

# БАЗА ПОДАТАКА О ОПАСНИМ МЕСТИМА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I И II РЕДА – Студија случаја ЈП "Путеви Србије"

Дејан Јованов, Владо Ракочевић, Тамара Ђоковић, Милорад Мартинов

ЈП "Путеви Србије"

Срећко Богићевић

МУП, Управа саобраћајне полиције

Момир Кочовић

Министарство за инфраструктуру

**Резиме:** Поред праћења стања пута, интензивирања саобраћаја и других обележја саобраћајних шокова, у нацртиу Закона о безбедности саобраћаја на путевима, предвиђена је обавеза праћења и санације опасних места на путној мрежи. У складу са предвиђеним обавезама, ЈП "Путеви Србије" као управљач путева је припремљено за измену и значајно доминантнију улогу у унапређењу безбедности саобраћаја, а посебно у домену одговорности за идентификацију и управљање опасним местима на путевима. У нашим условима (у законским и подзаконским актима), нажалост, нису јасно дефинисани појмови који се односе на опасна места, као што су: "црна тачка", "опасна деоница", "опасна зона" итд. Није успела ни методологија идентификације опасних места на путевима што додатно усложњава активности усмерене ка управљању и санацији опасних места. У раду је наведен скуп активности управљача пута усмерен ка идентификацији и санацији опасних места на путној мрежи, иј. изложен је метод идентификације и формирања базе о опасним местима на државним путевима I и II реда. Приказана је детаљна анализа стања безбедности саобраћаја на путној мрежи, заснована на анкетном испитивању Службе надзора Јавног Предузећа "Путеви Србије" и председника предузећа за путеве, која је верификована током обиласка терена и заједничког рада Одељења за безбедност саобраћаја, саобраћајне полиције Министарства унутрашњих послова и инспектора за државне путеве Министарства за инфраструктуру. Резултат рада је успостављање ажурне базе података о опасним местима на државним путевима I и II реда.

**Кључне речи:** Опасна места "црне тачке", база података о опасним местима

## DATA BASE ON DANGEROUS SPOTS ON NATIONAL ROADS OF I AND II CATEGORY – CASE STUDY P.E. „ROADS OF SERBIA“

**Abstract:** In addition to monitoring of road condition, traffic volume and other features of traffic flow, the obligation of monitoring and repair of dangerous spots on road network is planned in bill of Legislation on traffic safety on roads. According to planned obligations, P.E. „Roads of Serbia“ as road operator is prepared for alternated and more dominant role in upgrading of traffic safety, especially in the area of responsibility for identification and management of dangerous spots on roads. Unfortunately, terms relating to dangerous spots such as: „black spots“, „dangerous section“, „dangerous zone“ etc are not clearly defined in our conditions (in legal and sub-Acts). Methodology of identification of dangerous spots is not harmonized which additionally makes activities directed to management and repair of dangerous spots more complex. The paper presents scope of activities of road operator directed to identification and repair of dangerous spots on road network, i.e. method of identification and creation of database on dangerous spots on road network, based on

*opinion polls of Monitoring Service in Public Enterprise „Roads of Serbia and representatives of road companies, which is verified during visits of field and collaborative work of Department for traffic safety, traffic police and Ministry of Interior and inspector for national roads in Ministry of Infrastructure. Work resulted in creation of upgraded database on dangerous spots on roads of I and II category.*

**Key words:** Dangerous spots „black spots“, database on dangerous spots

## 1. УВОД

Европска Унија је препознала безбедност саобраћаја као једну од кључних области у њеној транспортној политици [1], при чему идентификација и управљање опасним местима, тзв. "црним тачкама" чини основу за пројектовање активности и један од приоритета [2] рада.

Актуелним Законом о основама безбедности саобраћаја на путевима, Законом о безбедности саобраћаја на путевима, као и Законом о јавним путевима, а посебно нацртом Закона о безбедности саобраћаја на путевима, прецизно су дефинисане надлежности и обавезе управљача пута у погледу праћења и старања о безбедности саобраћаја на путевима којима управља. Поред праћења стања пута, интензитета саобраћаја и других обележја саобраћајних токова, у нацрту Закона о безбедности саобраћаја на путевима, предвиђена је обавеза праћења и санације опасних места на путној мрежи. У складу са предвиђеним обавезама, ЈП "Путеви Србије" је припремљено за измењену и знатно доминантнију улогу у унапређењу безбедности саобраћаја, а посебно у домену одговорности за идентификацију и управљање опасним местима на путевима. У нашим условима (у постојећим законским и подзаконским актима), нажалост нису експлицитно дефинисани појмови који се односе на наведену тематику, тако да постоји већи број најчешће некуантификованих интерпретација појмова као што су опасно место, опасан потез и "црна тачка". Такође, није дефинисан ни метод санације опасних места на путевима што додатно усложњава активности свих надлежних за управљање системом безбедности саобраћаја, а посебно управљача пута.

У раду је приказан методолошки приступ (путем студије случаја) Јавног Предузећа "Путеви Србије" усмерен ка формирању базе података о опасним местима која чини основу за управљање и санацију опасних места на мрежи државних путева у надлежности предузећа.

Метод идентификације опасних места и формирања базе података заснован је на званичној Политици безбедности саобраћаја у ЈП "Путеви Србије" [3], делу резултата остварених у оквиру пројекта братимљења ЈП "Путеви Србије" и шведске администрације за путеве (Twinning agreement), Студији "Безбедност саобраћаја на коридору X" и активностима иницираним у Сектору за квалитет, безбедност и заштиту животне средине, тј. Одељењу за безбедност саобраћаја, као и квалитетној сарадњи са Министарством унутрашњих послова (Управа саобраћајне полиције) и Министарством за инфраструктуру, (Одељење за безбедност саобраћаја и Одељење инспекције за државне путеве).

## 2. ПУТ КАО ФАКТОР БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

Ради правилног сагледавања узрока настанка саобраћајних незгода, уобичајена је анализа система који чине човек, возило и пут, са циљем усмереним ка што прецизнијој процени утицаја сваког од наведених подсистема. Услед комплексности и интеракције свих подсистема у фази пре, за време и након настанка саобраћајне незгоде, тешко је извршити апсолутно прецизно рангирање степена утицаја у процесу настанка саобраћајних незгода. Међутим, из истраживања спроведених у развијеним земљама и сопствених искуства може се тврдити да је улога људског фактора доминантна (у литератури се овај утицај опредељује на преко 85%). Наведена истраживања су указала да је утицај пута на настанак саобраћајних незгода најчешће процењиван као мали (у зависности од аутора овај проценат се креће од 4% - 12%). Најмањи допринос настанку саобраћајних незгода у истраживањима приписан је возилима (око 4 %).

Имајући у виду јасно одређене надлежности Јавног предузећа "Путеви Србије", као и претходно наведено, опредељена је јасна усмереност управљача пута ка минимизирању утицаја и доприноса пута у настанку и тежини последица саобраћајних незгода.

Тежња ка унапређењу пута усмерила је реализацију активности на идентификацији и санацији опасних места, и то првенствено кроз побољшање техничко-експлоатационих карактеристика пута које директно или индиректно доприносе повећању ризика од настанка незгода и повећања степена последица. Стога, посебна пажња током истраживања и идентификације опасних места је била посвећена местима и деоницама које су карактерисали следећи елементи:

- погоршање карактеристика пута (хоризонталне и вертикалне кривине, неадекватан попречни и подужни нагиб коловоза, места сужења коловоза, деградирани особине хабајућег слоја асфалта и сл.),
- места где се саобраћајни токови уливају, укрштају, спајају, раздвајају (раскрснице),
- делови пута где се појављују хетерогени учесници у саобраћају,
- деонице где је видљивост ограничена и места са честим променама микроклиматских услова (киша, снег и сл),
- деонице са знатно вишим просечним брзинама возила од пројектоване,
- места/деонице која својим грађевинским и саобраћајним решењима доводе возаче у заблуду и др.

### 2.1. Активна безбедност пута

Активна безбедност пута обухвата особине пута усмерене на стварање услова за безбедан саобраћај и превенцију (избегавање) настајања саобраћајних незгода и садржи следеће факторе:

- усклађен подужни нагиб пута возно–динамичким карактеристикама возила и саобраћајним током,
- геометријски елементи кривина који треба да одговарају рачунској брзини и габаритима возила,
- довољна прегледност пута у кривини и правцу,
- усклађен попречни и подужни нагиб,
- довољна ширина коловоза за развијање рачунске брзине,
- пријањање на коловозу,

- адекватан материјал од кога је направљена банкина (обезбеђује кретање возила по банкини, скретање ради избегавања судара, заустављање због неисправности и сл.).
- уређење површина за заустављање возила,
- довољна ширина бочних и заштитних површина за заустављање возила (избегавање штетног утицаја на кретање возила по путу),
- изградња и уређење аутобуских стајалишта (ван и на коловозу),
- прегледност код обилажења и претицања возила,
- пружање информација возачима о објектима и станицама,
- уклањање елемената који возаче терају да оштро мењају режим вожње и/или путању кретања возила,
- уклањање конфликтних зона на местима укрштања, посебно пута и пруге
- лоша равност коловоза, контра нагиб и сл. због којих возила изненада мењају правац кретања,
- осветљавање опасних раскрсница, петљи, пешачких стаза и прелаза, објеката у зони пута и сл.,
- примена хоризонталне и вертикалне сигнализације, опреме и уређаја за управљање и регулисање саобраћаја.

## **2.2. Пасивна безбедност пута**

Под пасивном безбедношћу пута подразумевају се елементи који умањују последице саобраћајних незгода, смртно страдање и повређивање учесника у саобраћају.

Бочне косине пута би требало да омогуће безбедан силазак са пута на околно земљиште крај пута и његово коришћење за безбедно заустављање возила. У близини коловоза не би требало да се налазе објекти (чврсте препреке) у које би возила могла да ударе при слетању с пута.

Заштитне ограде треба конструисати тако да се обезбеди апсорбовање енергије удара, без већег оштећења возила. За апсорбовање енергије возила могу се примењивати и други системи заштите (сајле, тампон заштита од шибља које омогућавају да се возило постепено заустави и сл.).

## **3. МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА ОПАСНИМ МЕСТИМА**

Приликом започињања реализације пројекта идентификације и управљања опасним местима на државним путевима један од највећих проблема је представљала неадекватност постојеће базе података о саобраћајним незгодама, тј. њена комплексна претрага. Стога, за потребе оперативног рада у ЈП "Путеви Србије", дефинисан је метод идентификације и санације опасних места заснован на детаљним анкетним и теренским истраживањима.

Први корак у идентификацији опасних места на мрежи државних путева остварен је путем исцрпног анкетног истраживања реализованог преко Службе надзора (Сектор за одржавање путева). Истраживање је реализовано по територијалном принципу и у складу са постојећим распоредом предузећа за одржавање путева.

Други, знатно комплекснији корак у процесу идентификације опасних места, састојао се у верификацији и проширењу уочених опасних места од стране Одељења за

безбедност саобраћаја, (Сектора за квалитет, безбедност и заштиту животне средине) и других директно надлежних институција, тј. Министарства унутрашњих послова и инспекције за државне путеве Министарства за инфраструктуру. Наведено је реализовано током вишемесечних теренских истраживања наведених локација.

Трећи корак, реализован паралелно са другим, чинило је формирање јединствене и опште прихваћене базе података о опасним местима на мрежи државних путева. Овде је коришћена базна ГИС технологија заснована на ГПС координатама опасних места и пратећим табеларним и мултимедијалним садржајима (фотографије и видео записи).

Наредни, четврти корак (чија је реализација у току), је усмерен ка анализи основних понашања возача која су доводила до настанка саобраћајних незгода на наведеним местима и дефинисању конкретних предлога контрамера, чија примена на уоченим местима има за циљ спречавање настанка и смањење последица саобраћајних незгода.

Коначно, последњи, пети корак у процесу идентификације и управљања опасним местима, биће усмерен ка праћењу реализације предложених мера и вредновању остварених ефеката након њихове примене.

### **3.1. Анкетно истраживање**

Реализовано анкетно истраживање садржало је следеће групе и у оквиру њих питања [4]:

#### **а) Основни подаци о путу/деоници (4 питања):**

- Ознака пута/деонице са тачном укупном дужином на територији надлежности,
- Категорија и врста анализираног пута (основне карактеристике пута),
- Број опасних места на посматраном путу/деоници, класификација, укупна дужина и стационажа (зона, потеза, укрсних места-раскрсница и "црних тачака"),
- Скица дела пута/деонице са унетим и нумерисаним (од 1 до X) опасним местима "црним тачкама".

#### **б) Основни подаци о опасном месту: 1, 2, ... (12 питања):**

- Назив (интерна ознака са скице) опасног места и који су основни коришћени критеријуми за његову идентификацију (одабир као "црне тачке")?,
- Учесталост и последице саобраћајних незгода на наведеном опасном месту (колико се саобраћајних незгода догодило на наведеном опасном месту и са којим последицама у протеклом периоду)?,
- Нацртати скицу наведеног опасног места,
- Навести основне разлоге због чега мислите да је наведено место опасно "црна тачка"? (дати кратак опис опасног места),
- За претходно наведено опасно место навести основне параметре као што су: попречни профил пута (број саобраћајних трака, ширина трака, попречни и уздужни нагиб), да ли је пут у кривини, дозвољена брзина и др. од значаја за безбедност саобраћаја,
- Навести (оценити) стање следећих елемената пута у зони опасног места: вертикална саобраћајна сигнализација, хоризонтална саобраћајна сигнализација, заштитна ограда, јаркови (шибље) поред пута (прегледност), одводњавање пута, остало,
- Да ли је за ово опасно место, по Вашим сазнањима, било одређених запажања (записници са обављених инспекцијских прегледа, записника саобраћајне полиције, других сл. забелешки)?

- Уколико јесте молимо да копије истих доставите уз упитник?
- Да ли по Вама, брзина возила има утицај на настанак саобраћајних незгода на наведеном опасном месту ("црној тачки").
- Колико је ограничење, оценити одступања брзина (реалних) од постојећег ограничења
- Да ли, стање коловозног застора на наведеном опасном месту има утицај на настанак саобраћајних незгода? (уколико постоји проблем навести кратак опис, нпр. да ли је примећено физичко оштећење површине коловоза, стварање бара, неадекватан нагиб и сл.)?
- Да ли за зону опасног места постоје подаци о учесталости полицијских контрола (која врста контроле се најчешће врши и у ком временском периоду - дати кратак опис)?
- Да ли су услови саобраћаја знатно промењени у периоду од 2000. до 2006. године? Да ли је било рехабилитација коловоза и/или реконструкција пута или његових елемената и како су оне утицале на безбедност саобраћаја? (навести кратак опис радова и остварен утицај на безбедност саобраћаја
- Молимо да унесете податке за које сматрате да су значајни за посматрано опасно место ("црну тачку"), а нису обухваћени овим упитником.

**в) Предлог мера за уочено опасно место (2 питања):**

- Молимо Вас да у складу са претходно наведеним запажањима (део под Б Упитника) за свако од опасних места наведете Ваш предлог мера, како би се наведено опасно место ("црна тачка") и саобраћајне незгоде на њему предупредиле,
- Уколико је потребно, уз предлог нацртати и скицу.

Након обраде анкете приступљено је верификацији добијених података.

### **3.2. Верификација и унапређење добијених резултата**

У циљу верификације добијених излазних резултата анкете, подаци о опасним местима су за сваки од региона у коме су прикупљени (подручје које одржава ПЗП) критички анализирани на терену и допуњени сазнањима надлежне Полицијске Управе (Саобраћајно полицијске испоставе) МУП-а и територијално надлежног инспектора за државне путеве Министарства за инфраструктуру. Дакле, примарно прикупљени подаци су потврђени и делом проширени од стране наведених институција.

Теренска истраживања су била заснована на иницијалном радном састанку, у организацији Одељења за безбедност саобраћаја, надлежних надзорних органа, представника предузећа за одржавање путева, представника МУП-а и МИ, након којих је реализован обилазак утврђених места на којима је вршено скицирање пута, ГПС позиционирање, формирана фото и видео документација, анализирани основни узроци настанка саобраћајних незгода и специфициран предлог мера за унапређење стања безбедности саобраћаја.

Посебан допринос приликом верификације места је остварен захваљујући високом степену сарадње између надлежних институција, тј. припадника ЈП "Путеви Србије", Министарства унутрашњих послова, Министарства за инфраструктуру и предузећа за одржавање путева.

### 3.3. Софтверска подршка

У циљу успостављања оперативне базе података о опасним местима на мрежи државних путева извршен је следећи избор програмских алата:

- За позиционирање опасних места на мрежи путева [5]

За тачно позиционирање опасних места на мрежи путева, поред стационарне пута, искоришћен је Глобални позициони систем (ГПС), који чине: свемирски сегмент (24 сателита на висини од око 20.000 км), контролни сегмент (серија контролних станица широм света са главним контролним центром у Colorado Springsu, California, USA) и кориснички сегмент (ГПС пријемник). Постављене захтеве глобалног позиционирања испунио је комерцијални уређај произвођача "Гармин" серије GPSMAP 60CSx, тј. исти уређај који ће у будућности користити припадници саобраћајне полиције приликом вршења увиђаја.

За повезивање наведеног уређаја са рачунаром искоришћена је актуелна верзија програма Гармин MapSource (6.12.4), која омогућава пренос и приказ снимљених података са ГПС уређаја уз успостављање рудиментарног географског информационог система (ГИС-а). У наведени програм је уčitана последња верзија карте Републике Србије (SCG Route 1.3) на којој су приказана опасна места. Наиме, приликом меморисања опасних места и њиховог преноса у рачунар, могућа је подела у 16 категорија и графички приказ већег броја симбола (напр.: сн са погинулим лицима, сн са повређеним лицима, сн са материјалном штетом, опасно место, опасан потез, аутопут, магистрални пут, регионални пут, пут ван насеља, пут у насељу, правац, кривина, раскрсница, пружни прелаз, путни објекат, приоритет I/ II/ III). Наведена класификација је у функцији захтева управљача пута и само ради омогућавања графичког приказа унетих података по дефинисаним класама. Потпуна класификација је могућа у бази података о опасним местима.

Иако са пуно ограничења (програм и није замишљен као замена за прави ГИС) програм се успешно може користити за графички приказ и управљање опасним местима.

- За формирање базе података

Имајући у виду мали број података који ће база садржати одабран је програм Microsoft Excel 2003 са посебно развијеним макроима намењеним једноставнијој интеграцији у програм MapSource и везивање са базом фотографија и видео записа. Уколико дође до повећања захтева, предвиђена је тренутна миграција у било коју од постојећих база података.

### 3.4. Присутна ограничења метода идентификације и санације опасних места

Наведени метод идентификације и санације опасних места нема аспирацију за успостављањем научног модела и приступа идентификацији и управљању опасним местима, већ представља оперативан алат за управљача путева и као такав има одређених недостатака која се огледају у следећем:

- недостатак података о броју и тежини последица саобраћајних незгода за сва одређена опасна места,
- нису обухваћени апсолутно сви путеви (део регионалних путева са малим ПГДС-ом није обухваћен снимањем),

- коришћени алати (ГПС уређај, фото и видео техника), као и програми (MapSource, Microsoft Excel и др.) нису у класи професионалних уређаја и програма.

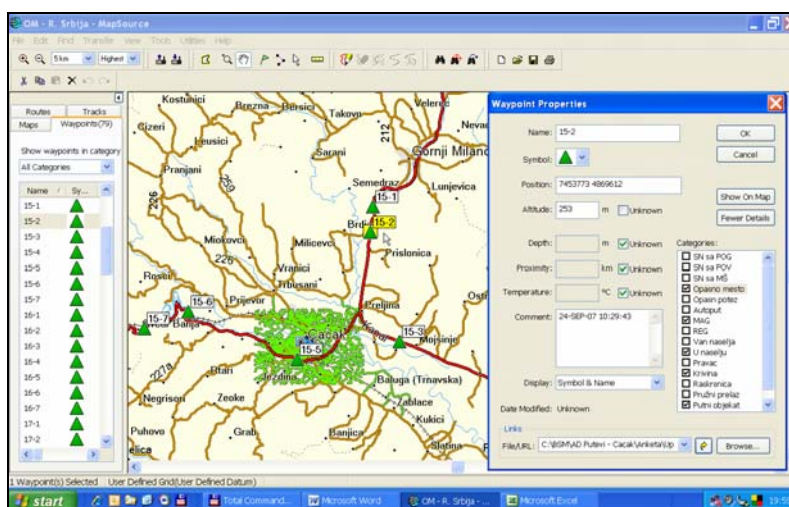
#### 4. ПРИКАЗ БАЗЕ ПОДАТАКА О ОПАСНИМ МЕСТИМА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I И II РЕДА – Студија случаја ЈП "Путеви Србије"

Приказ базе података о опасним местима доступан је на два начина.

Први је заснован на базном ГИС приступу, путем програма MapSource-е, где се врши одабир нивоа детаљности приказа путне мреже, класификација по једном од 16 дефинисаних критеријума и коначни одабир жељеног места (Слика бр. 1.).

Након тога може се отворити поље са детаљима одабраног места приказаним у програму MS Excel (Слика бр. 2.). У новоотвореном прозору налазе се детаљни подаци о опасном месту са напоменама и предлогом мера. Из овог поља може се погледати постојећа фото и видео документација за посматрано место.

Одабиром поља "база" могућа је директна комуникација са интегралном базом података о наведеном опасном месту, као и употреба детаљних претрага (филтера) по свим расположивим критеријумима (Слика бр.3.).



Слика бр. 1. Приказ екрана програма MapSource-е са једним од подпрозора за одабрано место





## 5. ЗАКЉУЧАК

У циљу успостављања управљања опасним местима на државним путевима I и II реда било је потребно успоставити метод идентификације и управљања опасним местима. Основни део наведеног процеса био је везан за формирање базе података о опасним местима, која услед низа проблема није била успостављена. Формирање базе података о опасним местима засновано је на исцрпном анкетном истраживању и верификацији од стране надлежних институција.

У раду је изложен метод на основу кога је формирана база података о опасним местима, као и наредни кораци на њиховој санацији. Наведен метод представља организовано и системско деловање у циљу смањења негативног утицаја пута на настанак и последице саобраћајних незгода.

Посебан допринос успостављања базе података о опасним местима се огледа у стварању могућности за управљање, тј. адекватно планирање (временско и финансијско) њихове санације. Поред тога, допринос је видан и у домену унапређења и интеграције заједничког деловања надлежних институција, и то првенствено Јавног предузећа "Путеви Србије", саобраћајне полиције, инспектора за државне путеве, службе надзора и предузећа за путеве, на идентификацији и санацији опасних места на државним путевима I и II реда.

## РЕФЕРЕНЦЕ

- [1] European Commission: *WHITE PAPER, European transport policy for 2010: Time to decide*, Брисел, 2001.
- [2] European Commission: *PRIORITIES IN EU ROAD SAFETY, Progress Report and Ranking of Actions*, Брисел, 2000.
- [3] *Политика безбедности саобраћаја у Јавном предузећу "Путеви Србије"*, Београд, 2006.
- [4] *Студија "Безбедности саобраћаја на коридору X, са предлогом мера"*
- [5] Јованов Д., Ђоковић Т.: *"Прва искуства ЈП Путеве Србије у коришћењу ГПС уређаја за позиционирање опасних места - црних тачака"*, Семинар "Унапређење послова обезбеђења лица места и вршења увиђаја саобраћајних незгода", Зборник радова стручног семинара, Саобраћајни факултет у Београду, Београд 2007.