

Anna ŻAK¹, Jan GREGOROWICZ²

GIS EFEKTYWNYM NARZĘDZIEM WSPOMAGAJĄCYM ANALIZY KOMUNIKACYJNE

Streszczenie. System GIS to oprogramowanie systemowe służące do obsługi map cyfrowych i skorelowanych z nimi baz danych, szeroko wykorzystywane w analizach komunikacyjnych. W artykule przedstawiono wybrane przykłady zastosowań w dziedzinie transportu kołowego.

GIS AN EFFECTIVE TOOL FOR SUPPORTING TRANSPORT ANALYSIS

Summary. GIS - computer system as assistance tool to attend numeral maps and correlated with them databases using for transport analysis. In the article are presented examples of application in the analysis of road traffic and public transport.

1. SYSTEMY GIS I BAZY DANYCH

System GIS (Geographical Information System) to oprogramowanie systemowe służące do obsługi map cyfrowych i skorelowanych z nimi baz danych, które polega na wspomaganie tworzenia map tematycznych, ich przechowywaniu oraz analizie danych znajdujących się na mapie i w bazach danych.

Nowa dyscyplina, jaką staje się analiza danych przestrzennych za pomocą GIS, otwiera szereg możliwości także w dziedzinie transportu. Większość danych, zbieranych we współczesnym świecie, ma odniesienie geograficzne, a więc istnieje możliwość ich przetwarzania w systemach GIS.

Główną cechą systemów GIS jest połączenie (sprzężenie) między obiektem (jego dane geometryczne są graficznie przedstawiony na mapie) a jego atrybutami, które są przechowywane w bazie danych, natomiast głównym zadaniem jest wykonywanie bazowych i międzybazowych analiz przestrzennych. System GIS pozwala opisać obiekt dowolną liczbą informacji różnego typu, np.: danymi liczbowymi, tekstowymi, graficznymi, dźwiękowymi. Cechą szczególną systemów GIS jest zdolność przetwarzania różnorodnych typów danych, np. wektorowych, rastrowych i atrybutowych zawartych w bazach danych. Informacja związana z pojedynczym obiektem może być przechowywana w pojedynczych rekordach bazy danych, ale również poprzez identyfikator może mieć sprzężenie z wieloma bazami.

Komputerowe systemy baz danych są rozwiniętą grupą oprogramowania. Ich zadanie sprowadza się do przechowywania, a następnie do przetwarzania informacji o analizowanych

¹ Katedra Komunikacji Lądowej, Politechnika Śląska Gliwice e-mail: annazak@polsl.gliwice.pl

² PPU „INKOM” S.C. Katowice e-mail: inkom@inkom.bptnet.pl

elementach. Dane o atrybutach w programach GIS są pozyskiwane z różnych źródeł, którymi mogą być zarówno istniejące bazy danych, jak i nowe tworzone specjalnie na potrzeby GIS.

Dzisiejsze GIS-y pozwalają na dowolne kształtowanie struktur baz danych, a ich objętości praktycznie nie mają ograniczeń technicznych. Dostępne silniki bazodanowe pozwalają na przechowywanie danych zarówno w postaci skupionej, jak i rozproszonej i jest to uzależnione jedynie od sposobu organizacji struktury GIS-u.

Zalety GIS-owych baz danych to między innymi:

- łatwość uzupełniania i weryfikacji spójności danych,
- łatwość wyszukiwania potrzebnej informacji,
- konieczność standaryzacji danych,
- łatwość wykonywania operacji import/eksport danych z uwagi na ogólnie przyjęte formaty plików wymiany,
- możliwość wprowadzenia hierarchii dostępu do baz danych oraz ochrony zasobów.

Dzięki systemom typu GIS możliwe są przede wszystkim:

- automatyzacja przetwarzania danych geograficzno-informacyjno-statystycznych,
- przyspieszenie procesów decyzyjnych,
- szybki dostęp do informacji,
- wizualizacja informacji,
- aktualizacja danych.

2. DANE DO ANALIZ KOMUNIKACYJNYCH

W analizach komunikacyjnych jedną z podstawowych baz danych jest tzw. „plan adresowy”, który wiąże zapis adresu pocztowego z konkretnym punktem na mapie (współrzędne x, y). W przypadku realizowania, w danej jednostce administracyjnej programu GIS, jest to jedna z jego pierwszych realizowanych warstw tematycznych (rys.1), którą pozyskuje się do dalszego wykorzystania w analizach komunikacyjnych [5].



Rys. 1. Plan adresowy
Fig. 1. Address plan

W zależności od zakresu wykonywanych analiz komunikacyjnych, geokodowaniu mogą podlegać następujące bazy danych:

- baza PESEL (wykorzystywane są jej elementy nie podlegające ustawie o ochronie danych osobowych),
- baza o zatrudnieniu (z rozbiciem na poszczególne sektory),
- baza o pojazdach (bez możliwości identyfikacji marki, rocznika i innych danych o charakterze handlowym),
- bazy z pomiarów i badań ruchu,
- baza o przystankach komunikacji zbiorowej,
- baza o przebiegach linii komunikacyjnych.

Ponadto dla potrzeb analiz mogą być zakładane następujące bazy danych:

- zwektoryzowane, uproszczone strefy funkcjonalne na rozpatrywanym terenie,
- baza danych o sieci drogowo-ulicznej (plan osiowy),
- bazy danych o oznakowaniu pionowym i poziomym,
- bazy danych dotyczące ewidencji pasa drogowego,
- bazy danych dotyczące infrastruktury technicznej związanej z pasem drogowym, itp.

Tak przygotowane bazy są podstawą do przeprowadzenia szeregu analiz komunikacyjnych oraz zagregowania danych do wykonania symulacji ruchowych za pomocą specyfikowanego oprogramowania komunikacyjnego.

3. ANALIZY KOMUNIKACYJNE I SYMULACJE RUCHOWE

Analiza jest procesem poszukiwania informacji zawartej w zbiorze danych. Może się sprowadzać do wizualnej oceny rozkładu danych przestrzennych zobrazowanych w postaci mapy, jest także wspomagana przetwarzaniem danych w systemie GIS. Analiza danych dostarcza podstaw do formułowania nowych hipotez, pomaga prowadzić plany inwestycyjne, może ułatwiać eksploatację istniejącej sieci drogowo-ulicznej [1], [2], [4].

W wyniku wykonywanych operacji międzybazowych można uzyskać, a także wizualizować informacje dotyczące, między innymi:

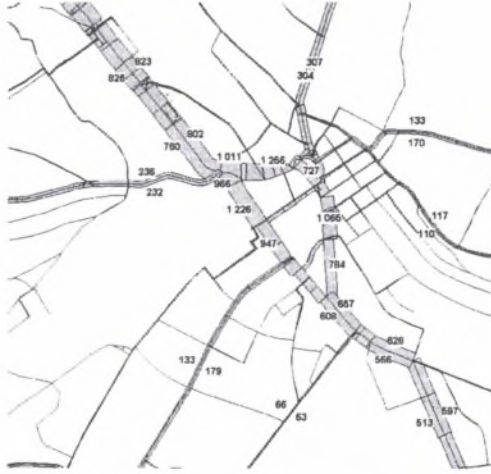
- rozkładu przestrzennego wskaźnika motoryzacji (rys.2),



Rys. 2. Rozkład przestrzenny wskaźnika motoryzacji

Fig. 2. Arrangement of motorization ratio

- modelu ruchu dla stanu istniejącego (rys.3),



Rys. 3. Obciążenie sieci ruchem drogowym

Fig. 3. Traffic assignment

- modelu ruchu dla stanu prognozowanego (rys.4),



Rys. 4. Model ruchu prognozowanego

Fig. 4. Traffic forecast

- ruchliwości mieszkańców,
- analiz przepustowości układu drogowo-ulicznego (rys.5),



Rys. 5. Odcinki o wyczerpanej przepustowości lub posiadające rezerwę przepustowości
 Fig. 5. Analysis of road capacity

- dla sieci komunikacji zbiorowej:
 - obrazu przewozów pasażerskich rozłożonych na sieć,
 - obrazu oferty przewozowej z rozłożeniem na sieć (rys.6),



Rys. 6. Oferta przewozowa w dobie i godzinie szczytu
 Fig. 6. Daily and peak hour offer of public transport

- lokalizacji i obciążenia poszczególnych przystanków,
- wymiany pasażerów na przystankach,
- średniej rzeczywistej prędkości komunikacyjnej na odcinkach międzyprzystankowych,
- analiz izochronowych (rys.7),



Rys. 7. *Izochrony obsługi komunikacyjnej*

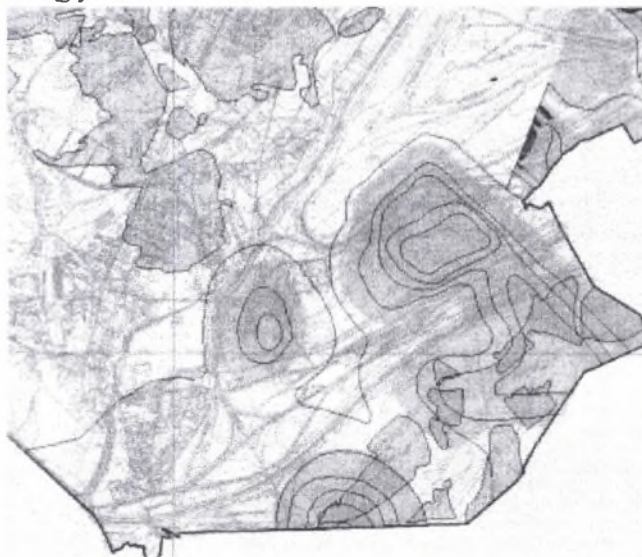
Fig. 7. *Isochrone analysis*

- dla linii komunikacji zbiorowej:
 - potoku pasażerskiego na całej linii,
 - wymiany pasażerów na przystankach danej linii,
 - częstotliwości kursowania,
 - punktualności,
 - wykorzystania zdolności przewozowej linii w dobie,

- dla tras komunikacji rowerowej przy założonych strefach dojazdu (dojazdu) [3]:
 - łączną powierzchnię terenu w strefie, także w rozbiciu na poszczególne jej rodzaje (zagospodarowaną, niezagospodarowaną, leśną itp.),
 - liczbę ludności zamieszkałą w strefie, także w podziale na grupy wiekowe.

4. WYKORZYSTANIE GIS DO ANALIZ KOMUNIKACYJNYCH NA TERENACH GÓRNICZYCH

Na terenach objętych wpływem podziemnej eksploatacji górniczej występuje zjawisko górniczych deformacji terenu. Są to zjawiska o charakterze czasoprzestrzennym. Bazy danych pozwalają na gromadzenie, przechowywanie, przetwarzanie danych górniczych o prognozowanych (rys.8), a także pomierzonych parametrach górniczych deformacji terenu. Ponadto mogą zawierać informacje o dokonanej płytkiej eksploatacji, uskokach i innych deformacjach nieciągłych itd.



Rys. 8. Prognozowane deformacje górnicze

Fig. 8. Prognosis of mining deformation

5. PODSUMOWANIE

Komputerowe systemy informacji przestrzennej znajdują coraz szersze zastosowanie w różnych dziedzinach transportu. Są przydatnym narzędziem w zarządzaniu drogami, ruchem, infrastrukturą techniczną dając możliwość lepszego i trafniejszego podejmowania decyzji. Efektywne funkcjonowanie administracji drogowej wymaga łatwego i szybkiego dostępu do informacji wraz z możliwością jej bieżącej aktualizacji. Planowanie i projektowanie dróg, ich bieżąca eksploatacja oraz prace studialne muszą być wspomagane

specjalizowanym oprogramowaniem. Wyżej wymienionymi technologiami w latach 1996 – 2003 były realizowane studia i analizy komunikacyjne następujących jednostek administracyjnych: Sosnowca, Gliwic, Zabrze, Jaworzna, Rudy Śląskiej, Bytomia, aglomeracji katowickiej w kontekście budowy DTŚ, autostrady A1 i A4.

Literatura

1. Żak A.: Wykorzystanie programu GIS w zarządzaniu drogami. *Transport Miejski* 1/2000.
2. Żak A., Gregorowicz J., Trybuś P.: Wykorzystanie GIS-ów do projektowania i eksploatacji systemów drogowo-ulicznych. Konferencja naukowo-techniczna „Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie drogami i ruchem drogowym”. Bydgoszcz 2000.
3. Żak A.: Koncepcja systemu ciągów rowerowych dla Sosnowca. *Transport Miejski* 10/1999
4. Żak A., Gregorowicz J.: Wykorzystanie GIS do wykonywania analiz przestrzennych komunikacji zbiorowej. *Transport Miejski* 7-8/2002.
5. Żak A.: Wykorzystanie GIS w przygotowywaniu materiałów do analiz komunikacyjnych w rejonach zurbanizowanych. XLVII Konferencja Naukowa „Krynica 2001”.

Abstract

Analysis of road traffic (prognosis, simulations) and management of public transport needs an effective tool as is GIS. The design and maintenance of road network, especially on mining areas are also supporting by possibilities of GIS.