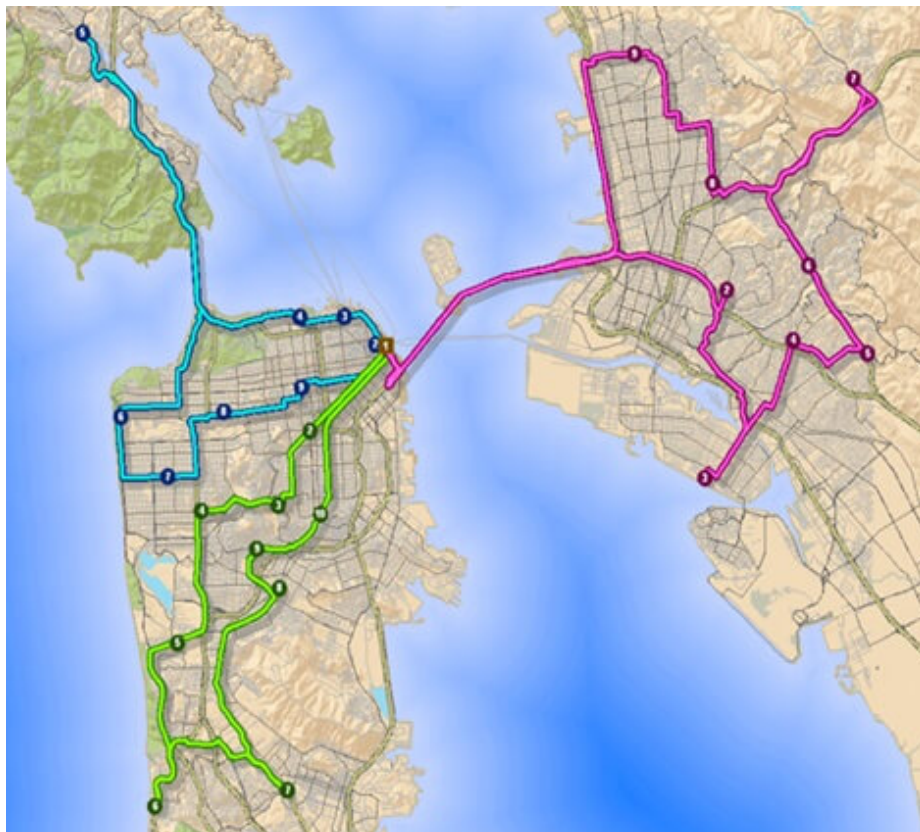


GIS jako element Inteligentnych Systemów Transportowych

Inteligentne Systemy Transportowe to zbiór różnego rodzaju technologii, które mają na celu zwiększenie efektywności transportu, poprawę jego bezpieczeństwa oraz ograniczanie negatywnego wpływu środków transportu na otaczające nas środowisko. Ich ważnym elementem jest GIS, który w przejrzysty sposób pozwala wizualizować i analizować rozmaite dane.

Badania nad Intelligentnymi Systemami Transportowymi rozwijane były początkowo w Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych, gdzie utrwalił się i rozpowszechnił skrót ITS (*Intelligent Transportation Systems*), stosowany obecnie na całym świecie, także w Polsce.

Aplikacje ITS mogą być pomocne w nadzorowaniu, sterowaniu i zarządzaniu transportem. Dzięki połączeniu ich w jeden system pojawia się możliwość skuteczniejszej organizacji transportu. Bez znaczenia pozostaje jego rodzaj, ponieważ systemy ITS są stosowane zarówno do optymalizacji transportu drogowego, jak i kolejowego, powietrznego czy wodnego.



Ryc. 1 Wyznaczanie optymalnych tras przejazdu dla kilku pojazdów

GIS jako ważny element ITS

Zgodnie z normą ISO TC 204 Inteligentne Systemy Transportowe dzielą się na osiem głównych działów. Systemy informacji geograficznej wpisują się w każdy z nich, ponieważ zdecydowana większość danych związanych z transportem ma charakter przestrzenny. Technologie ITS pozwalają skutecznie i precyzyjnie dokonywać pomiarów sieci transportowych, a ich wyniki udostępniać w postaci cyfrowej. Te dane są poddawane dalszemu przetwarzaniu, analizie przestrzennej i wizualizacji, co niewątpliwie należy do zalet platformy GIS-owej. Wyświetlanie informacji na mapie przy użyciu intuicyjnej palety symboli pozwala znacznie lepiej i szybciej rozumieć posiadane dane oraz podejmować na ich podstawie trafne decyzje. Ograniczanie się do tabel, wykresów lub opisów, bez używania GIS-u, powoduje, że systemy ITS nie są w pełni wykorzystane.

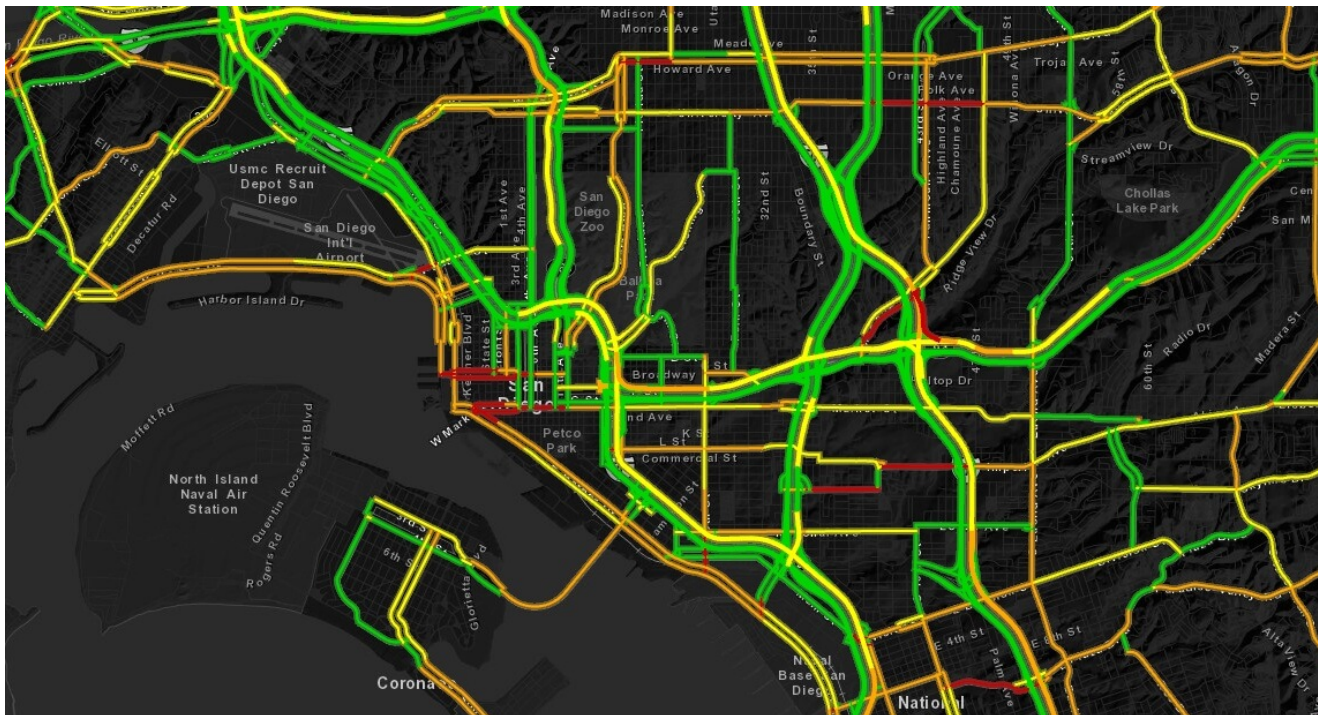
Podział Inteligentnych Systemów Transportowych według ISO TC

204:

- informacja dla podróżnych,
- zarządzanie ruchem,
- wyposażenie pojazdów prywatnych,
- wyposażenie pojazdów komercyjnych,
- transport publiczny,
- ratownictwo,
- bezpieczeństwo,
- płatność elektroniczna.

Planery podróży

Inteligentne Systemy Transportowe od lat towarzyszą wielu z nas w życiu codziennym, choć nie zawsze mamy tego świadomość. Nieważne jest, czy poruszamy się samochodem, autobusem, pociągiem, czy innym środkiem transportu. Planery podróży pozwalają zaplanować optymalną trasę, wykorzystując funkcjonalność GIS-u. Dzięki takim rozwiązaniom możemy, zarówno przed rozpoczęciem podróży, jak i w jej trakcie, na bieżąco kontrolować trasę przejazdu oraz uwzględniać dodatkowe elementy przestrzenne, np. zatory drogowe, zbyt niskie wiadukty itp. Gdy planujemy przejazd transportem zbiorowym, możemy na podstawie planu miasta wyświetlić trasę wybranej linii, sprawdzać czas i miejsca przesiadek, a nawet znaleźć drogę dłuższą, lecz bez konieczności przesiadki.



Ryc. 2 Wizualizacja informacji o natężeniu ruchu w mieście w czasie rzeczywistym.

Transport zbiorowy

GIS jest często wykorzystywany przy organizacji transportu zbiorowego, zarówno w celu kontrolowania jego poprawnego funkcjonowania, jak i usprawniania. Wzrasta liczba miast, w których pojazdy transportu zbiorowego mają nadajniki GPS, dzięki którym operator może na bieżąco śledzić dokładne położenie każdego z nich. To oczywiście dopiero namiastka możliwości, jakie może zaoferować GIS. Porównanie rzeczywistego czasu obsługi przystanków z rozkładem jazdy pozwoli automatycznie wyświetlać na mapie opóźnienia w kursowaniu, a nawet określić te miejsca w miejskiej sieci drogowej, gdzie opóźnienia są powszechne. Na podstawie takich informacji operator może określić „wąskie gardła” sieci transportu zbiorowego i, zestawiając je z potokami przejazdów samochodów, zaproponować nowe rozwiązania, poprawiające punktualność pojazdów (np. pasy dla autobusów). Dzięki wykorzystaniu GIS-u jego decyzja będzie poparta miarodajną analizą przestrzenną.

Pojazdy komercyjne i prywatne

W przypadku pojazdów komercyjnych korzyści z zastosowania platformy GIS najlepiej obrazuje zarządzanie flotą pojazdów w firmie logistycznej. Każdy operator stara się tak zaplanować pracę kierowców, aby w ramach swoich godzin pracy mogli oni odbyć jak najwięcej kursów. Musi przy tym uwzględnić m.in. okienka czasowe na załadunek i rozładunek towaru w sklepach, natężenie ruchu na ulicach miasta, potrzebę odpoczynku kierowcy i wiele innych ograniczeń. Aplikacje GIS-owe wspomagają szybkie planowanie całego dnia pracy dla wskazanej liczby pracowników na określonym wcześniej terenie. Decyzje podejmowane przez operatora są wspierane sugestiami aplikacji, która wytycza trasy dostaw tak, aby każdy pojazd jak najkrócej jeździł pusty. Do tego typu operacji przeznaczone jest oprogramowanie Network Analyst lub ArcLogistics.

Płatność elektroniczna

Weryfikacja danych o położeniu pojazdu jest także przydatna dla zaawansowanych systemów elektronicznego poboru opłat. Zarówno poruszanie się pojazdów ciężarowych płatnymi odcinkami sieci drogowej, jak i korzystanie przez przewoźników kolejowych z infrastruktury torowej podlega opłacie. Takie rozwiązania można integrować z platformą GIS, ponieważ odcinki liniowe w postaci płatnych tras, a także obiekty punktowe symbolizujące pojazdy mają swoje odniesienie przestrzenne. Badanie potoków pojazdów pozwala na analizowanie natężenia ruchu na wybranych odcinkach, naliczanie wartości uiszczanych opłat oraz typowanie nadmiernie obciążonych fragmentów tras, które mogą wymagać remontu. Platforma GIS jest bardzo przydatna zwłaszcza w systemach poboru opłat opartych na technologii GPS. Wynika to z potrzeby precyzyjnego lokalizowania każdego z pojazdów i zdobycia informacji, czy porusza się on płatnym odcinkiem trasy szybkiego ruchu, czy darmową drogą dojazdową wytyczoną w jej pobliżu.

Ratownictwo

Coraz częściej systemy informacji geograficznej wykorzystywane

są przez służby odpowiedzialne za ratownictwo. Umożliwienie dyspozytorom w centrach ratownictwa pracy na podstawie interaktywnych map zwiększa efektywność ich działań. Dzięki publikowaniu na mapach miast aktualnego położenia służb medycznych lub pojazdów policji służby ratunkowe mogą szybciej i precyzyjniej reagować. Po otrzymaniu zgłoszenia o zdarzeniu, uzyskują informację, który pojazd ratunkowy znajduje się najbliższej poszkodowanego oraz do którego szpitala skierować karetkę, uwzględniając m.in. informacje o wolnych miejscach i specyfikę każdej jednostki medycznej.



Ryc. 3. Strefy czasu dojazdu ekip ratowniczych.

Bezpieczeństwo

GIS jest wykorzystywany nie tylko w ratownictwie, lecz także w działaniach prewencyjnych, które mają na celu poprawę bezpieczeństwa w transporcie. Systemy informacji geograficznej umożliwiają przeprowadzanie symulacji różnego rodzaju zagrożeń, np. dla transportu lotniczego, oraz identyfikowanie

uciażliwego wpływu samolotów i helikopterów na otoczenie lotniska. Ukształtowanie terenu, warunki pogodowe, natężenie ruchu lotniczego, wysokość i kształt zabudowy w rejonie lotniska i inne elementy mogą wpływać na bezpieczeństwo pasażerów i towarów transportowanych drogą powietrzną. Narzędzia GIS-owe umożliwiają badanie przestrzeni, biorąc pod uwagę lokalizację i cechy charakterystyczne obiektów.

Centra sterowania ruchem

Wszystkie wskazane powyżej rozwiązania stanowią elementy centrów sterowania ruchem. Wizualizacja na mapie różnorodnych danych o odmiennych funkcjach transportu w skali mikro (kwartał miasta, dzielnica, miasto) i makro (powiat, województwo, kraj) jest zarówno efektywna, jak i efektowna. Efektywność prezentacji danych w postaci grafów na planie miasta pozwala agregować ilość informacji do poziomu przyswajalnego przez człowieka, a ich efektowność pomaga przy interpretacji danych i podejmowaniu właściwych decyzji.



Ryc. 4. Wyznaczanie najkrótszej i najszybszej trasy

dojazdu między wskazanymi punktami.

Różnorodność integrowanych danych

Technologia GIS pozwala na wizualizowanie i analizowanie różnych informacji pomiarowych pozyskanych z urządzeń tworzących ITS. Rejestrowanie ich w postaci tabelarycznej w bazie danych umożliwia integrację wielu aplikacji ITS poprzez jedną platformę GIS. Raz wprowadzone do bazy dane mogą być w różnoraki sposób prezentowane użytkownikom docelowym. Przykładowo, dane o inteligentnych sygnalizacjach świetlnych na skrzyżowaniach przydają się zarówno kierowcom indywidualnym, jak i dyspozytorom transportu zbiorowego, służbom ratowniczym oraz operatorom centrum sterowania ruchem.

Niemal każdy z wymienionych odbiorców korzysta z tej informacji w odmienny sposób. Im więcej odrębnych aplikacji ITS funkcjonuje na określonym obszarze, tym więcej produkowanych jest danych pomiarowych. Należy mieć na uwadze, że nadmiar informacji staje się dezinformacją. Im bardziej złożony jest system ITS, tym większa występuje potrzeba zintegrowania go z GIS-em.

Optymalizacja transportu w oparciu na Inteligentnych Systemach Transportowych jest efektywna wówczas, gdy różne aplikacje ITS pracujące na określonym terenie tworzą jeden, spójny system. Dane prezentowane w nim są czytelne dla użytkowników systemu dzięki wizualizacji przestrzennej. Ważną rolę odgrywa integracja różnorodnych danych, np. meteorologicznych, drogowych, technicznych, i tworzenie na ich podstawie analiz przestrzennych. Wszystko to umożliwiają systemy informacji geograficznej.