

## **Nauczanie GIS z wykorzystaniem naturalnych procesów poznawczych\***

GIS education with the use of natural cognitive processes

**Konrad Eckes**

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie  
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Katedra Geomatyki

**Słowa kluczowe: nauczanie GIS, uczenie przez doświadczenie, procesy poznawcze, postrzeganie przestrzeni realnej**

Keywords: GIS education, experiential learning, cognitive processes, perception of real space

### **Postrzeganie przestrzeni realnej i kształcenie oparte na doświadczeniu**

W psychologii istnieje dział zwany psychologią poznawczą (Chlewiński, 2007). Zajmuje się ona poznawaniem otoczenia człowieka i budowaniem wiedzy o tym otoczeniu. Wiedza człowieka jest pewną strukturą umysłową, natomiast dochodzenie do tej struktury jest realizowane przez procesy poznawcze.

W artykule zostanie podjęty problem ustalenia, czy istnieją jakieś związki pomiędzy postrzeganiem świata realnego przez człowieka a strukturą i metodami GIS. Zdaniem autora – takie związki istnieją. Artykuł ma na celu wykazanie, że naturalne procesy poznawcze można zastosować do nauczania systemów informacji przestrzennej, że w nauczaniu GIS można wykorzystać to wszystko, co tkwi w człowieku:

- jego podświadome mechanizmy postrzegania przestrzeni realnej,
- specyficzny sposób organizacji przestrzeni realnej,
- zasada uczenia się nowości, bazującej na nabytym wcześniej doświadczeniu, na nabytej wiedzy z danej dziedziny, ale także na codziennym doświadczeniu, nieraz zupełnie odległym od tematyki wiedzy,
- twórcza sfera człowieka, zwłaszcza budowana na pozytywnych emocjach,
- racjonalność i efektywność postępowania, to znaczy tendencja do korzystania z istniejących doświadczeń własnych lub doświadczeń otoczenia,
- wszelkie inne cechy ludzkie jak: skojarzenia, analogie, skupianie się w danej chwili na obiektach zainteresowania.

---

\* Przedstawiona w artykule tematyka została opracowana w ramach badań statutowych Katedry Geomatyki AGH w roku 2015, temat nr 11.11.150.006

W procesie rozwoju cywilizacji, od czasów zamierzchłych aż do współczesnych, pojawia się niezmienna cecha postrzegania otaczającego świata i rozpoznawania obiektów otoczenia. W codziennym doświadczeniu człowiek tak poznaje obiekty przestrzeni realnej:

- wyróżnia obiekty w tej przestrzeni,
- wiąże obiekty z ich atrybutami,
- łączy obiekty w grupy, czyli buduje klasy obiektów świata realnego.

Człowiek, w stanie pierwotnego rozwoju cywilizacji, wyróżniał w otaczającej lokalnej przestrzeni przedmioty natury (kamień, drewno, owoce), wiązał z tymi przedmiotami (obiettami) atrybuty, najczęściej możliwe ich zastosowanie oraz grupował te obiekty w klasy, jak: klasa surowca na narzędzia, klasa materiałów do rozpalenia ognia, klasa żywności. Ta własność nie zmieniła się na przestrzeni tysięcy lat, podobna istnieje także dzisiaj. W czasie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego tachimetrem elektronicznym wyróżniamy punkty sytuacyjne (jako elementarne obiekty), wiążemy z tymi obiektami atrybuty (numerację i kody tematyczne), a w procesie opracowania mapy łączymy te elementarne obiekty w klasy obiektów struktury sytuacyjnej przestrzeni oraz wyróżniamy obiekty rzeźby terenu.

Drugą ważną grupą ludzkich cech jest bazowanie na doświadczeniu. Powszechnie bazujemy na doświadczeniach innych, jest to warunkiem permanentnego postępu i rozwoju cywilizacji. Jednostka rozwijając się i budując własną wiedzę korzysta również z własnego doświadczenia, to znaczy ze swojej posiadanej i nabytej wcześniej wiedzy. Ale jest ważną sprawą, żeby w twórczym zdobywaniu wiedzy korzystać nie tylko z doświadczeń innych, nie tylko własnych, związanych z tematyką poznawanej wiedzy, ale żeby w poznawaniu tej wiedzy wykorzystywać codzienne doświadczenia, nieraz zupełnie odległe od tematyki wiedzy.

Artykuł ten w dużej mierze właśnie traktuje o tym, jak w nauczaniu GIS wykorzystywać ludzki sposób postrzegania świata, jak wykorzystywać codzienne doświadczenia w dziedzinie tak niemal odległej od specyficznej organizacji przestrzeni w strukturze GIS. Artykuł zajmuje się także wyzwaniem w procesie uczenia się, twórczej sfery człowieka, zwłaszcza budowanej na pozytywnych emocjach oraz racjonalnością i efektywnością postępowania w zastosowaniach nabytej wiedzy.

Nauki pedagogiczne wyróżniają dwa sposoby uczenia się: uczenie się poznawcze i uczenie się oparte na doświadczeniu. W nauczaniu narzędzi programowych GIS, w tematyce tak nowej, trudno jest bazować w całości na nauczaniu opartym na doświadczeniu – muszą być stosowane metody poznawcze. Ale gdzie jest to tylko możliwe powinniśmy stosować metody oparte na doświadczeniu – na nabytym doświadczeniu własnym i doświadczeniach wynikających z ludzkiego postrzegania przestrzeni realnej.

## **Budowanie analogii pomiędzy postrzeganiem przestrzeni i strukturą bazy danych GIS**

Struktura bazy danych w GIS jest jednym z podstawowych elementów nauczania GIS (Eckes, 2006a). Obraz nakładających się warstw tematycznych stał się niemal symbolem tej technologii opisu przestrzeni realnej. Ponadto, zarówno w modelu georelacyjnym jak i obiektowym (Eckes, 2006a, b) z warstwami powiązana jest opisowa baza danych. Poszczególne warstwy zawierają obiekty, a w bazie danych z tymi obiektami sprzężona jest informacja opisowa (rys. 1).

Człowiek obserwując otwartą przestrzeń, na przykład w górach, wyróżnia w tej przestrzeni obiekty, nadaje tym obiektom pewne położenie w przestrzeni (bliżej, dalej, pozycja kątowna w polu widzenia) oraz wiąże z tymi obiektami pewne informacje. Taki obraz skupia cały zbiór obiektów znajdujących się w polu widzenia. Jeżeli jednak w tym polu obserwacyjnym poszukujemy jakichś konkretnych obiektów – to wtedy nasza uwaga wyodrębnia w tym zbiorze pewną grupę, którą możemy nazwać wyróżnioną klasą. Taką klasą mogą być skupiska domów górskich osiedli, drogi (którymi mamy dalej podążać) lub szczyty górskie zamykające horyzont.

Możemy wtedy mówić o wyróżnianiu klas obiektów terenowych wybranych z przestrzeni realnej. Z wyróżnianiem klas obiektów mamy do czynienia na każdym kroku w życiu codziennym. Typowym przykładem jest organizacja asortymentów towarów w marketach wieloprzestrzennych. W planowanym podróżowaniu po kraju wyróżniamy klasę sieci dróg, w nieznanym mieście interesują nas takie klasy obiektów jak hotele, parkingi lub zabytki. Niemal w każdym pojeździe komunikacji miejskiej znajduje się schemat linii autobusowych i w (wielkich miastach) linii tramwajowych. W bogatszej wersji te schematy (klasy obiektów) są przedstawiane na tle konturów zabudowy miasta (tworzących także kolejną klasę obiektów). Aspekt przestrzenny wyróżnionych klas można wzmocnić przykładem wielopiętrowego marketu, w którym grupy klas asortymentów (obiektów) znajdują się na różnych piętrach budynku.

Z powyższych przykładów można wywnioskować, że człowiek w życiu codziennym wyróżnia obiekty, wiąże z tymi obiektami atrybuty, a następnie może grupować te obiekty w klasy. W tych sposobach postrzegania można na pewno zauważyć analogię do struktury bazy danych GIS (Eckes, 2006a). Takich analogii można się dopatrzeć nawet w literackiej, wersji opisowej obiektów przestrzeni:

*.....Był sad.  
Drzewa owocne, zasadzone w rzędy,  
Ocieniały szerokie pole; spodem grzędy.*

*(Adam Mickiewicz – Pan Tadeusz,  
Księga Druga - Zamek)*

W tym opisie geomatyk natychmiast zauważa istnienie dwóch warstw reprezentujących klasy obiektów: górnej warstwy drzew, którą cechuje pewna geometria, i warstwy dolnej, z pięknym opisem bogactwa znajdujących się tam warzyw.

Struktura bazy danych w modelu wektorowym w każdej warstwie tematycznej wyróżnia obiekty punktowe, liniowe i powierzchniowe (ArcGIS, 2015; Eckes, 2006a, 2006b). Takie rozwarstwienie w GIS ma swoje uzasadnienie techniczne, wynikające z różnego zapisu kształtu obiektów. Ale nawet dla tak technicznego rozwarstwienia można znaleźć pewną analogię w życiu codziennym. Dla wielu obiektów przestrzeni realnej przyjęło się używanie w nazwie słowa „punkt”, jak punkt informacyjny, punkt różnych usług (punkt naprawy sprzętu, skupu). Cechą wspólną tych obiektów jest na ogół ich niewielki wymiar. Podobnie znaki punktowe na mapach wielkoskalowych reprezentują obiekty przestrzeni realnej o niewielkim wymiarze. Obiekty liniowe są dobrze rozumiane w życiu codziennym, mówimy o liniach komunikacji miejskiej (linia autobusowa lub linia metra). Natomiast obszar w życiu codziennym jest najłatwiej identyfikowany. Każda prognoza pogody zawiera formułę „na obszarze”, prognoza jest powiązana z częścią kontynentu, kraju lub regionu.

## Procedura wyboru w wersji tradycyjnej i cybernetycznej

W życiu codziennym, w obserwacji przestrzeni realnej skupiamy się zazwyczaj na jakiejś grupie obiektów lub na pojedynczym obiekcie, który jest przedmiotem naszego zainteresowania. Ze znacznej liczby szczegółów terenowych dokonujemy wyboru obiektów lub jednego obiektu. Tak samo dzieje się w uzyskiwaniu danych do systemu informacji przestrzennej – spośród nieskończonej liczby szczegółów terenowych dokonujemy wyboru szczegółów istotnych z inżynierskiego punktu widzenia. Należy zauważyć że jest to wybór szczegółów sytuacyjnych lub obiektów ze zbioru. Ten zbiór ma najczęściej duży wymiar. Zatem możemy przyjąć, że wybór nie jest czynnością jednorazową, nieposiadającą w swojej źródłowej postaci relacji do wariantowych opcji w pewnym rdzennym zbiorze.

Jeżeli proces wyboru będziemy wiązać ze zbiorem elementów, z których wyodrębniamy grupę lub pojedynczy element, to możemy taki stan określić jako cybernetyczny sposób postrzegania przestrzeni. W koncepcji cybernetyki nie rozpatrujemy pojedynczych czynności wyalienowanych z pewnego układu, lecz zawsze konkretne działanie traktujemy jako pojawienie się jednego działania ze zbioru wszystkich możliwych działań. Zawsze doszukujemy się pełnego źródłowego, rdzennego zbioru wszystkich innych obiektów lub wariantów postępowania. Takie rozumowanie może nam ułatwić dokonywanie zapisów formalnych procedur lub w edukacji przejść do algorytmicznego sposobu myślenia.

Każde działanie człowieka można potraktować jako wybór ze zbioru wszystkich możliwych w tym kontekście działań. Takie rozumowanie bardzo się przydaje w edukacji narzędzi GIS. Zarówno w edytorach grafiki CAD, jak i w systemach GIS jest w środowisku oprogramowania wiele sytuacji kontekstowych, gdzie jakiś cel możemy osiągnąć kilkoma sposobami. Musimy wtedy dokonać wyboru jednego działania ze zbioru wszystkich możliwych działań prowadzących do tego samego celu. Przykładem może być tu procedura likwidacji wyróżnienia obiektów w module ArcMap programu ArcGIS 10, którą możemy wykonać czterema sposobami: wykorzystując ikonę, opcję z pionu selekcji lub menu kontekstowe.

Klasyfikacja jest wyborem ze zbioru nieuporządkowanego, grupowaniem zgodnym z kryteriami przynależności do klas. Gdy klasyfikacja jest już uformowana – można na jej podstawie dokonywać następnych wyborów grup obiektów lub obiektów pojedynczych, kierując się cechami podobieństwa – w ramach poszczególnych klas.

Przedstawiona wyżej procedura wyboru i jej powiązanie z klasyfikacją obiektów mają duże znaczenie dla edukacji wprowadzającej do poznawania struktury GIS oraz do uczenia się posługiwania narzędziami tego systemu. Ale jest jeszcze jeden argument za powszechną koniecznością podkreślenia w dydaktyce procedury wyboru: prawie każde zadanie wykonywane za pomocą narzędzi GIS wymaga wyboru pewnego potrzebnego zasobu danych, z szerokiego, pełnego zasobu bazy danych systemu informacji przestrzennej. Właśnie dlatego w edukacji narzędzi GIS – w pierwszej kolejności będzie omawiana grupa narzędzi wyboru (selekcji) obiektów.

## Poznanie narzędzi GIS oparte na procesach poznawczych

W tym rozdziale oraz w rozdziałach następnych będziemy się powoływać na narzędzia programowe systemu ArcGIS ver.10 firmy Esri. Także wszystkie rysunki zostały wykonane w tym systemie.

Sekwencja poznawania kolejnych narzędzi pakietu GIS będzie odpowiadać procesom poznawczym człowieka, który znalazł się w nowym miejscu realnej przestrzeni, w wybranym obiekcie. Hierarchia poznawania przestrzeni jest wtedy taka, że:

- najpierw nasza uwaga skupia się na wybranym obiekcie, na jego własnościach geometrycznych oraz na cechach (atrybutach) tego obiektu,
- w drugiej kolejności interesujemy się najbliższym otoczeniem tego obiektu i relacjami pomiędzy obiektem źródłowym a lokalną przestrzenią,
- w trzeciej kolejności przedmiotem naszego zainteresowania są wszelkie pozostałe relacje zachodzące na całym danym obszarze.

Tak człowiek poznaje świat. Wymieniona sekwencja naturalnego procesu poznawczego znajduje swoje odzwierciedlenie w autorskiej metodzie uczenia się narzędzi GIS zwanej symbolicznie „wychodzeniem z cienia”. Trzy najbliższe podrozdziały opisują kolejne kroki praktycznej edukacji.

### Wybór obiektu, jego geometria i informacja opisowa

W pierwszej kolejności poznajemy metodę selekcji interaktywnej pojedynczego obiektu, geometrię obiektu, jego przynależność do klasy tematycznej i zbiór informacji powiązany z tym obiektem. Następnie przechodzimy do grupy obiektów i selekcji w tej grupie według atrybutów. Interesujemy się tutaj wyłącznie obiektami i ich atrybutami, na przykład kształtem wydłużonych działek i zbiorem informacji powiązanych z każdą działką (rys. 1). Nie rozpatrujemy ani relacji geometrycznych, ani topologicznych pomiędzy obiektami. Wykonujemy operacje na tabeli atrybutów powiązanej z daną warstwą.

### Najbliższe otoczenie obiektu i relacje w przestrzeni lokalnej

W drugim kroku rozpoznajemy bezpośrednie sąsiedztwo wybranego obiektu, następnie obiekty do niego przyległe. Następnie interesujemy się najbliższym otoczeniem tego obiektu i relacjami pomiędzy obiektem źródłowym a lokalną przestrzenią. Typowymi narzędziami systemowymi stosowanymi w tym kroku są: buforowanie i selekcja według położenia, między innymi z opcją badania przyległości. W tym kroku pojawiają się proste relacje geometryczne (jak odległość), relacje w obszarze bufora (strefy lokalnej) oraz relacje topologiczne – przyległość, zawieranie się w obszarze bufora lub innego obiektu (jak na przykład posadowienie budynku w konturze działki).

Bufor spełnia funkcję określenia relacji bliskich, stosowany jest jako strefa „przyciągająca” (interesują nas obiekty położone nie dalej niż promień bufora) lub „odpychająca” (niepożądane obiekty muszą pozostać poza buforem ochronnym). Z praktycznego punktu widzenia bardzo przydatnym narzędziem jest opcja budowy bufora wielopięściennego (rys. 2), który reprezentuje klasy przedziału wartości określonej funkcji. Do omawianego kroku edukacji należy także narzędzie wyszukiwania najbliższych obiektów, bardzo praktyczne w zadaniu optymalizacji podłączenia mediów i wyszukiwania różnych obiektów w zarządzaniu kryzysowym.

### **Relacje zachodzące w całej przestrzeni naszego zainteresowania**

W trzecim, ostatnim kroku skupiamy się na pozostałych relacjach w przestrzeni naszego zainteresowania. Pojawia się tu komplet relacji topologicznych obiektów powierzchniowych: zawieranie się obiektu w obiekcie, przecinanie się obiektów, przyległość i brak wspólnego obszaru. Podstawową grupą narzędzi w tym kroku jest grupa nakładania (*overlay*) zawierająca trzy zaawansowane narzędzia systemu: sumowanie obszarów (*union*), przecinanie się obszarów (*intersect*) i usuwanie (*erase*). Sumowanie polega na budowaniu zbioru obszarów mających pewną cechę, na przykład cechę wykluczenia lokalizacji z różnych przyczyn. Natomiast przecinanie obszarów prowadzi do wyznaczenia wspólnego obszaru, na którym występuje cecha identyczna, na przykład przydatność do lokalizacji na każdym z przecinających się obszarów.

W tym szerokim trzecim kroku edukacji są poznawane inne narzędzia systemowe – związane z powierzchnią topograficzną (cyfrowym modelem terenu) i ze statystyką.

### **Twórcze kreowanie przestrzeni**

W zakres twórczego kreowania przestrzeni wchodzi przede wszystkim edycja. Różne systemy GIS zawierają gotowe zadania projektowe, w skład których wchodzi zestaw zastosowań podstawowych narzędzi. W tym zestawie występuje również edycja. W przypadku pakietu ArcGIS jest to stosowany szeroko projekt oczyszczalni ścieków dla rozwijającego się miasta Greenvalley. W tym projekcie występuje edytowanie parku historycznego na podstawie szkicu. Cały projekt jest zbiorem bardzo trafnie dobranych narzędzi i ma wysokie walory dydaktyczne. Jednak podstawową wadą tego projektu jest ograniczenie kreatywności. Projekt jest procedurą, którą trzeba przejść od początku do końca, nie pozostawiając żadnej okazji dla wykazania cech twórczych. A dotyczy to właśnie takich narzędzi, jakie występują w edycji. Projektowanie oczyszczalni ścieków jest także dość obce dla większości słuchaczy pod względem tematycznym, zadowala jedynie wąską grupę studentów inżynierii komunalnej i nie wiąże emocjonalnie studentów pozostałych.

Zaangażowanie emocjonalne w wykonywaną pracę wyzwala cechy twórcze. Dlatego warto opracować i wydawać własne projekty, które także uwzględniają szeroki zestaw narzędzi, i które kończą się edycją z dziedziny codziennego doświadczenia studenta. Takim tematem może być zaprojektowanie kampusu uniwersyteckiego, lepszego niż istniejący, zaprojektowanie ośrodka w górach dla odbywania praktyk terenowych lub wreszcie zaprojektowanie osiedla, w którym uczestnik szkolenia chciałby mieszkać w przyszłości (rys. 3). Edycja jest środowiskiem oprogramowania GIS, gdzie wykazujemy się aktywnym oddziaływaniem na przestrzeń, w którym występuje największa szansa wykazania się kreatywnością, zwłaszcza podbudowaną pozytywnymi ludzkimi emocjami.

### **Dokumentowanie i prezentacja wyników**

Powszechną ludzką cechą jest dokumentowanie rzeczywistości w celu przeniesienia jej kolejnemu pokoleniu, zdjęcia, filmy, pamiętniki i kroniki w obecnych czasach spełniają taką rolę. Nawet w zamierzonych czasach podobna cecha uwidaczniała się w postaci rysunków

na murach lub rytów na skałach. W prezentacji wyników analiz lub edycji powinien ukazywać się instynkt utrwalania rzeczywistości.

Współczesne zaawansowane pakiety GIS dostarczają niezwykle szerokiej oferty środków do prezentacji wyników prac oraz wszechstronnego kształtowania obrazów, tabel i wykresów. W środowisku oprogramowania powinniśmy budować także takie obrazy, które doświadczamy w życiu codziennym. Człowiek postrzega przestrzeń realną w rzucie perspektywicznym. Obrazy budowane w takim rzucie są nazywane powszechnie obrazami 3D. Prezentacje 3D, w miarę technicznych możliwości, powinny zawsze uzupełniać fachową dokumentację projektów i wyników analiz (rys. 4).

### **Zapis doświadczeń i powtarzalność działań**

Zapis doświadczeń własnych może być przechowywany w ludzkiej pamięci, także w postaci tekstowej (ilustrowanej rysunkami). W zasadzie każdy podręcznik jest zbiorem zapisu doświadczeń zebranych przez autora.

W technice, ścisły tok postępowania może być zapisany w postaci algorytmu. Takim złożonym i uniwersalnym algorytmem jest każdy zaawansowany program komputerowy.

Metoda algorytmiczna utrwała pewne schematy nie tylko do przekazania ich innym użytkownikom, ale czyni je algorytmami wielokrotnego użytku. Raz opracowany algorytm, który ma cechy uniwersalne, można w przyszłości ponownie i wielokrotnie wykorzystać do zadania identycznego lub rodziny zbliżonych zadań.

Istnieją różne postacie zapisów formalnych algorytmów dla wielokrotnego użytku. Dla zaawansowanych w informatyce są to zapisy w języku symbolicznym (proceduralnym). Dużym osiągnięciem firmy Esri (ArcGIS, 2015), jest opracowanie bardzo pogładowego, graficznego zapisu procedur powtarzalnych nazwanego Model Builder. Ten zapis jest pokazany na rysunku 5.

Współczesna cywilizacja dostarcza wiele przykładów zastosowania piktogramów jako pogładowego języka, zrozumiałego przez wszystkich. Dlatego graficzny zapis procedur w Model Builder dobrze wpisuje się w zasadę wykorzystania w edukacji GIS przykładów z codziennego doświadczenia.

### **Podsumowanie**

Głównym celem artykułu było pokazanie poszukiwania efektywnych metod nauczania GIS. W tym przypadku do tego nauczania zostały wykorzystane ludzkie cechy postrzegania świata realnego – naturalne procesy poznawcze.

Artykuł pokazuje, że struktura i narzędzia GIS nie są abstrakcyjnym tworem niezwiązanym z otaczającą nas rzeczywistością. Jest odwrotnie – w wielu przypadkach procedury i narzędzia GIS mają analogie w codziennym doświadczeniu. Stosowanie tych analogii i skojarzeń może się przyczynić do podniesienia jakości i efektywności kształcenia.

Uczenie się nie może być działaniem całkowicie bez doświadczeń, działaniem narzuconym, lecz powinno bazować na wiedzy człowieka w tej dziedzinie. W przypadku edukacji GIS – jak postrzega przestrzeń realną, jak ją organizuje. Edukacja powinna także uwzględniać wyzwalanie kreatywności, którą wspierają pozytywne emocje i potrzeby człowieka.

Przedstawione założenia teoretyczne znalazły w artykule wyraz praktyczny w postaci przedstawienia autorskiej metody nauczania GIS o symbolicznej nazwie „wychodzenie z cienia”. Ta metoda jest przewidziana do nauczania GIS na poziomie początkowym i średniozaawansowanym. Ma to szczególne znaczenie w obecnej sytuacji, w której występuje presja na szerokie rozpowszechnienie nauczania GIS na wielu kierunkach technicznych, przyrodniczych i ekonomicznych, w celu umożliwienia korzystania z tego sposobu opisu realnej przestrzeni szerokiemu gronu użytkowników. Słuchacze różnych dziedzin technicznych, ekonomicznych i przyrodniczych nie mają podbudowy z tematyki relacji przestrzennych, takich jak słuchacze kierunku geodezja i kartografia. A ponadto, w ograniczonym limicie czasowym muszą poznać budowę, sposób działania i podstawowe narzędzia GIS. W takim przypadku tym bardziej trzeba budować edukację GIS na tym, co słuchacz może czerpać z codziennego doświadczenia, z jego naturalnego sposobu postrzegania przestrzeni realnej. Właśnie taką szansę stwarza zaproponowana w artykule metoda.

### Literatura

- ArcGIS ver. 10, 2015: Dokumentacja systemu. Environmental Systems Research Institute, Redlands, California, USA.
- Chlewiński Z., 2007: Psychologia poznawcza – w trzech ostatnich dekadach XX wieku. Gdańskie Wydawnictwo Pedagogiczne, Gdańsk.
- Eckes K., 2006a: Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Seria Monografie, Kraków.
- Eckes K., 2006b: Modelowanie rzeczywistości geograficznej w systemach informacji przestrzennej. *Roczniki Geomatyki* t. 4, z. 2, PTIP, Warszawa.
- Dybaś M., 2007: System informacji przestrzennej urządzeń podziemnych i rozwiązywanie zadań środowiskowych i technicznych. AGH, Kraków. Praca dyplomowa magisterska wykonana pod kierownictwem autora.
- Jarema O., 2009: Spatio-temporal modelling application within GIS analysis for damage evaluation and human losses estimation entailed by elemental disasters. AGH, Kraków. Praca dyplomowa magisterska wykonana pod kierownictwem autora.
- Knecht J., 2011: Projekt miejsca obsługi podróżnych na autostradzie. Temat zaliczeniowy przedmiotu „Systemy informacji przestrzennej” prowadzonego przez autora na studiach doktoranckich na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH.

### Streszczenie

*Głównym celem artykułu było pokazanie poszukiwania efektywnych metod nauczania GIS. W artykule został podjęty problem ustalenia czy istnieją jakieś związki pomiędzy postrzeganiem świata realnego przez człowieka a strukturą i metodami GIS. Zdaniem autora – takie związki istnieją. Artykuł ma na celu wykazanie, że naturalne procesy poznawcze można zastosować do nauczania systemów informacji przestrzennej.*

*Artykuł pokazuje, że struktura i narzędzia GIS nie są abstrakcyjnym tworem niezwiązanym z otaczającą nas rzeczywistością. Jest odwrotnie – w wielu przypadkach procedury i narzędzia GIS mają swoje analogie w codziennym doświadczeniu. Stosowanie tych analogii i skojarzeń może się przyczynić do podniesienia jakości i efektywności kształcenia.*

*Przedstawione założenia teoretyczne znalazły w artykule wyraz praktyczny w postaci przedstawienia autorskiej metody nauczania GIS o symbolicznej nazwie „wychodzenie z cienia”. Ta metoda jest przewidziana do nauczania GIS na poziomie początkowym i średniozaawansowanym. Ma to szczególne znaczenie w obecnej sytuacji, w której występuje presja na szerokie rozpowszechnienie nauczania GIS na wielu kierunkach technicznych, przyrodniczych i ekonomicznych, w celu umożliwienia korzystania z tego sposobu opisu realnej przestrzeni szerokiemu gronu użytkowników.*



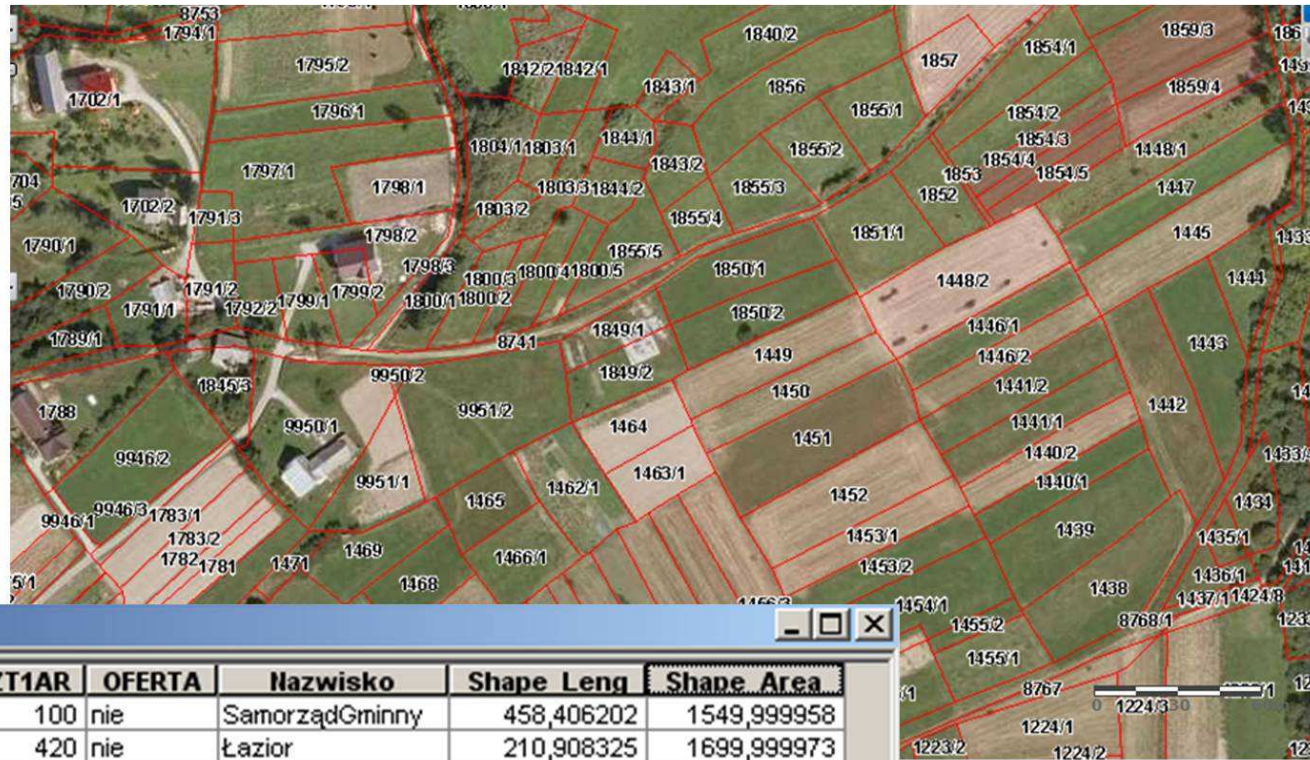
**Abstract**

*The main aim of this article was to discuss a process of searching for effective methods of teaching GIS. Attempts to find possible connections between the human perception of the real world and the structure and methods of GIS have been presented in the paper. In the author's opinion – such connections exist. The article is to demonstrate that natural cognitive processes may be applied to teach spatial information systems.*

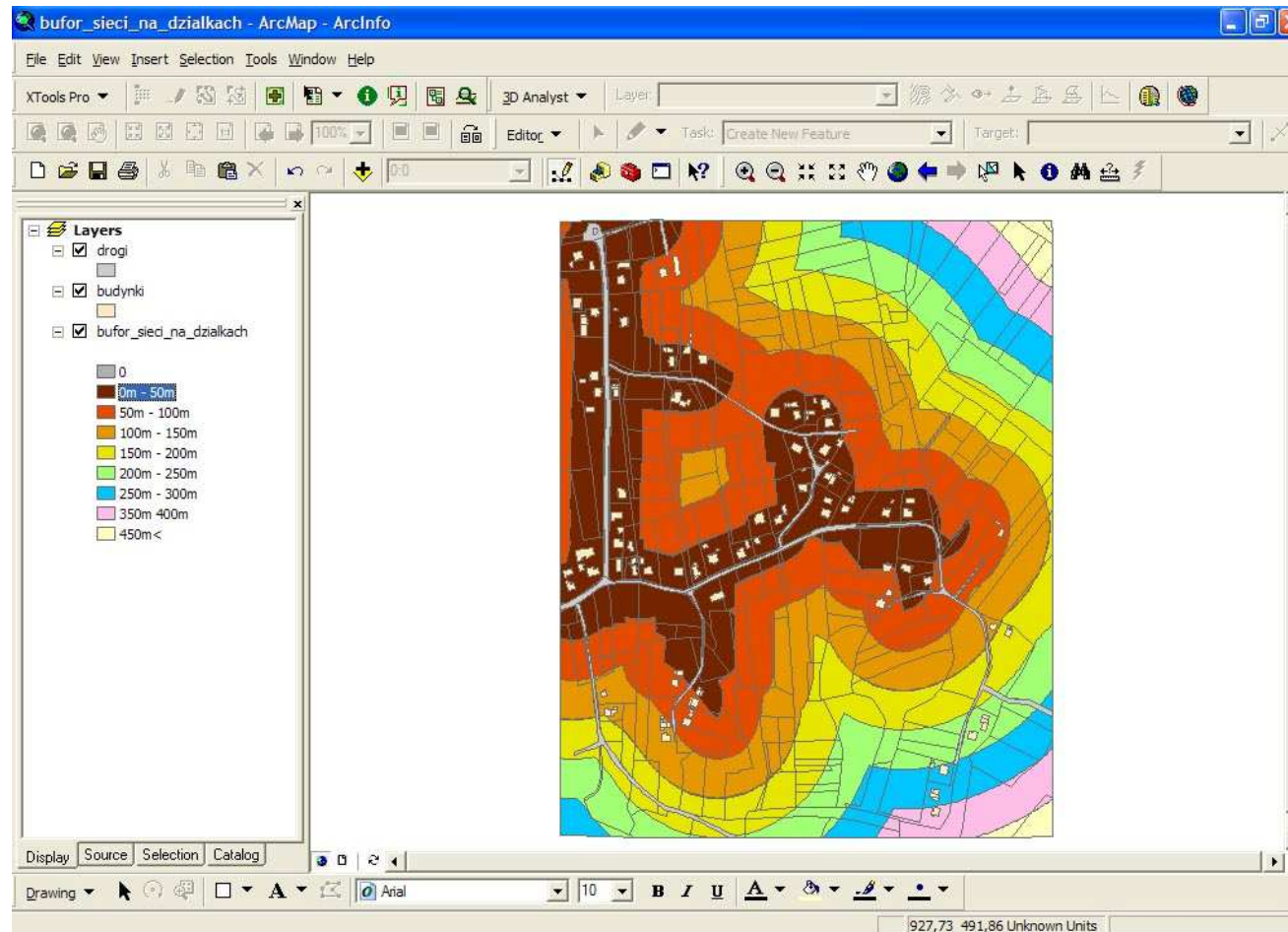
*The article shows that the GIS structure and tools are not an abstract creature, not connected with the surrounding reality. On the contrary – in many cases GIS procedures and tools have their analogies in everyday experience. The use of these analogies and associations can contribute to improving the quality and effectiveness of education.*

*Theoretical assumptions presented in the article have found their practical application. The author presents his original GIS teaching method symbolically called „coming out from shadows”. This method is intended to be used to teach GIS at the elementary and intermediate levels. This is particularly important at present, when much attention is paid to the wide popularisation of teaching GIS in many technical, natural and economic fields, in order to allow wide groups of users to apply this method of description of the real space.*

prof. dr hab. inż. Konrad Eckes  
keckes@agh.edu.pl  
tel. (12) 617-23-05

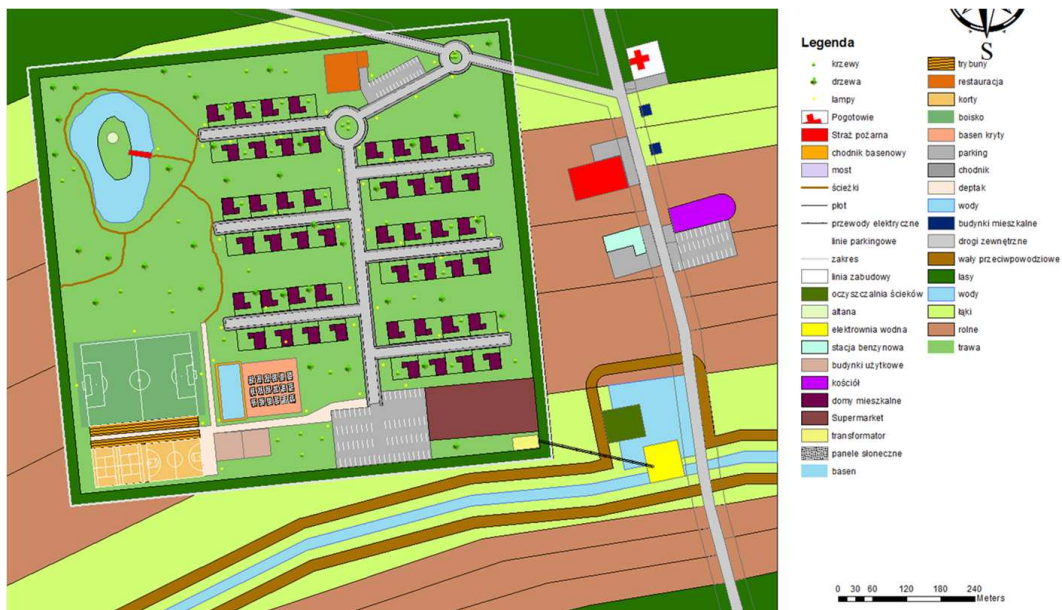


**Rysunek 1.** Przykładowe powiązanie danych opisowych z obiektami przestrzeni realnej w GIS – zachowujące analogię do tradycyjnego zapisu ewidencji gruntów, ale także analogię do naturalnego procesu poznawczego człowieka – kojarzenia obiektów z ich cechami

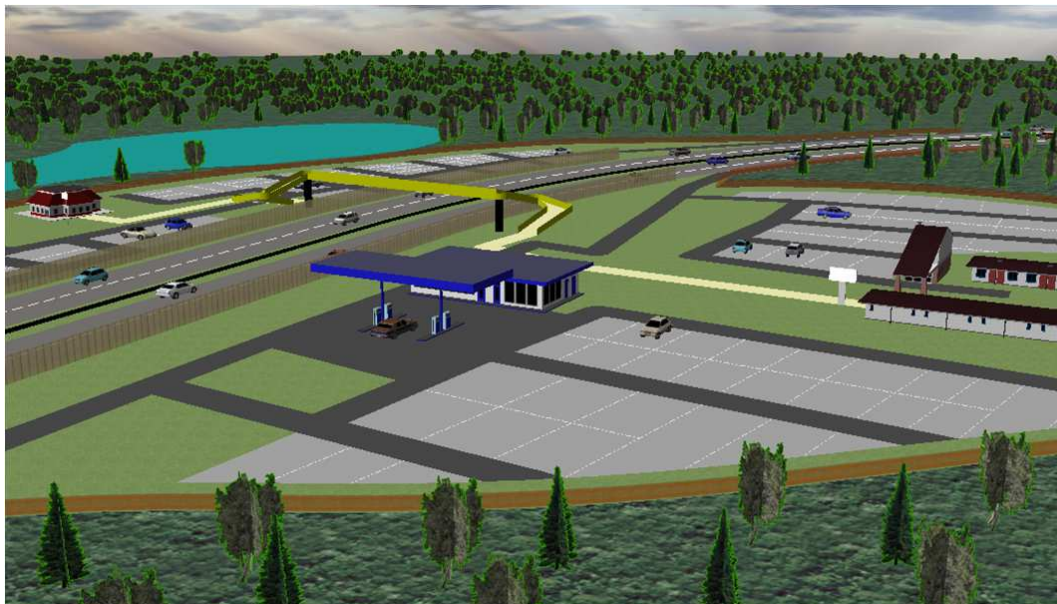


**Rysunek 2.** Buforowanie (budowanie stref) zostało zaliczone do grupy narzędzi GIS w drugim kroku nauczania. Włączenie do procesu dydaktyki na etapie początkowym bufora wielopięścieniowego rozwija postrzeganie relacji w lokalnej przestrzeni, w tym przypadku gradację odległości od dróg lokalnych. Na rysunku – przykład z pracy dyplomowej (Dybaś, 2007)

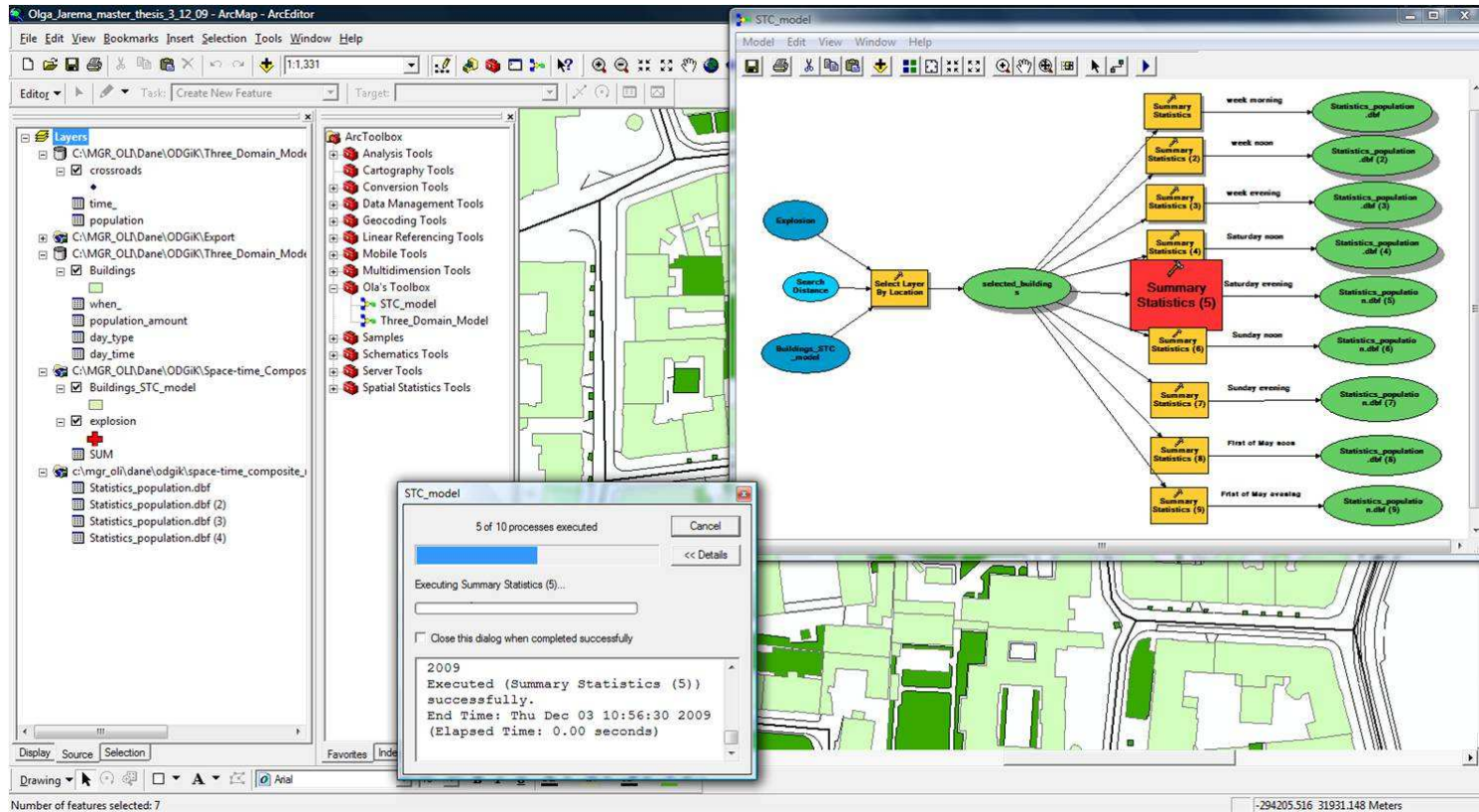




**Rysunek 3.** Zadania wydawane w procesie dydaktycznym powinny stwarzać okazję do wykazania się cechami twórczymi. Tematyka edycji, bliska codziennemu doświadczeniu i wsparta pozytywnymi emocjami, przyczynia się do podnoszenia jakości dydaktyki. Na rysunku – przykładowy temat kursowy – projekt osiedla według indywidualnej koncepcji studenta



**Rysunek 4.** Obrazy 3D nawiązują do codziennego postrzegania przestrzeni. Systemy GIS dostarczają wielu narzędzi do budowania realistycznych obrazów rzeczywistości geograficznej. Tematy kursowe, zawierające zaawansowaną edycję, powinny uwzględniać tę formę prezentacji. Na rysunku – projekt miejsca obsługi podróżnych przy autostradzie – przykładowy temat zaliczeniowy z przedmiotu „Systemy informacji przestrzennej” na studiach doktoranckich (Knecht, 2011)



**Rysunek 5.** Zachowanie opracowanego algorytmu w postaci zapisu formalnego w celu wielokrotnego wykorzystania uczy racjonalności i efektywności postępowania. Przykładowy zapis algorytmu za pomocą narzędzia Model Builder w systemie ArcGIS 10 – zrzut z ekranu obrazu z pracy dyplomowej (Jarema, 2009)