie zróżnicowanej funkcji. Racjonalne opanowanie tej wielkiej liczby obiektów wymaga zastosowania działalności porządkującej. Taką działalność zapewnia klasyfikacja, która od zarania cywilizacji pełni rolę porządkującą obiekty otoczenia człowieka. Działalność klasyfikacyjna jest dobrze rozumiana w powszechnym odbiorze. Stykamy się z nią na każdym kroku w codziennym doświadczeniu. Typowym przykładem klasyfikacji, umożliwiającej racjonalność postępowania, jest organizacja rozmieszczenia asortymentów towaru w wielkim markecie: towary są rozmieszczone zgodnie z działami, następnie są grupowane tematycznie i w końcowej fazie asortymenty

o podobnych cechach są wystawione w najbliższym sąsiedztwie, z rozróżnieniem docelowych cech, takich jak na przykład parametry użytkowe, producenci i ceny.

Przenosząc zasadę klasyfikacji do obiektów przestrzeni geograficznej można zastosować podobną regułę grupowania tematycznego. Grupy tematyczne tworzą oddzielne mapy oznaczane w GIS jako warstwy monotematyczne rzeczywistości geograficznej.

Z punktu widzenia zapisu obiektów pod względem ich kształtów stosowana jest na mapach wielkoskalowych klasyfikacja według typowych form geometrycznych. Wyróżniane są obiekty zajmujące pewien obszar, który jest możliwy do przedstawienia na mapie w danej skali, obiekty wydłużone o niewielkiej szerokości traktowane są jako obiekty liniowe oraz obiekty o małych wymiarach są kwalifikowane jako obiekty punktowe. Cechą charakterystyczną tej klasyfikacji jest jej zmienność w relacji do skali budowanego obrazu mapy. Ta zmienność podlega złożonym zasadom generalizacji, którą w największym przybliżeniu można zdefiniować jako sukcesywne upraszczanie rysunku obiektów mapy lub ich eliminację w miarę wzrostu mianownika skali.

W codziennym doświadczeniu otaczające nas sprzęty, poza swoją konstrukcją i kształtem, posiadają parametry eksploatacyjne oraz zasady użytkowania. Takie informacje są powiązane z danym przedmiotem. Podobnie jest w przypadku obiektów świata realnego. Oprócz geometrii obiektu konieczny jest zapis jego parametrów (atrybutów) grupujących jego cechy na pewnym źródłowym poziomie skali. W przypadku zmniejszania skali można wykonać agregację informacji sprzężonej z obiektami, co ma praktyczne znaczenie dla użytkownika zainteresowanego dowolnym obszarem odniesienia przestrzennego.

Podsumowując ten etap grupowania danych w GIS można zrozumieć, że tworzy on zbiór warstw tematycznych z dodatkowym rozbudowaniem każdej grupy na obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe. Korzystanie z takiego zbioru warstw w najprostszym przypadku polega na przeglądaniu pojedynczych warstw lub na łącznym przeglądaniu wybranej grupy warstw. Wszystkie dalsze sposoby wymagają wykonania różnych procedur zwanych analizami.

Pierwszą grupę analiz stanowi selekcja obiektów. Zestawione w jednej warstwie tematycznej obiekty są zróżnicowane pod względem parametrów skalarnych lub geometrycznych. Na podstawie zadawanych warunków możemy w danej warstwie wyróżniać podgrupy. W przypadku warstwy działek warunkami mogą być parametry skalarne, takie jak powierzchnia działki, klasa gleby, cechy geotechniczne lub cena jednostkowa. Selekcja geometryczna może być dokonywana z uwzględnieniem warunków nakładanych na działkę lub jej otoczenie. Selekcji może podlegać kształt działki, relacje

sąsiedztwa lub odległości względem innych obiektów w lokalnej przestrzeni. Jako przykład można wymienić parametry powszechnie stosowane w życiu codziennym jak odległość do dworca kolejowego, do centrów handlowych lub terenów rekreacyjnych.

Należy zwrócić uwagę na to, że po raz pierwszy pojawiają się w naszych rozważaniach relacje obiektu na jednej warstwie (miejsce zamieszkania) do obiektów na innych warstwach. W tym przypadku obiekty komunikacji kolejowej, obiekty usługowe i tereny rekreacyjne należą do innych warstw tematycznych.

Na podstawie przeglądu analiz można sformułować wniosek, że zdecydowana większość zadań stawianych systemowi GIS polega na uwzględnianiu relacji pomiędzy obiektami zgrupowanymi na różnych warstwach tematycznych, o geometrii punktowej, liniowej i powierzchniowej. Tabela 1 zawiera skrótowe oznaczenia typowych relacji, które są omówione w dalszej części artykułu, uformowane zgodnie z przyjętymi symbolami.

Tabela 1. Oznaczenia relacji pomiędzy obiektami punktowymi, liniowymi i powierzchniowymi

Obiekty	punktowe	liniowe	zapisane jako obszar
punktowe	relacja PP	relacja PL	relacja PO
liniowe	x	relacja LL	relacja LO
zapisane jako obszar	x	x	relacja OO

Relacja PP – przykładem takiej relacji jest odległość liniowa pomiędzy obiektami na tej samej warstwie lub pomiędzy obiektami zlokalizowanymi na różnych warstwach. Nawiązując do codziennego doświadczenia można tę relację określić jako odległość pomiędzy wejściem do obiektu zamieszkania, a przystankiem autobusowym. Miejsce początkowe należy do warstwy budynków, a przystanek autobusowy jest elementem punktowym warstwy komunikacji miejskiej.

Relacja PL – jeżeli szlaki turystyczne w parku narodowym można uznać za sieć liniową to chwilowe miejsce odwiedzającego można przyjąć jako punkt. Ten obiekt punktowy pozostaje w ścisłej relacji do obiektów liniowych (dopuszczalnych, oznakowanych ścieżek) – punkt musi się znajdować na jednej z linii. Natomiast istnieją w miastach parki rekreacyjne, gdzie relacja odwiedzającego względem wytyczonych ścieżek może być dowolna.

Relacja PO – kontynuując poprzedni przykład można stwierdzić, że zasada dowolnej relacji pomiędzy obiektem punktowym a siecią linii obowiązuje na pewnym określonym obszarze – na obszarze tego parku rekreacyjnego. Nie obowiązuje w otoczeniu tego parku, na ulicach i na terenie zabudowanym. Innym przykładem relacji punktu i obszaru może też

być osoba znajdująca się w zasięgu dostępności sieci telefonii komórkowej. W terenie górzystym może się znaleźć poza obszarem zasięgu. W lokalnej skali możemy posłużyć się podobnym przykładem: położenie smartfonu na obszarze odbioru sygnału WiFi i poza jego zasięgiem.

Relację LL – możemy wyjaśnić na przykładzie sieci komunikacji miejskiej – tramwajowej i autobusowej. Analizując punkt startu i punkt docelowy, które przylegają do tych dwóch różnych linii, szukamy najbardziej korzystnego miejsca powiązania pomiędzy sieciami w celu zaplanowania zmiany środka komunikacji.

Relacja LO: bliska codziennemu doświadczeniu jest droga tranzytowa (obiekt liniowy) przez miasto (obiekt powierzchniowy). Wysiłek władz lokalnych jest ukierunkowany na to, żeby ta linia nie przecinała obiektu powierzchniowego, co jest równoznaczne z zaprojektowaniem i realizacją obwodnicy.

Relacja OO – jest to znacznie rozbudowana relacja, szeroko stosowana w praktyce. Dwa obiekty powierzchniowe mogą względem siebie zajmować następujące położenia:

- jeden obiekt zawiera się w drugim,
- dwa obiekty powierzchniowe przecinają się,
- dwa obiekty powierzchniowe stykają się ze sobą (mają wspólną granicę),
- dwa obiekty powierzchniowe nie mają wspólnego obszaru, nie przecinają się, ani też nie stykają się (nie mają żadnego wspólnego punktu),
- jeden z obiektów powierzchniowych znajduje się w strefie otaczającej obiekt drugi,
- obiekt powierzchniowy znajduje się poza strefą otaczającą obiekt drugi.

Przykładem zawierania się jednego obiektu w drugim jest powszechnie występujący stan realny i prawny – lokalizacji budynku na terenie działki.

Do przecinania się obiektów powierzchniowych dochodzi wtedy, gdy projektowany pas autostrady przecina istniejący układ działek.

Stykanie się sąsiadujących działek jest stanem powszechnym, a ponadto działki mogą się stykać z takimi obiektami jak drogi, wody lub budynki stojące na granicy własności.

Relacja nieposiadania wspólnego punktu w przypadku obiektów powierzchniowych jest powszechna i została tutaj przytoczona wyłącznie dla celów wymienienia kompletu możliwych relacji przestrzennych pomiędzy dwoma obiektami powierzchniowymi.

W dwóch ostatnich pozycjach powyższych punktorów pojawia się trzeci obiekt powierzchniowy powiązany z jednym z obiektów pozostających w relacji do drugiego – pojawia się pojęcie strefy otaczającej. W języku GIS ta strefa nazywa się buforem

(ekwidystaną), obszarem, który otacza obiekt źródłowy, utrzymując w każdym punkcie zadaną, identyczną odległość. Zatem jeden z obiektów może się zawierać w strefie bufora obiektu drugiego lub może się znajdować poza jego granicą.

Z buforowaniem obiektu mamy do czynienia, gdy stawiamy warunki na wzajemną relację pomiędzy dwoma obszarami. Może to mieć przykładowo miejsce, gdy przy wyborze mieszkania stawiamy warunek na nieprzekroczenie pewnej granicznej odległości do centrum miasta lub do terenów rekreacyjnych. Wtedy te obiekty (centrum miasta lub tereny rekreacyjne) niejako „przyciągają” miejsce naszego wyboru. Bufory mogą także „odpychać” nasz wybór miejsca mieszkania – jeżeli postawimy warunki na nieprzekraczalną odległość minimalną wokół obiektów powierzchniowych emitujących hałas lub zanieczyszczenia. Ta relacja mówi o tym, że nasze opcjonalne miejsce może być zlokalizowane nie bliżej niż zakres bufora, poza jego granicą, w dowolnej odległości. Buforami chronimy przed hałasem cmentarze, zabudowę i lasy przed zbyt bliską lokalizacją siłowni wiatrowych.

Dla zachowania kompletu relacji można wymienić także bufory wokół obiektu punktowego i liniowego. Bufory wokół obiektu punktowego mają kształt koła. Taki bufor może chronić przydrożne obiekty dóbr kultury o małych rozmiarach, źródła lub stare drzewa, może też wyznaczać granicę obszaru nienadającego się do zabudowy wokół uciążliwego obiektu o niewielkich wymiarach. Bufory wokół obiektów liniowych mają szczególną cechę – mogą być dwustronne lub jednostronne. Buforami dwustronnymi chronimy wody potoków lub wykluczamy zabudowę wokół linii wysokiego napięcia

Wnioski

Na podstawie zebranych doświadczeń można stwierdzić, że w odbiorze powszechnym klasyfikacja i rozwarstwienie tematyczne są dobrze rozumiane w edukacji obywatelskiej. Także klasyfikacja geometryczna. W odbiorze społecznym jest także rozumiana potrzeba obrazowania przestrzeni geograficznej w postaci mapy szczegółowej i powiązanymi z tą mapą bazą informacji. Jest w pełni akceptowana potrzeba dokumentowania infrastruktury podziemnej.

Spośród analiz – selekcja w warstwach tematycznych jest również odbierana pozytywnie. Natomiast w odbiorze obywatelskim pewnych problemów mogą dostarczać relacje pomiędzy obiektami. W edukacji powszechnej te relacje muszą być dla jasności ilustrowane wieloma przykładami. Budowanie stref (buforów) nie budzi zastrzeżeń merytorycznych, chociaż rysowanie ścisłej geometrii bufora może sprawiać trudności.

Wymieniony przykładowy kurs obywatelski o strukturze i zadaniach rozwiązywanych w GIS mógłby przynieść wiele pozytywnych efektów:

- Edukacja o tej tematyce może prowadzić do wzrostu świadomości przestrzennej społeczeństwa i tym samym ułatwić obywatelom realizowanie codziennych, życiowych funkcji.

- Szeroka wiedza o relacjach przestrzennych pozwala na sprawne zarządzanie w sytuacjach kryzysowych.

Samodzielność w pozyskiwaniu wiedzy o przestrzeni realnej z GIS i korzystanie z tej wiedzy może być przedmiotem osobistej satysfakcji i przyczynić się do otwarcia na edukację w innych dziedzinach, w których konieczne jest korzystanie z technologii informatycznych.

Finansowanie

Badania wykonane w ramach prac własnych, bez zewnętrznego finansowania.

Literatura (References)

Eckes K., 2016: Nauczanie GIS z wykorzystaniem naturalnych procesów poznawczych. Roczniki Geomatyki (Annals of Geomatics), Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej, Warszawa, Tom XIV, Zeszyt 2 (72), s. 183-191.

Streszczenie

W kraju demokratycznym obywatel ma prawo do informacji o środowisku, w którym żyje i realizuje swoje funkcje indywidualne i społeczne. Obywatelowi należy stworzyć warunki do edukacji w zakresie opisu przestrzeni realnej na obecnym poziomie rozwoju technologii. Niniejszy artykuł prezentuje zaproponowaną przez autora metodykę edukacji obywatelskiej w zakresie funkcjonowania GIS, opartą na codziennych doświadczeniach. Artykuł przedstawia typowe relacje pomiędzy obiektami przestrzeni geograficznej, które są rozwiązywane za pomocą narzędzi GIS.

Dane autorów / Authors details:

Prof. dr hab. inż. Konrad Eckes

ORCID 0000-0002-0220-2277

keckes@agh.edu.pl

Przesłano / Received	15.05.2020
Zaakceptowano / Accepted	25.06.2020
Opublikowano / Published	29.06.2020



© Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).