

Географска информационна система за условията и безопасността на движение по участъка от път E85 - „Адунац-Копачени-Гюржево-Русе-Бяла”

Митко Маринов, Даниел Любенов, Свилен Костадинов, Павел Стоянов

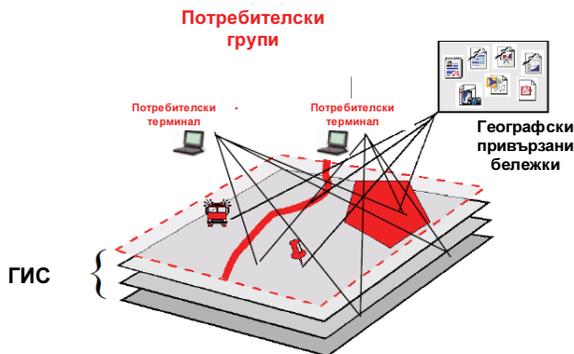
GIS for the state of traffic conditions and safety on section of road E85 - " Adunatii-Copaceni Giurgiu-Ruse-Byala": The paper presents an application of GIS in transport concerning a safety and road conditions on the section of main road E85. Identification of problematic locations is one of the most important aspects in accident studies. The GIS based application combines the information collection capabilities with the visualization. The GIS and application of software ArcGIS give the possibility are used for managing accident database entries. It is shown some decision to solve the problem of obtaining a large information on accident and traffic condition. It is given a system model and a basis of initial data base for the GIS of traffic on the road E85.

Key words: GIS-T, analysis of road condition and accidents at road E85 database,

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременните географски информационни системи (ГИС) обединяват в себе си хардуерни и софтуерни средства и технологични процедури, които са предназначени за събиране, съхраняване, манипулиране, преобразуване и анализ на пространствено определени данни за решаване на комплексни проблеми, за управление, за планиране и анализ в различни области, включително и в транспорта (ГИС-Т) [1,2]. Следователно данните, които се въвеждат и извеждат в такива системи са пространствено дефинирани, т.е. информацията се извлича съобразно географското разположение на едни обекти спрямо други в реалния свят. В такива пространствени системи за събиране и отразяване на пространствените отношения се използва географската карта, като модел на реалния свят и представя обекти от него пряко или косвено. В ГИС картите намират израз в два основни аспекта: от една страна голяма част от данните и информацията за обектите се съхранява във вид на тематични карти, образувачи определени слоеве от данни; от друга страна посредством функциите за осъществяване на анализ на пространствените отношения се извеждат данни, които се визуализират чрез географски карти. На фиг. 1 е представен обобщен модел на ГИС-Т, чиято технологична основа се състои от отделни слоеве на ГИС, предоставящи геореферирани карти. Възможността за взаимодействие се осигурява от така наречените "гео-бележки" или «географски привързани бележки». Те включват текстови коментари, всички видове документи (изображения вкл. 3D, PDF, снимки, видеоклипове и т.н.) и географски обекти (точки, линии, полигони, GPS координати), които могат да бъдат директно публикувани в картата. В крайна сметка всичко отнасящо се до картата, може да бъде направено достъпно за други потребители чрез уеб базирана платформа за съвместна работа, при която достъпът може по желание да бъде ограничен до потребителски групи или отделни потребители.

Обобщавайки, обхватът на концепцията на ГИС-Т с нейните възможности и приложения може да представя като обща рамка за подпомагане вземането на решения, позволяващи интегрирането им от ниво експертни становища до обикновен потребител, които протичат в нереално време (статични данни) и реално време (динамични данни). Статичните данни се отнасят основно за параметрите на инфраструктурата (брой ленти на пътя, маркировка, пътни знаци, места със метеостанции, видеокамери, както и бензиностанции, сервиси и др.) и са относително постоянни. Динамичните данни се получават най-често автоматично и се генерират от някаква подсистема (за видеонаблюдение, метеонаблюдение) или от човек-оператор.



Фиг. 1. Обща схема на ГИС-Т

Колкото по-добре са развити подсистемите за динамични данни, толкова по ефективна е ГИС-Т и най-вече в случаите на оперативно управление на транспорта при маршрутизация, пътни условия на движението и др.

ИЗЛОЖЕНИЕ

1. Създаване на ГИС-Т „Румъния – България. Обобщената структурна схема на ГИС-Т „Румъния – България” е показана на фиг.2. Тя се състои от 2 сървъра, разположени и администрирани от румънската страна, като е използвана софтуерна платформа на ESRI [3] с приложен софтуер ArcGIS [4]. Потребителите са на различни нива, като най-ниското ниво е за участниците в движението. За въвеждане на данни са предвидени 36 терминала и две информационни табла („киоски”), разположени от двете страни на Дунав мост. В тази система се предвиждат три специализирани модела на работа: един с разширени функции, предназначен за изследователи и проектанти, втори с опростени функции, насочен към администраторите на пътните условия и безопасност, и трети, чрез който да се предоставя информацията чрез Интернет за участниците в движението по пътищата.

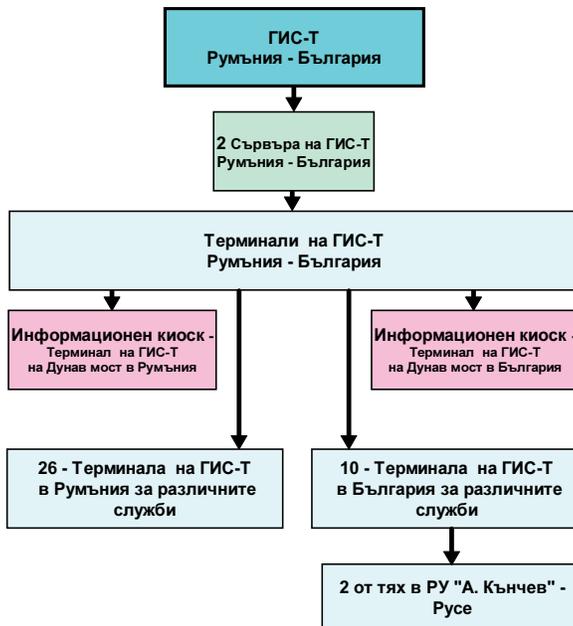
Крайната цел на този проект е да се създаде ГИС-базирана система за транспорта, да се анализират факторите, които допринасят за ПТП по участъка от път E85 и да се предприемат подходящи мерки от различните институции за подобряване на безопасността на движението.

Анализът на ПТП и условията за движение е непрекъснат процес, който изисква съгласувани действия както на макро и така и на микрониво. На макро ниво се определят критичните пътни участъци и се правят препоръки за приоритетни действия за подобряване на безопасността и условията за движение. На това ниво се установяват общите модели и тенденции на ПТП. На микрониво се извършва подробен анализ на факторите, които допринасят за ПТП. Тъй като ПТП са редки събития, то е необходимо да се използва подходящ статистически анализ или статистическо моделиране за по-добро идентифициране на проблемите на движението.

Предвиждат се 6 основни стъпки в анализа на ПТП и мерките за подобряване на условията за движение:

- *Събиране на първични данни за ПТП.* Това е първата стъпка в създаването на национална база данни за ПТП, която се изпълнява в съответна форма в полицейските управления на страната (България и Румъния).

- *Създаване на база данни за ПТП.* В терминалите на ГИС, разположени в отделните институции по готова рамка (най-вече схематично и кодирано) се въвеждат различните данни, с последваща обработка и анализ на ПТП и пътните условия, при които то е настъпило. Тук се използва графичен интерфейс и програмни продукти с общо предназначение (напр. Excel), адаптирани за конкретните задачи.



Фиг. 2. Обобщена структурна схема на ГИС-Т „Румъния – България“.

- *Идентифициране на критичните участъци.* Има редица системи за идентификация на местоположението на ПТП, но едни от най-подходящите са GPS координатите, тъй като те лесно се привързват по географската пътна карта. Съвременните пътни карти са цифрови и позволяват лесно да се трансформират в различни формати и да се прикачват най-различни атрибути към тях.

- *Откриване и на опасни участъци и тяхното ранжиране.* Откриването на опасните участъци се извършва най-често по количествени методи, но и по косвени качествени методи. Ранжирането на опасните участъци може да бъде например: ранжиране на ПТП по картата; ранжиране на ПТП по място, участъци и маршрути, ранжиране по мащаб и обхват на участниците в ПТП, ранжиране на ПТП на километър, ранжиране по щетите и други.

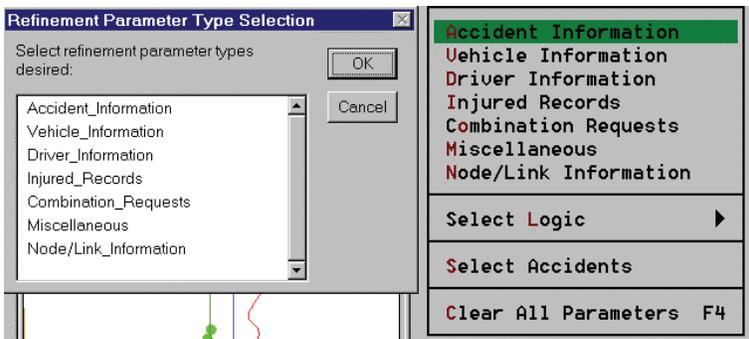
- *Подробен анализ и мерки за подобряване на безопасността и условията за движение.* Тази стъпка очертава методите на по-задълбочен анализ и мерки за конкретния опасен участък. Този подробен анализ включва установяване на недостатъците на пътната инфраструктура, скорости и интензивности на движението на транспортните потоци, както и вида и характера на изпълняваните маневри и други.

- *Методи за оценка на безопасността и условията за движение.* Съществуват много и различни методи за оценка на безопасността и условията на движение, които се използват сега. Изборът на даден метод зависи от естеството на анализа, наличието на подходящи данни и желаната точност. Най-често използваните методи са свързани с анализ на кумулативни графики, статистика "преди" и "след", многовариантно изследване и други.

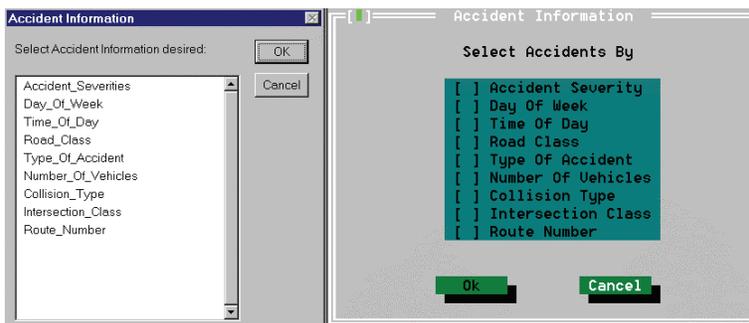
ГИС-Т позволява да се анализират по честотата на видовете конфликтни пътнотранспортни ситуации, процентът на ранени и убити, влиянието на метеоусловията върху честотата и характера на ПТП и дори на тази основа да се правят прогнози.

2. Създаване на начална база данни за ГИС-Т.

Създаването на начална база данни за ГИС-Т е свързано със събирането на най-различни данни, свързани с ПТП и пътните условия по отделните участъци от пътя. За целта се използва приложен софтуер, където в отдени прозорци в итерактивен режим се въвеждат данни от различно естество - например първични данни за ПТП (фиг.3 и фиг.4).



Фиг. 3. Въвеждане на първични данни за ПТП от терминала на ГИС-Т.

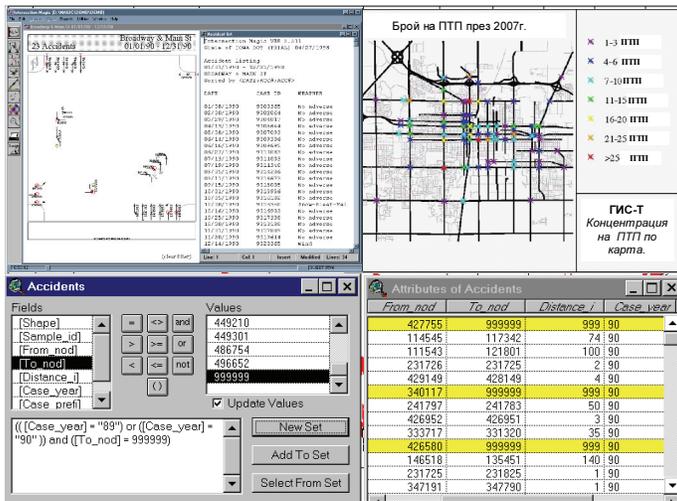


Фиг. 4. Въвеждане на вида и времето на възникване на ПТП.



Фиг.5. Въвеждане на тежестта на ПТП.

Извеждането на резултативна информация може да бъде в най-различен вид – текстови съобщения, таблици и графики дори снимки и видеоклипове. На фиг.6 са показани изходни данни за ПТП на карта, честотата и видът на ПТП и местата където е настъпило за дадена година.



Фиг. 6. Визуализация на изходни данни за концентрация на ПТП.

Възможно е привързване на изображения към географски координати, като те са ориентирани от позицията на водача за дадената посока на движение. Например на фиг.7 е показан случай на несъответствие на пътната маркировка с видимостта в крива за различни условия на движение (мокър и сух път). В такава система е възможно за особено опасни участъци да се привързват и видеоклипове, където се показва, каква е динамичната видимост в крива, какви са ограничителните или забранителните знаци, които следват и други особености на пътните условия.



Фиг. 7. Географски привързани "бележки" за опасен участък от пътя под формата на снимка.

Изброените възможности на ГИС-Т сочат безупречното предимство пред конвенционалния анализ на ПТП и пътните условия, при който не е възможно да се отчетат всички фактори за възникване на ПТП и тяхното представяне във времето и пространството. Тази по-голяма точност на данните за местоположението и визуализация на пътните особености и други позволява да се правят изводи и препоръки и избор на подходящи действия по ограничения в движението, обучение на участниците в движението, поддържане на пътната инфраструктура, контрол на транспортните средства и други.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От проведената до момента работа по системата могат да се направят следните изводи:

1. ГИС изградена на платформата на ESRI е система с изключително широко приложение в транспорта и останалите сфери на съвременното обществото;
2. Възможностите и очаквания ефект се определят от изграждането на подсистемите на ГИС и най-вече създаването на началната база данни за нейното функциониране;
3. Оптимизацията на ГИС е свързана с възможността за динамично обновяване на информацията, която е свързана с наличие на такива източници и модерни телекомуникации;
4. С мощта на ГИС, създадената база данни за ПТП и пътните условия, може да се комбинира с данни от други база данни и да се решават задачи от по-широк кръг;
5. ГИС-Т предоставя мощен и гъвкав инструмент за анализ на безопасността и условията за движение по пътищата.

Изследванията са проведени по договор ДО 02-47/10.12.2008 г., финансиран от Министерството на образованието, младежта и науката.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Liang Y. L., Hua L.T. , Ma'Some, D. M. "Traffic accident application using geographic information system" Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 3574 - 3589, 2005
- [2] Lim Y. L. et all "Traffic accident application using geographic information system" Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 3617 - 3628, 2005
- [3] <http://www.esri.com/>
- [4] <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>

За контакти:

Доц. д-р инж. Митко Маринов, катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 082 888 609, E-mail: mdmarinov@uni-ruse.bg

Гл. ас. д-р инж. Даниел Любенов, катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", Тел.: 082 888 605, E-mail: dliubenov@uni-ruse.bg

Инж. Свилен Костадинов, редовен докторант към катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082 888 609, E-mail: skostadinov@uni-ruse.bg

Инж. Павел Стоянов, редовен докторант към катедра "Транспорт", Русенски университет "Ангел Кънчев", тел.: 082 888 609, E-mail: pstoyanov@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.