



MATERIALY DYDAKTYCZNE

zajęć praktycznych

„Kartografia mobilna”

realizowanego w zadaniu 41 „Rozszerzenie i certyfikacji kwalifikacji studentów
Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej”

w ramach projektu „NERW PW. Nauka – Edukacja – Rozwój – Współpraca”

1. Wprowadzenie do kartografii mobilnej

Niniejszy rozdział opracowano na podstawie pracy:

Gotlib D., „Metodyka prezentacji kartograficznych w mobilnych systemach lokalizacyjnych i nawigacyjnych”. Prace naukowe Politechniki Warszawskiej - Geodezja, z.48, 2011

Kartografia mobilna to dziedzina zajmująca się metodyką zapewnienia dedykowanego przekazu informacji geograficznej i powiązanych z nią informacji specjalistycznych dla użytkownika znajdującego się w ruchu, korzystającego z oprogramowania opartego w znacznym stopniu o technologie GIS, wykorzystującego najczęściej satelitarny system nawigacyjny oraz nowoczesne technologie teleinformatyczne. Obszarem zainteresowania kartografii mobilnej jest przede wszystkim zespół zagadnień kartograficznych dotyczących modelowania kartograficznego danych pozyskiwanych ze źródłowych baz danych, sposobu doboru treści dla potrzeb mobilnych aplikacji geoinformacyjnych oraz jej przekazywania użytkownikowi w najbardziej efektywny i estetyczny sposób, z uwzględnieniem możliwości technologicznych oraz zasad zapewniających optymalną jej percepcję.

Zgodnie z definicją proponowaną przez Reichenbachera (2004) kartografia mobilna (ang. mobile cartography) to dziedzina kartografii zajmująca się teorią i technologiami dotyczącymi dynamicznej wizualizacji danych przestrzennych oraz ich wykorzystania przy użyciu urządzeń mobilnych, w dowolnym miejscu i dowolnym czasie, ze szczególnym uwzględnieniem rzeczywistego kontekstu i preferencji użytkownika.

Z pojęciem kartografii mobilnej związane blisko trzy następujące pojęcia:

- telekartografia
- wszechobecne mapowanie
- wszechobecna kartografia

Pod pojęciem telekartografii (ang. telecartography) rozumie się dystrybucję materiałów kartograficznych za pośrednictwem kanałów transmisji danych, interfejsów i urządzeń mobilnych (Gartner 2000).

Pojęcie „wszechobecne mapowanie” (ang. ubiquitous mapping, w skrócie UbiMap) dotyczy metodyki i technologii wykorzystywania i tworzenia map przez użytkowników w dowolnym miejscu i dowolnym czasie (Morita 2005).

„Wszechobecna kartografia” (ang. ubiquitous cartography) to termin używany w odniesieniu do technologicznego i społecznego rozwoju, możliwego dzięki mobilnym i bezprzewodowym technologiom, które pozwalają otrzymywać, prezentować, analizować i operować na mapach dystrybuowanych do użytkownika znajdującego się w odległej lokalizacji (Fairbairn 2005). Gartner (2009) wskazuje na wzrost znaczenia pojęcia „wszechobecna kartografia”, które traktuje jako nadrzędne, zarówno w stosunku do wszechobecnego kartowania, telekartografii oraz kartografii mobilnej.

Pojęcie „przekazu kartograficznego” zostało zdefiniowane w 1973 r w słowniku terminologii kartograficznej jako: „Przekaz kartograficzny jest to proces przekazywania informacji kartograficznej” (ICA 1973). W polskiej literaturze przyjęto definicję przekazu kartograficznego, rozumianego jako „układ obiegu informacji między elementami: rzeczywistość - twórca mapy - kartograficzny model rzeczywistości - użytkownik mapy - wyobrażenie rzeczywistości”.

Mapa – jest to model rzeczywistości, przedstawiający lokalizację oraz wybrane cechy obiektów i zjawisk w odniesieniu do powierzchni Ziemi, innego ciała niebieskiego lub innych obiektów np. budynek, wnętrze ciała ludzkiego a także wzajemne relacje przestrzenne między obiektami i zjawiskami. Model ten może dotyczyć stanu aktualnego, przeszłego, przyszłego lub reprezentować zmiany zachodzące w czasie. Model może być komunikowany odbiorcy w różnych postaciach: graficznej, dźwiękowej, tekstowej, dotykowej. Może być też przetwarzany i analizowany jedynie w oparciu o zapis cyfrowy.

Ponieważ przez długi okres czasu model ten był przedstawiany człowiekowi głównie w postaci graficznej, stąd pojęcie mapy zwykle było i nadal jest często utożsamiane z obrazem graficznym. Obecnie jednak przekazywanie treści mapy realizowane jest często przy użyciu pozawizualnych środków przekazu.



W przypadku, gdy przekaz kartograficzny przybiera formę graficzną, mamy do czynienia z geowizualizacją (wizualizacją kartograficzną). Geowizualizacja to proces i efekt przedstawienia w formie graficznej za pomocą znaków umownych na ekranie komputera lub przy użyciu projektora modelu przestrzeni (mapy) zapisanego w bazie danych (lub w postaci plików właściwych oprogramowaniu CAD lub DTP), zgodnie z regułami kartograficznymi.

W tym ujęciu baza danych przestrzennych to baza danych w której w odpowiednio zdefiniowanych strukturach zapisano lokalizację oraz wybrane cechy obiektów i zjawisk w odniesieniu do powierzchni Ziemi, innego ciała niebieskiego lub innych obiektów np. budynek, wnętrze ciała ludzkiego, a także wzajemne relacje przestrzenne między obiektami i zjawiskami. Model ten może dotyczyć stanu aktualnego rozmieszczenia obiektów i zjawisk, stanu przeszłego, przyszłego lub reprezentować zmiany zachodzące w czasie. Innymi słowy jest to forma zapisania mapy, rozumianej jako model przestrzeni, który może być prezentowany użytkownikowi na wiele sposobów.

Dla kompletności przytoczonych w niniejszym rozdziale definicji podstawowych, konieczne jest podanie definicji systemu informacji przestrzennej/geograficznej (ang. GIS – Geographical Information System). Systemy określane tym mianem, rozumiane będą dalej jako systemy (oprogramowanie, zasoby sprzętowe i ludzkie, procedury, metody, techniki) pozyskiwania, przetwarzania, analizowania i udostępniania informacji przestrzennych/geograficznych. Określenie „geograficznej” jest określeniem zawężającym zakres modeli przestrzennych przetwarzanych w systemie do modeli traktujących o środowisku geograficznym.

„Aplikacja mobilna” to oprogramowanie, które jest dedykowane do uruchamiania na urządzeniach nazywanych mobilnymi, przystosowanych do użytkowania podczas ruchu tzn. telefony komórkowe, zminiaturyzowane komputery przenośne określane jako kieszonkowe lub naręczne, przenośne projektory, elementy awioniki statków powietrznych, a także inne urządzenia komputerowe dedykowane do wykorzystywania podczas przemieszczania się różnego rodzaju pojazdów, statków i osób).

W ostatnich latach w rozwoju aplikacji mobilnych, szczególnego znaczenia nabiera wykorzystanie danych geograficznych oraz systemów lokalizacyjnych. Tego typu aplikacje można podzielić na:

- lokalizacyjne (których przeznaczeniem jest lokalizowanie użytkownika i innych obiektów w przestrzeni),
- nawigacyjne (których przeznaczeniem jest prowadzenie użytkownika po określonej zaplanowanej trajektorii),
- nawigacyjno-lokalizacyjne,
- lokalizacyjno-edycyjne (których podstawowym przeznaczeniem jest umożliwienie wprowadzania, aktualizacji i prezentowania danych przestrzennych z wykorzystaniem danych lokalizacyjnych)

Kluczowym komponentem tego typu rozwiązań jest prawie zawsze mapa. Można spotkać aplikacje wykorzystujące mapę w postaci obrazu rastrowego lub w postaci bazy danych geograficznych, będących podstawą wielorakiego rodzaju analiz i obliczeń oraz przedmiotem geowizualizacji. Nowoczesne mobilne systemy nawigacyjne i/lub lokalizacyjne składają się obecnie najczęściej z następujących komponentów:

1. Aplikacja nawigacyjna i/lub lokalizacyjna.
2. Baza danych geograficznych.
3. Odbiornik sygnału z systemu lokalizacyjnego
4. Urządzenie mobilne.
5. Kanał komunikacji bezprzewodowej np. GPRS pozwalający na dostęp do sieci Internet.

Głównym zadaniem mobilnych aplikacji lokalizacyjnych jest prezentowanie użytkownikowi jego pozycji w przestrzeni. Mobilne aplikacje lokalizacyjne związane są i kojarzone najczęściej z rozwiązaniami informatycznymi i telekomunikacyjnymi określanymi jako LBS (ang. Location Based-Service). Aplikacje tworzone dla potrzeb LBS są bardzo zróżnicowane. Wykorzystują różne metody pozycjonowania i różne metody przekazu informacji. W najprostszych produktach informacja o lokalizacji przekazywana była w postaci tekstu, a pozycja określana w dużym przybliżeniu na podstawie „odnalezienia” i „przypisania” użytkownika oraz wybranych obiektów w przestrzeni (np. bankomat) do danego „oczka siatki” telefonii komórkowej. Bardziej zaawansowane aplikacje pozwalają na dokładniejszą lokalizację opartą na przetworzeniu sygnału z kilku sąsiadujących stacji bazowych BTS (ang. Base Transceiver Station) i wizualizację pozycji użytkownika na tle innych danych geograficznych. Najnowsze rozwiązania wykorzystują do uzyskania pozycji informacje z systemów nawigacji satelitarnej, algorytmy analiz przestrzennych oraz funkcje zaawansowanego kartograficznego obrazowania terenu (3-D, rzeczywistość rozszerzona itd.).

Przykładami współczesnych aplikacji LBS są systemy bezpieczeństwa, systemy nawigacji samochodowej, aplikacje do wspomaganie ruchu na trasach turystycznych oraz systemy wspomagające funkcjonowanie tzw. „yellow pages” (w Polsce np. Panorama Firm, Polskie Książki Telefoniczne). Obecnie systemy LBS wykorzystywane są coraz częściej w marketingu oraz w rozrywce i edukacji (gry terenowe).

Głównym celem mobilnych aplikacji nawigacyjnych jest prowadzenie użytkownika po określonej trajektorii (trasie). Sposób wyznaczenia trasy i sposób utrzymania użytkownika na trasie powinien uwzględniać aspekty ekonomiczne (optymalizacja tras) oraz aspekty bezpieczeństwa (uwzględnienie obowiązujących zasad ruchu). Uogólniając definicję zaproponowaną przez Weintrita (1997) można przyjąć, że proces nawigacji obejmuje realizację następujących funkcji i zadań:

- zaplanowanie przemieszczenia obiektu stosownie do jego zadań,
- wyznaczenie trajektorii (trasy) przemieszczenia obiektu od punktu A do punktu B,
- sterowanie obiektem zgodnie z planem,
- określanie pozycji obiektu i jego położenia w stosunku do zaplanowanej trajektorii,
- korygowanie trajektorii,
- sygnalizowanie sytuacji kolizyjnych,
- informowanie o zagrożeniach i utrudnieniach.

Do realizacji tego procesu mobilne aplikacje nawigacyjne wykorzystują specjalnie przygotowaną bazę danych geograficznych, zestaw dodatkowych specjalistycznych danych tematycznych oraz informacje o położeniu użytkownika pochodzące z systemu lokalizującego. Może być to zarówno system satelitarny jak i system oparty o infrastrukturę naziemną (np. wewnątrz budynków). Aplikacja nawigacyjna najczęściej nie operuje bezpośrednio na formatach GIS, ale na specjalizowanych wewnętrznych formatach poszczególnych producentów danych. Mobilne aplikacje nawigacyjne mogą działać zarówno jako rozwiązania autonomiczne jak i w połączeniu z serwisem danych lub usług. Mogą one także pracować w architekturze wielowarstwowej.

Pod pojęciem mobilnego GIS (mobilnej aplikacji GIS) rozumie się natomiast relatywnie uniwersalne oprogramowanie umożliwiające pozyskiwanie, przetwarzanie, analizowanie i prezentowanie danych geograficznych przy użyciu urządzeń mobilnych wykorzystujących system nawigacji satelitarnej, służące najczęściej osobom pracującym w terenie do edycji danych geograficznych i ich wymiany z serwerem danych GIS (zarówno w trybie on-line jak i off-line). Aplikacje tego typu wykorzystywane są przez topografów do aktualizacji map topograficznych, przez leśników jako element systemów informatycznych wspomagających zarządzanie zasobami leśnymi, ekipy remontowe w spółkach dystrybucyjnych (np. energetycznych, gazowniczych, wodociągowych) w czasie kontroli terenowych i prac naprawczych. Zazwyczaj aplikacje te operują bezpośrednio na typowych formatach danych GIS. Mobilna aplikacja GIS może i jest czasami traktowana jako nadrzędne pojęcie w stosunku do aplikacji nawigacyjnych i lokalizacyjnych. Realizują one bowiem podstawowe zadania systemów GIS (pozyskiwanie, przetwarzanie i udostępnianie informacji geograficznych) i wykorzystują modele i technologie właściwe dla GIS. W niniejszej pracy pojęcie to nie będzie jednak stosowane w odniesieniu do aplikacji nawigacyjnych i lokalizacyjnych.

Proces oglądania wizualizacji kartograficznej w systemie nawigacyjnym może przebiegać w bardzo różnych warunkach, zależnie od typu i przeznaczenia systemu. System może być wykorzystywany zarówno w pojeździe, samolocie, na jachcie, statku jak i na wolnej przestrzeni, zarówno w dzień jak i w nocy, w blasku słońca lub w deszczu. Różne oświetlenie, różne warunki pogodowe, użytkowanie w czasie ruchu i przy jednoczesnym wykonywaniu wielu czynności, utrudniają prawidłowy odbiór przekazu kartograficznego i stawiają duże wyzwania przed jego projektantem.

Szczególnym utrudnieniem w korzystaniu z mobilnej prezentacji kartograficznej może być silne oświetlenie słoneczne. W takich warunkach zmienia się percepcja odbioru geowizualizacji. Szczególnie uciążliwe są odbicia światła od ekranu monitora.

Istotnym czynnikiem wpływającym na percepcję mapy w systemie nawigacyjnym jest dość duża odległość czytania. O ile tradycyjną mapę analogową oglądamy z odległości ok. 30 cm, to mapę w aplikacji nawigacyjnej z odległości ok. 60 cm. Jest to podobna odległość do tej przy jakiej oglądamy mapy na ekranach typowych komputerów stacjonarnych i nieco większa niż w przypadku komputerów przenośnych (laptopów). Przy czym ekran w systemie nawigacyjnym jest wielokrotnie mniejszy niż w przypadku komputera stacjonarnego lub przenośnego.

Innym czynnikiem utrudniającym odczyt prezentacji kartograficznej systemu mobilnego są drgania przenoszone na urządzenie z pojazdu. Drgania tego typu nie występują podczas użytkowania klasycznych systemów GIS natomiast podczas korzystania z map analogowych są często amortyzowane przez osobę trzymającą mapę w rękę. Problem ten nie zawsze jest istotny – ograniczają go dobre mocowania urządzeń mobilnych, a w przypadku systemów nawigacyjnych i lokalizacyjnych dla turystyki pieszej, trudności są podobne jak w przypadku korzystania z map analogowych. Zagadnienia tego nie wolno jednak zupełnie pomijać.

Zupełnie oddzielnym problemem jest korzystanie z mapy mobilnej podczas wykonywania całego szeregu istotnych czynności: prowadzenia samochodu, pilotowania szybowca lub samolotu, w czasie sztormu na jachcie. Specyfika map analogowych zmusza ich użytkowników do poświęcenia określonego czasu na przygotowanie się do podróży. W czasie samego poruszania się użytkowanie mapy może być ograniczone. Kierowcy najczęściej analizują mapę analogową po zatrzymaniu się, a nie w trakcie ruchu pojazdu. Inaczej sytuacja wygląda w przypadku użytkowników mobilnych systemów nawigacyjnych. Najczęściej kierowcy nie studiują mapy przez wyruszeniem w podróż i nie ograniczają jej użytkowania nawet w najbardziej trudnych sytuacjach, dzieląc uwagę na prowadzenie pojazdu i obserwację mapy. Kontakt wzrokowy z mapą jest więc krótki, połączony z wykonywaniem szeregu innych czynności i zachodzący często w dość dużym stresie.

To wszystko powoduje, iż percepcja mapy w systemach mobilnych jest nieco inna niż w podczas użytkowania map analogowych. Poznanie tego procesu powinno pozwolić na projektowanie prezentacji kartograficznych dostosowanych do tego typu warunków użytkowania.

Tworzenie prezentacji kartograficznych dedykowanych do użycia w aplikacjach nawigacyjnych i lokalizacyjnych wymaga znajomości specyfiki urządzeń mobilnych, tak samo jak tworzenie prezentacji kartograficznych dla produktów papierowych, wymaga znajomości specyfiki druku. W obu przypadkach własności zastosowanego nośnika wpływają w istotny sposób na percepcje przekazu kartograficznego. Istnieją setki rodzajów papierów i wiele technik druku. Aplikacje mobilne mogą być natomiast używane na bardzo dużej liczbie urządzeń, o bardzo różnych charakterystykach. Należy więc postawić pytanie, czy istnieje istotna różnica pomiędzy projektowaniem grafiki mapy analogowej a mapy dedykowanych do systemów mobilnych? Odpowiedź jest jednoznaczna. Różnica jest istotna. Wynika po pierwsze z faktu, że w przypadku projektowania mapy analogowej, projektant prezentacji wie dokładnie, lub prawie dokładnie, jaką techniką odbywać będzie się druk i na jakim materiale. W przypadku map do systemów mobilnych liczba i parametry docelowych urządzeń na których będzie prezentowana, bardzo często nie jest znana. W pierwszym przypadku istnieje możliwość wykonania druku próbnego, którego efekt będzie bardzo zbliżony do postaci finalnej produktu. W przypadku aplikacji mobilnych nie jest możliwe wykonanie testów na wszystkich urządzeniach i ocena wszystkich postaci finalnych produktu (za wyjątkiem kilku dedykowanych urządzeń). W tym drugim przypadku, projektowanie prezentacji kartograficznej, to dążenie do minimalizacji błędów jakie mogą wystąpić w procesie wizualizacji na szerokiej gamie urządzeń.

Dlatego konieczne jest poznanie podstawowej specyfiki urządzeń, ich średnich i skrajnych parametrów a także wytypowanie urządzeń referencyjnych, które pozwolą na minimalizację ryzyka niskiej jakości wizualizacji na większości ekranów mobilnych.

Biorąc pod uwagę opisane w poprzednich podrozdziałach właściwości systemów mobilnych można wyróżnić następujące istotne cechy prezentacji kartograficznych przystosowanych dla potrzeb mobilnych systemów nawigacyjnych i lokalizacyjnych (Gotlib 2010):

1. Egocentryzm.
2. Multimedialność.
3. Wieloskalowość.
4. Wielopostaciowość.
5. Kontekstowość.
6. Dynamiczność.
7. Interaktywność.
8. Uniwersalizm.
9. Autoczytelność
10. Spostrzegalność.
11. Optymalność.

Egocentryzm prezentacji wynika z jej konstrukcji skoncentrowanej na pozycji i zachowaniu się użytkownika. Informacja o lokalizacji użytkownika jest bowiem najważniejszym czynnikiem wpływającym na formę i treść przekazu kartograficznego. Znaczenie tej cechy dla metodyki kartograficznej podkreśla Meng, (2005) wskazując na przechodzenie w kartografii od prezentacji kartocentrycznych (ang. carto-centric view) do egocentrycznych (ang. egocentric view, user-centered view). Zipf i Richter (2002) nazywają tego typu przedstawienia kartograficzne „ego-maps”.

Znak kartograficzny reprezentujący w ramach danej geowizualizacji pozycję użytkownika i zaplanowaną trajektorię ruchu powinien być nadrzędny w stosunku do pozostałych użytych znaków kartograficznych, a zarazem w pełni z nimi współgrać. Zmiana kierunku ruchu użytkownika powoduje najczęściej jednoczesną zmianę orientacji obrazu (obrót). Zmiana prędkości ruchu lub zbliżenie się użytkownika do określonych miejsc może powodować zmianę skali prezentacji i jej treści. Egocentryzm nie przejawia się tylko poprzez specyficzną wizualizację, ale także poprzez sposób wydawania dźwiękowych komend nawigacyjnych, uruchamiania głosowych opisów krajoznawczych, multimedialnych informacji marketingowych itp. Uaktywniane są one po odpowiednim zbliżeniu się użytkownika do określonych obiektów i miejsc w przestrzeni. Zachowanie użytkownika wpływa więc istotnie na przekaz informacyjny.

Multimedialność prezentacji to możliwości jednoczesnego przekazywania informacji zarówno w formie grafiki wektorowej, rastrowej, zdjęć, przekazu wideo, głosowych komunikatów nawigacyjnych i krajoznawczych, opisów tekstowych. Przekaz kartograficzny realizowany powinien być z użyciem wielu środków wyrazu jednocześnie.

Wieloskalowość to brak przyjęcia jednej skali geowizualizacji. Skala zmieniana jest najczęściej dynamicznie w trakcie korzystania przez użytkownika z systemu, zwykle w zakresie od 1:2 000 do 1:20 000 000. Zakres treści przypisany poszczególnym skalom może ulegać zmianie i jest zwykle inny niż zakres treści tradycyjnych map analogowych w tych samych skalach. Wieloskalowość prezentacji kartograficznej może być zrealizowana w zaawansowany sposób dzięki wykorzystaniu jako źródła wielorozdzielczych baz danych, w których różne fragmenty terenu opisane są z różną dokładnością i szczegółowością. Tworzą jednak spójny opis przestrzeni (m.in. dzięki wykorzystaniu tego samego modelu pojęciowego danych).

Wielopostaciowość (polimorfizm) przejawia się tym, że te same dane, w ramach tej samej aplikacji nawigacyjnej mogą być prezentowane użytkownikowi w różnej formie, najczęściej za pomocą różnych znaków kartograficznych np. wizualizacja dla potrzeb użytkownika systemu w dzień i w nocy. Te same obiekty mogą też być prezentowane różnymi znakami kartograficznymi w różnych skalach, choć w ramach tej samej prezentacji kartograficznej. Cecha ta może być wykorzystywana między innymi do wyświetlania różnych symboli kartograficznych dla użytkowników wywodzących się z różnych kultur świata a korzystających z tej samej aplikacji mobilnej. Wielopostaciowość może przejawiać się także w różnej reprezentacji geometrycznej tych samych obiektów rzeczywistych w zależności od skali prezentacji np. oś drogi lub oś jezdnia, oś rzeki lub powierzchnia zajęta przez rzekę itd. Wielopostaciowość może ujawniać się w czasie prezentowania tych samych danych zarówno w widoku typu 2-D, jak i w widoku typu 3-D. Użytkownik ma więc dostęp do różnych wersji przekazu kartograficznego dotyczącego tych samych danych źródłowych.

Kontekstowość prezentacji wynika z potrzeby dopasowania treści i formy przekazu kartograficznego do konkretnego miejsca w przestrzeni, konkretnego zachowania użytkownika lub podanych przez niego preferencji. Inna treść może być przekazywana mieszkańcowi, a inna osobie poruszającej się pierwszy raz po mieście, inna osobie korzystającej z systemu w celach biznesowych, a inna osobie spędzającej urlop. Podobnie nieco inna treść może być przekazywana, gdy użytkownik znajduje się w dużej odległości od celu podróży, niż na kilkaset metrów przed tym celem. Prezentacja kartograficzna może ulegać modyfikacji w wyniku zaistnienia określonych relacji pomiędzy użytkownikiem a otoczeniem. Kontekstowość jest ściśle powiązana z egocentryzmem prezentacji.

Dynamiczność mobilnej prezentacji kartograficznej przejawia się ciągłymi zmianami skali prezentacji, jej zasięgu, zmianą orientacji obrazowania oraz możliwością prezentacji informacji w trybie rzeczywistym np. informacji o natężeniu ruchu, utrudnieniach na drodze (remonty, zatory, wypadki), ofertach handlowych mijanych obiektów, pogodzie, strefach ograniczeń w ruchu lotniczym, lokalizacji pojazdów komunikacji zbiorowej itp. Dane takie pochodzą ze specjalistycznych serwisów informacyjnych lub bezpośrednio od użytkowników (serwisy agencji zarządzających ruchem lotniczym, serwisy społeczności konsumenckich poszczególnych aplikacji nawigacyjnych itp.).

Interaktywność to cecha oznaczająca możliwość wydawania poleceń, reagowania oraz wzajemnej wymiany informacji pomiędzy użytkownikiem a systemem. W nowoczesnych aplikacjach nawigacyjnych i lokalizacyjnych wymiana ta nabiera dużego znaczenia i jest dwukierunkowa – użytkownik może przekazywać informacje wzbogacające przekaz kartograficzny (np. o aktualnej przepustowości drogi czy zdarzeniach drogowych), a z drugiej strony na bieżąco pobierać informacje zależne od własnego zachowania się i miejsca w przestrzeni.

Uniwersalizm prezentacji kartograficznej należy rozumieć w tym kontekście, jako jej cechę umożliwiającą prawidłowy odbiór przekazu kartograficznego za pomocą różnych typów mediów: ekranów telefonów komórkowych, urządzeń typu PDA, PND, komputerów przenośnych i stacjonarnych, powierzchni oświetlanych przez projektory, a nawet tradycyjnych materiałów analogowych np. papier (wydruki).

Autoczytelność to cecha prezentacji kartograficznej zapewniająca prawidłowe odczytanie informacji bez korzystania z legendy mapy. Użytkownik systemu nawigacyjnego najczęściej nie ma możliwości porównywania obrazu mapy z jej legendą. Do konstrukcji znaków wykorzystane są powszechnie znane konwencje przekazu informacyjnego, a znaki są możliwie proste w swej konstrukcji i współgrają ze sobą, zapewniają wysoką czytelność obrazu, z właściwej dla map mobilnych odległości czytania.

Spostrzegalność jest cechą pozwalającą na odczytanie przekazu kartograficznego w bardzo krótkim czasie, często poprzez krótkie spojrzenie (zerknięcie) na mapę przez użytkownika, który wykonuje w tym czasie szereg innych czynności np. prowadzi samochód, steruje jachtem, pilotuje samolot lub szybowiec. Prezentacja kartograficzna jest tak skonstruowana, aby w odpowiedni sposób uwypuklić istotne dla użytkownika w określonych sytuacjach obiekty. Cechuje ją stosowany dobór treści i metod przekazu dla poszczególnych poziomów czytania i sytuacji, w których dokonywany jest odczyt informacji przestrzennych.

Optymalność prezentacji kartograficznej w aplikacjach nawigacyjnych i lokalizacyjnych jest cechą niezbędną przede wszystkim dla zapewnienia odpowiedniej wydajności systemu mobilnego (urządzenie plus aplikacja). Rozumiana jest tu jako najlepsze dopasowanie do konkretnych warunków i brak elementów dodatkowych, nie służących podstawowemu celowi. Ilość i złożoność graficzna obiektów wyświetlanych na ekranie urządzenia mobilnego ma istotny wpływ na szybkość jego działania. Przekłada się to bezpośrednio na wygodę użytkownika. Bogata w treść, złożona graficznie prezentacja, może na tyle opóźnić reakcje systemu, że będzie odbierana przez użytkowników jako bezużyteczna w praktyce, lub może być odbierana jako prezentacja gorszej jakości od prezentacji ubogich graficznie, ale nie spowalniających działania aplikacji.

Wymienione cechy są w większości cechami, które występując jednocześnie różnicują prezentacje kartograficzne tworzone dla potrzeb systemów mobilnych od innych prezentacji stosowanych w cyfrowych i analogowych produktach geoinformacyjnych. Przedstawia to tabela 4.1. Mogą być one również traktowane jako podstawowe kryteria oceny mobilnej prezentacji kartograficznej.

Znajomość i znaczenie wymienionych cech jest ważne dla odpowiedniego opracowania modelu mobilnej prezentacji kartograficznej, a w kolejnym etapie jego prawidłowego wykorzystania i projektowania poprawnych prezentacji kartograficznych.

2. Materiały przydatne do wykonania ćwiczeń projektowych.

Podstawowe zadania jakie zostanie wykonane w czasie szkolenia (warsztatów) polegają na:

- zapoznaniu się ze specyfiką oprogramowania turystycznych odbiorników firmy GARMIN,
- przetestowaniu mobilnej prezentacji kartograficznej dostępnej w odbiornikach firmy GARMIN
- wykonaniu prostego produktu turystycznego w oparciu o technologię firmy GARMIN (z użyciem oprogramowania BaseCamp).

Oprogramowanie do pobrania oraz niezbędne instrukcje znajdują się na stronie:

<http://www.garmin.com/pl-PL/shop/downloads/basecamp>

3. Literatura

Fairbairn D. 2005: Lecturer's appointment helps map future of geomatics.
[<http://www.ceg.ncl.ac.uk/news/news.htm>].

Gartner, G., 2000: TeleKartographie. GeoBIT, Vol. 4, p. 21-24.

Gotlib D., 2010, A Cartographic Presentation Model For Navigation and Location-Based Applications. ASPRS/CaGis 2010 Specialty Conference -Special Joint Symposium of ISPRS Technical Commission IV and AutoCarto 2010 - Conference Proceedings, ASPRS, ISBN 1-57083-094-0, Orlando, USA

Gotlib D., „Metodyka prezentacji kartograficznych w mobilnych systemach lokalizacyjnych i nawigacyjnych”. Prace naukowe Politechniki Warszawskiej - Geodezja, z.48, 2011



ICA - International Cartographic Association, 1973: Multilingual Dictionary of Technical Terms in Cartography. F. Steiner Verl. GMBH.

Morita, T., 2005a: A working conceptual framework for ubiquitous mapping. ICA, La Coruna

Morita, T., 2005b: Ubiquitous Mapping in Tokyo. Proceedings of the First International Joint Workshop on Ubiquitous, Pervasive and Internet Mapping, Tokyo Japan, September 7-9, pp. 9-13

Reichenbacher T., 2004: Mobile Cartography –Adaptive Visualization of Geographic Information on Mobile Devices. PhD Thesis. Der Technischen Universität München.

Weintrit Adam, 1997: Elektroniczna Mapa Nawigacyjna. Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia

<http://www.garmin.com/pl-PL/shop/downloads/basecamp>