

ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ НАЦИОНАЛНЕ БАЗЕ ПОДАТАКА О ОБЕЛЕЖЈИМА БЕЗБЕДНОСТИ САОБРАЋАЈА

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF NATIONAL DATABASE ON ROAD SAFETY CHARACTERISTICS

Резиме: Агенција за безбедност саобраћаја Републике Србије управља Интегрисаном базом података о обележјима безбедности саобраћаја на националном нивоу, а податке из базе података нуди јавности кроз посебну интернет апликацију (WEB GIS Апликацију). Развојем таквог централизованог решења, Агенција помаже свим, а посебно најмањим локалним самоуправама које најчешће немају довољно сопствених капацитета за квалитетно управљање на основу података. Постојање свих техничких аспеката једног комплексног система (како у хардверском, тако и софтверском смислу) на нивоу Агенције за безбедност саобраћаја, представницима локалних самоуправа омогућава да користе прилагођено једноставно апликативно решење без потребе за познавањем начина на који целокупан систем функционише. Имајући у виду да локалне самоуправе у Републици Србији имају одређена наменска средства за подизање нивоа безбедности саобраћаја, неопходно је да одлуке о трошењу тих средстава буду базиране на подацима – на доказаним чињеницама. Основни предуслов за доношење одлука на основу података је да подаци буду доступни. Прва верзија апликације је развијена у току 2015. године. До краја 2016. године извршена су значајна унапређења прве верзије апликације. У раду су описане предности и недостаци развоја националне базе података о обележјима безбедности саобраћаја и посебне апликације за извоз и анализу података, указано је на значај управљања на основу података и описани су доступни скупови података о обележјима безбедности саобраћаја.

Кључне речи: база података, управљање, безбедност саобраћаја, апликација, ГИС.

Abstract: Road Traffic Safety Agency in the Republic of Serbia manages Integrated road safety database on road safety characteristics at national level, and data from that database is available to public through separated internet application (WEB GIS Application). By making such centralized database, Agency is helping to all, especially to smallest local communities which do not have enough capacities for quality management based on data. Existence of all technical aspects of such complex system (in terms of hardware, but also software) at the level of Road Traffic Safety Agency, enables representatives of local communities to use simple applicative solution without need to know how the whole system functions. Having in mind that local communities in the Republic of Serbia have some dedicated funds for the improvement of road safety, it is necessary to make decisions related to funds distribution based on data – proven facts. Main prerequisite for decision making based on data is that data is available. First version of application has been developed and published in June, 2015. Significant improvements of database have been also done until end of 2016. Advantages and disadvantages of development of national road safety database and also separated application for data export and analysis have been described in paper, but it has been also pointed how important is to make decisions based on data and what datasets are available in database currently.

Keywords: database, management, road safety, application, GIS.

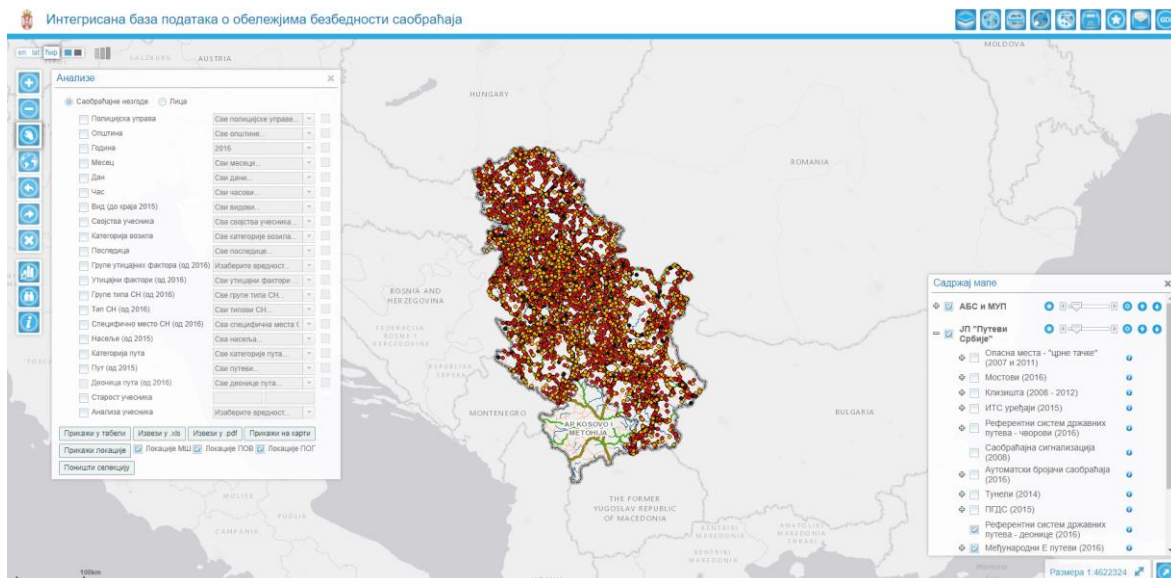
1. УВОД

Основна сврха података је да се у њима препознају одређени шаблони (правила) у одређеним појавама. На основу препознатих шаблона може се усмерити одговарајућа активност ка конкретној циљној групи са циљем унапређења посматраног система. Људи су тражили шаблоне у подацима (појавама) практично од свог постојања. На истраживачима (лицима који анализирају податке) је да подацима дају смисао (да их употребе). Машинско учење се данас препознаје као нова техника која подразумева учење из података, технологија коју људи почињу да схватају веома озбиљно (Witten и др., 2011).

Van der Aalst (2014) наводи да иако су могућности за складиштењем и процесирањем података практично експоненцијално расле од 1960-их година прошлог века, изненада су многе организације схватиле да није могуће „преживети“ без интелигентне експлоатације тих доступних података. Данас се генерише изобиље података, а се често и не користе у потпуности. Поред наведеног, Van der Aalst (2014) такође сматра да као што је наука о рачунарима (*computer science*) прерасла у нову дисциплину из математике када су рачунари постали присутнији, чини се да сада присуствујемо рађању науке о

подацима као посебне дисциплине (без обзира на постојање статистике). Walker (2014) у наслову своје публикације говори о „великим, масовним подацима“ (*big data*) као револуцији која ће да промени начин на који живимо, радимо и размишљамо. Поставља се питање, како су то подаци баш у овом периоду постали толико важни? **Најзначајније кључне измене у вези са подацима** заправо доживљава домен **прикупљања података** (информације у реалном времену са сензора, идентификација путем радио фреквенције или осталих уређаја за идентификацију). Подаци постају доступнији, а на одређени начин и лакши за прикупљање. Наведена промена је захтевала и промене у **домену складиштења и обраде података** (потреба за напреднијим вештинама за обраду података у великим базама података). ЈП „Путеви Србије“ има око 400 аутоматских бројача саобраћаја (АБС, 2017б). Ако на сваком бројачу дневно прође свега 1.500 возила, то у једној години чини скоро 200 милиона уписа у базу података о сваком возилу. Поред тога, чини се да велики број података о саобраћају генерално почиње прикупљати изван домена јавног сектора. Наиме, на *Google* картама (<http://maps.google.com>) је већ могуће видети квалитетне податке о застојима на саобраћајницама.

Други значајан домен у вези са подацима постаје и „отвореност“ података, а у основи је везана за доступност података (без података нема и анализе). Под „отвореношћу“ података се не подразумева потреба за „транспарентношћу“¹ рада институција. Практично, омогућавањем података најширој јавности (свима) без икаквих ограничења (осим заштићених података о грађанима), се практично ствара изазов за многе слободне истраживаче података и потенцијално се може добити мноштво различитих анализа. Сва заинтересована лица могу постати добровољци за анализу података и тај потенцијал треба искористити, посебно у ситуацијама када аналитички капацитети нису довољни. Тај концепт је назван „отворени подаци“ (*open data*). Сличан концепт већ постоји у домену развоја софтвера (*open source*). О отвореним подацима, а посебно о значају националних портала за отворене податке, значајну иницијативу на територији Републике Србије спроводи и јавни портал **еУправа**². Све наведено указује да се у подацима види **највећи потенцијал** за унапређење било ког процеса, и да је та потреба у претходном периоду постајала све значајнија, на шта указује и развој потпуно нових дисциплина као што је „*data science*“ (наука о подацима)³.



Слика 1. Изглед WEB GIS Апликације Агенције за безбедност саобраћаја.

Важност управљања на основу података је присутна теза у свим сферама друштва, па тако и у сфери управљања безбедношћу саобраћаја. У области безбедности саобраћаја је посебно значајна имајући у виду тежину одређених последица (смртно страдање, инвалидитет, трајно нарушен квалитет живота и др.). Последице лоших одлука у области безбедности саобраћаја су људски животи и материјална штета, па управљање на основу података ту добија посебну важност. Управљање на основу података је активност која треба да се налази у корену планирања средстава за унапређење

¹ Транспарентност је важна, али у овом домену није примарни циљ „отворености података“.

² http://www.euprava.gov.rs/vesti/231/open_data_portali-dostupnost-i-laka-pretraga.htm

³ Текст о различитим доменима у анализи података: <http://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/difference-between-machine-learning-data-science-ai-deep-learning>

безбедности саобраћаја. На другој страни, подаци су у основи сваког истраживачког поступка (праћење стања пре и после имплементације одређене мере, праћење понашања и сл.).

Росић и др. (2016) су кроз представљање резултата пилот пројекта „Бенчмаркинг безбедности саобраћаја на локалном нивоу и успостављање система безбедности саобраћаја у локалним самоуправама“ констатовали да се програми у локалним самоуправама најчешће доносе искуствено, да у локалним самоуправама у којима се и помињу подаци, да су то најчешће само подаци о саобраћајним незгодама (без других показатеља стања система), а ако локалне самоуправе и имају сопствене базе података или ГИС платформе оне најчешће нису доступне широј јавности или не садрже податке о обележјима безбедности саобраћаја. У раду је прво описан значај управљања на основу података посебно из угла како је управљање на основу података препознато у националном законодавству и стратешким документима. Након тога, описане су предности и недостаци приступа који је заузела Агенција за безбедност саобраћаја развојем посебне WEB GIS Апликације за анализу података о обележјима безбедности саобраћаја. Затим је дат преглед кључних питања која су издвојена као суштинска у погледу анализе саобраћајних незгода, а на које је могуће добити одговоре кроз WEB GIS Апликацију Агенције за безбедност саобраћаја. На крају рада је представљен доступан скуп података.

2. ЗНАЧАЈ УПРАВЉАЊА НА ОСНОВУ ПОДАТАКА

Стратегијом безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије 2015 – 2020 („Сл. гласник РС“ бр. 65/15) је препознато да „Управљање безбедношћу саобраћаја не може да се оствари без квалитетних база (базе) података о обележјима безбедности саобраћаја“, односно „формирање база података о обележјима безбедности саобраћаја је предуслов за сагледавање проблема и одабир мера којима би се проблем решавао“. Липовац (2008) истиче шта је неопходно да би се неким системом успешно управљало: познавати постојеће стање, дефинисати жељено стање, одабрати управљачке мере којима ће се постојеће стање приближити постојећем. Ни једна од наведених ставки управљања готово да не може бити дефинисана без података. Ако не због других разлога, чињеница се циљеви често дефинишу одређеним нумеричким вредностима (нпр. да се број погинулих за десет година смањи за 50%, или да употреба сигурносних појасева буде преко 95%) указује на потребу да се конкретни подаци прикупљају, да се прати њихова промена током времена и др.

Законом о безбедности саобраћаја на путевима створени су кључни предуслови за квалитетно управљање на основу података у области безбедности саобраћаја („Сл. гласник РС“ бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлика УС, 55/2014, 96/2015 - др. закон и 9/2016 – одлука УС):

- Члан 9, став 1, тачка 1: Агенција анализира, прати и унапређује систем безбедности саобраћаја (развој и коришћење јединствене базе података од значаја за безбедност саобраћаја).
- Члан 15, став 1: У циљу непрекидног праћења стања безбедности саобраћаја на путевима у Републици Србији, Агенција предлаже систем јединствене оцене евидентирања и праћења најзначајнијих обележја безбедности саобраћаја.
- Члан 15, став 2: Државни органи и други субјекти дужни су да Агенцији достављају прописане податке о обележјима безбедности саобраћаја.

Законски термин „јединствене базе података“ је у пракси често мењан са „интегрисана база података“, као много погоднији. Наиме, база података о обележјима безбедности саобраћаја којом управља Агенција свакако није јединствена, али она у основи интегрише податке о обележјима безбедности саобраћаја различитих институција и чини их доступним јавности кроз одговарајућу интернет апликацију. Значај података је препознат на различитим нивоима. У том смислу се посебно истиче ниво локалне самоуправе. Дефинисаним начином финансирања безбедности саобраћаја у Закону о безбедности саобраћаја на путевима из 2009. године, систем управљања безбедношћу саобраћаја је у Републици Србији делом децентрализован на ниво локалне самоуправе („Сл. гласник РС“ бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлика УС, 55/2014, 96/2015 - др. закон и 9/2016 – одлука УС).

Од наплаћених новчаних казни за саобраћајне прекршаје на територији локалне самоуправе, 30% се враћа у буџет локалне самоуправе (концепт да „небезбедни финансирају безбедност саобраћаја“), а наведена средства се наменски требају користити за унапређење безбедности саобраћаја.

Светска здравствена организација је међу низом свеобухватних публикација које третирају област безбедности саобраћаја, посебну публикацију посветила системима података „*Data systems. A road safety manual for decision makers and practitioners*“ (WHO, 2011). Светска здравствена организација наводи да „многи људи имају мишљење о томе шта би требало урадити да путеви буду безбеднији, често базирано на личном искуству или информацијама које могу да погрешно представе праве приоритете“ (WHO, 2011). У публикацији се такође наводи да поуздани и детаљни подаци помажу стручњацима да прецизно дефинишу проблем, факторе ризика и приоритетне области, да формулишу стратегију, одреде циљеве и прате перформансе система и систематизују три кључна значаја података у области безбедности саобраћаја (WHO, 2011):

- Документовање природе и величине проблема безбедности саобраћаја;
- Представљање ефикасности интервенција (мера) за унапређење безбедности саобраћаја;
- Омогућавање информација о смањењу социо-економских трошкова који су постигнути унапређењем безбедности саобраћаја.

У документу Светске здравствене организације (WHO, 2011) се посебно наглашава да није довољно да се подаци о безбедности саобраћаја користе да се дефинишу контрамере (интервенције), већ и да се утврди ефекат тих мера. Кључна операција у примени одређене мере у безбедности саобраћаја је заправо евалуација и мониторинг резултата примене (у смислу да ли су постигнути задати циљеви). Без евалуације мера није познато колико је одређена мера значајна – свака мера има одређене предности и недостатке, а успешност неке мере на одређеном подручју не мора универзално подразумевати успешност и на другим локацијама.

Да је значај података о обележјима безбедности саобраћаја препознат на нивоу Европске уније показује и иницијатива у виду препорука позната као *CADaS (The Common Accident Data Set)*, иницијрана од стране Европске комисије (EC, 2015 (последња верзија документа је 3.4)). Циљ *CADaS* протокола је да се хармонизују подаци о саобраћајним незгодама међу државама широм Европе, али и да се подаци трансформишу на националном нивоу пре достављања у *CARE* базу података где се чувају у неагрегираној форми (EC, 2015). Агенција за безбедност саобраћаја (у даљем тексту Агенција) је иницијала реализацију два значајна пројекта која се тичу увођења *CADaS* протокола, од којих је један и обука припадника саобраћајне полиције за промене у начину евидентирања. Од почетка 2016. године подаци о саобраћајним незгодама и њиховим последицама у Републици Србији су у сагласности са *CADaS* протоколом (одређене променљиве се прикупљају у другачијем облику, али на све захтеве из *CADaS* протокола може да се одговори директно или одређеном трансформацијом података). Од почетка 2015. године започето је и системско прикупљање података о координатама саобраћајних незгода од стране припадника саобраћајне полиције.

Кукић и др. (2014) су писали о развоју и могућностима Интегрисане базе података о обележјима безбедности саобраћаја (у даљем тексту Базе података). Подаци из Базе података о обележјима безбедности саобраћаја су први пут постали доступни јавности кроз тзв. WEB GIS Апликацију у јуну 2015. године (у даљем тексту Апликација). Прва верзија Апликације је промовисана кроз рад који су објавили Кукић и др. (2015). Агенција је наставила са развојем Апликације, па је током 2016. године извршено проширење доступних атрибута за анализу података у складу са најзначајнијим новим променљивама које се прикупљају у складу са *CADaS* препорукама. Најзначајнија унапређења су остварена у оквиру пројекта који је финансирала Светска банка. У оквиру пројекта који је финансирала Светска банка је дотадашњи доступан скуп података значајно проширен подацима ЈП „Путеви Србије“, као и подацима Министарства унутрашњих послова. Обезбеђена је значајна хардверска и софтверска опрема различитим институцијама са циљем унапређења процеса прикупљања података и управљања базом података. Иако се под подацима у области безбедности саобраћаја често примарно мисли на податке о саобраћајним незгодама и њиховим последицама, WHO (2011) наводи да је од изузетне важности да у бази података постоје и подаци о изложености (нпр. проток саобраћаја, број возача и сл.), о међу-излазима у систему безбедности саобраћаја (индикатори безбедности саобраћаја као што је на пример проценат употребе сигурносних појасева), као и подаци о другим излазима из система безбедности саобраћаја (нпр. број саобраћајних прекршаја и сл.). Агенција за безбедност саобраћаја прати препоруке дефинисане међународним пројектима и стално проширује доступан сет података.

3. ЗНАЧАЈ БАЗЕ ПОДАТАКА НА НАЦИОНАЛНОМ НИВОУ

3.1. База података на националном и локалном нивоу

Република Србија има 145 локалних самоуправа⁴ (општина и/или градова). Међутим, ако се општине у Граду Београду посматрају засебно, добије се укупно 161 територијална јединица, које се најчешће тако посматрају у различитим анализама Агенције за безбедност саобраћаја (у даљем тексту ће те територијалне јединице бити посматране као локалне самоуправе). Према подацима Републичког завода за статистику Републике Србије, а према попису спроведеном 2011. године, 40% локалних самоуправа (66) има испод 20.000 становника, а око 60% испод 30.000 становника (РЗС, 2017). Најчешће се ради о веома „малим“ локалним самоуправама које често немају довољно капацитета за формирање квалитетних локалних база података (хардверске, софтверске, материјалне, а често и људске ресурсе). Развојем базе података на националном нивоу, Агенција за безбедност саобраћаја чини податке о обележјима безбедности саобраћаја доступнијим управо најмањим локалним самоуправама. Креирањем базе података на националним нивоу, Агенција за безбедност саобраћаја решава део послова важних у процесу успостављања базе података на националним нивоу:

- Обезбеђује значајне **хардверске** и **софтверске** ресурсе (потребне сервере за хостовање апликације и базе података, али и лиценце за одговарајући софтвер – оперативне системе, сервер базе података, ArcGIS сервер и др.). Куповина хардверске опреме, али и одржавање лиценци за софтверске алате захтева понекад издвајање значајних новчаних средстава. Примера ради, у бази података се, за период од 1997. до краја 2016. године налазе подаци за 1.056.011 саобраћајних незгода (редова у бази података), односно 2.047.324 лица⁵ која су учествовала у тим саобраћајним незгодама. Складиштење ових података није ни близу концепта „великих база“ података, али свакако превазилази капацитете алата у којима већина корисника ради одређену анализу (нпр. *Microsoft Excel*).
- Обезбеђује одговарајуће **људске** ресурсе за управљање системом базе података (администраторе, инжењере за рад са базама података, инжењере саобраћаја који раде на препознавању грешака у бази података и врше анализу података и сл.). Лица која раде на успостављању базе података поседују специфична знања за рад са великим базама података (познају упитни језик, познају администрацију сервера и сл.). Обезбеђење људских ресурса је кључно за обављање следећих активности:
 - Увоз података о обележјима безбедности саобраћаја за све локалне самоуправе на националном нивоу, односно ажурирање података. На пример, сваке године се увози око 35.000 редова нових саобраћајних незгода. Ово добро подразумева познавање целокупне структуре базе података, релације између табела, добро познавање свих промена у начину евидентирања одређених података и структуре података и сл. Поред тога, неопходно је квалитетно познавање начина на који се подаци прикупљају, шифарника (номенклатуре) за поља која се евидентирају у бази.
 - Вршење одређених модификација пре јавног публиковања резултата са циљем омогућавања једноставнијег коришћења од стране корисника (на пример, претварање података о прикупљеним координатама саобраћајних незгода у јединствени географски референтни систем док је постојала потреба за овом активношћу, или се очигледно неисправне унете вредности за старост учесника кодирају посебном шифром пре јавног публиковања и сл.).
 - Препознавање грешака у прикупљању података, на које се указује различитим институцијама које прикупљају податке. Утицај на унапређење квалитета прикупљених података, али и проширење доступних сетова података.
 - Детаљна провера исправности упита који се извршавају у бази података (исправни подаци који се приказују корисницима).
 - Прављење резервних копија базе података (у случају губитка података). Поред тога, врше се и остали послови администрације базе података (неопходна конфигурација сервера и апликација за њихово исправно функционисање).

⁴ Локална самоуправа се остварује у општини, граду и граду Београду (Члан 3, Став 1, Закон о локалној самоуправи („Сл. гласник РС“, бр. 129/2007, 83/2014 - др. закон и 101/2016 - др. закон)

⁵ При чему нису увек евидентирани сва лица учесници саобраћајне незгоде у случају да нису имали телесне повреде.

Обављање одређених послова, односно обезбеђивање одређених ресурса на нивоу Агенције за безбедност саобраћаја, не значи да одређени део активности и даље не морају да обављају локалне самоуправе. Решавањем свих техничких аспеката успостављања базе података није избегнуто да добијене податке и даље лице на територији локалне самоуправе мора да **анализира, да исправно протумачи** и да на основу тога донесе **одговарајућу одлуку** (предложи меру).

Овај домен рада локалне самоуправе представља **аналитички капацитет** локалне самоуправе у погледу анализе података о безбедности саобраћаја и Агенција за безбедност саобраћаја ту има мање могућности. Наиме, Агенција је објавила посебно „Упутство за разумевање података добијених коришћењем WEB GIS Апликације“⁶ (АБС, 2017а), вршила је обуку у одређеним локалним самоуправама за коришћење базе података, али и већ трећу годину за редом објављује готове анализе стања за сваку локалну самоуправу у Републици Србији (смањујући евентуални притисак на локалне самоуправе да врше самосталне анализе)⁷. Међутим, и готове анализе не дају готова решења локалним самоуправама, па је јачање капацитета у том контексту и даље важно (не постоје универзална решења и важно је познавати локалне прилике).

На нивоу локалних самоуправа, могуће је формирање **сопствених локалних база података**. Једну од веома практичних иницијатива представили су у свом раду Липовац и др. (2015). Агенција за безбедност саобраћаја Републике Српске је, у сарадњи са МУП РС и ЈП Путеви Српске, припремила основне податке о саобраћајним незгодама са погинулим и тешко повређеним лицима за све општине и градове Републике Српске. Између осталог, ови подаци су обухватили и координате места саобраћајних незгода који су верификовани. Сви учесници семинара су оспособљени да користе постојећу базу података о незгодама, да креирају *Excel* табелу и да на основу ове табеле креирају карту саобраћајних незгода за своју општину, односно град. Семинар је обухватио и различите могућности коришћења ових база података, а посебно мапирање ризика и анализе просторне расподеле саобраћајних незгода. Пример из Републике Српске је значајан са неколико аспеката: рађено је на унапређењу капацитета локалних самоуправа, коришћени су алати који су доступни у већини локалних самоуправа, и који су познати ширем кругу корисника (*Excel* и *Google* мапе). Међутим, оно што је заједничко са приступом који је спровела Агенција за безбедност саобраћаја у Републици Србији јесте да је локалним самоуправама приступљено са „посебном пажњом“ – обезбеђене су им готове табеле са подацима. Многобројне су и друге иницијативе о локалним базама података. Петровић и др. (2014) су описали значај локалних база података као база од којих се очекује најдетаљнији могући опис свих сегмената везаних за саобраћајне незгоде, а Кукић и др. (2016) представљају конкретан модел локалне базе података базираног на ГИС технологији (целокупно софтверско решење). Јевђенић и др. (2014) описују иницијативу креирања конкретне локалне базе података у Ваљеву при саобраћајној полицији, док су и Грујић и др. (2015) дали предлог базе података на нивоу локалних заједница.

Оно што су предности националне базе података, су заправо недостаци локалне базе података и обрнуто. Као основна предност локалних база података намеће се чињеница да база података на националном нивоу никада неће садржати **податке на високом нивоу детаљности** за којима може да постоји потреба на локалном нивоу. На пример, база података на националном нивоу, неће садржати катастар свих саобраћајних знакова у свакој локалној самоуправи, неће имати податке о путној мрежи на нивоу локалне самоуправе и сл. Те податке генеришу саме локалне самоуправе. Поред тога, локалне самоуправе могу да искористе потенцијалне информационе системе који су већ у употреби за друге делатности (урбанизам, просторно планирање, јавна расвета и сл.). Постојећи капацитети у том случају, могу само да се искористе и за податке о обележјима безбедности саобраћаја.

3.2. Посебно апликативно решење и сирови (неагрегирани) подаци

Суштина концепта управљања на основу података који промовише Агенција се управо огледа у постојању посебне Апликације преко које се приступа Бази података. Пре тога, Агенција је податке углавном објављивала кроз одређене извештаје (прегледне извештаје, статистички извештај и сл.). Приступ преко Апликације даје корисницима већу слободу са подацима него што је то могуће кроз готове анализе које је неко други креирао. Заправо, омогућено је међусобно укрштање различитих анализа за потребе добијања одређених конкретних резултата. Чак и поменуте анализе које се раде за

⁶ <http://abs.gov.rs/gis-baza>

⁷ <http://abs.gov.rs/statistika-lokalne-samouprave>

сваку локалну самоуправу појединачно, дају само основне податке о обележјима безбедности саобраћаја.

Основна идеја је да Апликација буде једноставна за коришћење најширем кругу корисника, а да и даље омогућава велике слободе у вршењу разнородних анализа. Међутим, чињеница је да и Апликација избацује **агрегиране**⁸ податке (не сирове, неагрегиране податке). Рад са неагрегираним подацима може бити веома захтеван. Појединачни корисник мора да има готово све стручне и друге капацитете које тренутно обезбеђује Агенција за безбедност саобраћаја, а који су наведени у претходном поглављу. Наиме, коришћењем Апликације, корисницима је омогућено укрштање различитих података без потребе за познавањем било ког другог софтверског алата за обраду података. Корисници су лишени многих комплексних процедура приликом управљања одређеном базом података (корисници не морају да познају структуру и релације базе података, упитни језик којим се спајају разнородни сетови података). Најширем кругу корисника ово представља веома значајну погодност. На другој страни, добијање готових агрегираних резултата није неповољно. Наиме, агрегирани подаци су заправо и увек онај финални резултат неке анализе који се приказује (не приказују се неагрегирани – сирови подаци). Међутим, поставља се питање до којих агрегираних анализа је могуће доћи коришћењем Апликације. Анализа саобраћајних незгода и лица која су учествовала у саобраћајним незгодама се у Апликацији увек приказују у односу на тежину последица (у случају саобраћајних незгода максималну тежину последица), а остале параметре је могуће бирати.

Давањем агрегираних података се подаци „приближавају“ најширем кругу корисника у погодном формату, али не и оним малобројнијим корисницима који спроводе напредније анализе (посебне расподеле, трансформације, укрштања података) над подацима, где Апликација ограничава могућности. Свакако, такав рад захтева много већа стручна знања у многим доменима (пре свега у информатичком домену у контексту рада са базама података, али и у домену саобраћајног инжењерства и статистике). Највећи недостатак агрегираних података огледа се у могућности вршења одређених напредних статистичких анализа. Garrett (2013) је писао о утицају коришћења агрегираних и неагрегираних података у регресионој анализи, примарно у области економије. У раду је закључено да регресиони коефицијенти и њихова статистичка значајност зависе од степена агрегације података (Garrett (2003)). Наиме, агрегација података може резултовати у погрешним закључцима (Garrett (2003)). Статистички тестови захтевају да улазни подаци и одговарајуће променљиве буду одговарајућих карактеристика како би се тест могао користити. Апликација свакако има одређена ограничења за добијање одређених података, и она су јасно назначена и у поменутом „Упутству за разумевање података коришћењем WEB GIS Апликације“⁹.

Поред наведеног, и у превеликој једноставности којом се одређени подаци добијају, постоји опасности од погрешног тумачења података. Површно посматрање података који су олако добијени, може да доведе до погрешног разумевања. Колико год да је коришћење Апликације једноставно и интуитивно то и даље захтева основно знање о подацима, њиховој структури, начину прикупљања и сл. Знање тумачења података је неопходно и код агрегираних података, а у неупоредиво већој мери и код неагрегираних силових података. У уводном пројекту за имплементацију CADaS протокола у Републици Србији који је иницирала Агенција (АБС, 2014) је наведено да праћење постојећег стања подразумева одговор на питање „Шта је проблем?“, а дефинисање проблема подразумева неколико корака од којих се издвајају: стручна обрада, стручно извештавање и стручно дефинисање проблема. Нагласак је на потреби за „стручним“ приступом, који захтева одређена знања за тумачење података и одабир решења.

4. КЉУЧНА ПИТАЊА НА КОЈА ПОДАЦИ О САОБРАЋАЈНИМ НЕЗГОДАМА ДАЈУ ОДГОВОР

Иако подаци о саобраћајним незгодама нису једини сет података који је доступан у Базе података, и поред чињенице да подаци о саобраћајним незгодама представљају коначан излаз (показатељ) рада

⁸ Под агрегираним подацима подразумева се да корисник нема могућност да види сваки ред у табели (нпр. свака саобраћајна незгода са пратећим атрибутима је у новом реду табеле), већ добија одређене резултате на основу одабраних параметара за груписање и филтрирање у Апликацији (нпр. расподелу по месецима у току године).

⁹ <http://abs.gov.rs/gis-baza>

у систему безбедности саобраћаја¹⁰, ти подаци су још увек један од најважнијих извора информација за квалитетно управљање безбедношћу саобраћаја.

Развојем Базе података и Апликације, дефинисан је минимални сет питања на која квалитетна база података мора да одговор у погледу анализе саобраћајних незгода (најважнија питања):

- **Ко страда у саобраћајним незгодама?** Анализом је могуће препознати посебно угрожене категорије учесника у саобраћају на основу старости, пола, својства учествовања у незгоди и категорије возила. Ово је најзначајнија анализа која представља основу сваке анализе стања безбедности саобраћаја. Мере треба спровести управо на оним категоријама учесника у саобраћају које су најугроженије, односно на оним категоријама код којих постоји највећи потенцијал за смањење.
- **Шта је утицало на настанак СН?** Могуће је вршити анализу по утицајним факторима саобраћајних незгода (за саобраћајне незгоде од 2016. године од када се бележе утицајни фактори). Утицајни фактори нису узроци саобраћајних незгода, а једна саобраћајна незгода може имати више утицајних фактора.
- **Када се догађају саобраћајне незгоде?** Анализу је могуће вршити по годинама, по месецима у току године, данима у недељи и часовима у току дана.
- **Које саобраћајне незгоде се догађају?** Анализом је могуће препознати најчешће видове саобраћајних незгода (14 видова). Анализа по видовима је доступна до краја 2015. године. Тада се та анализа унапређује анализом по типовима саобраћајних незгода (када је могуће препознати 69 различитих типова СН). Од посебног значаја је анализа типичних учесника саобраћајних незгода (могућа је анализа по комбинацијама учесника саобраћајне незгоде, па се може практично препознати „Ко се са ким судара?“).
- **Где се догађају саобраћајне незгоде?** Могуће је приказати локације сваке конкретне саобраћајне незгоде на основу координата СН (од 2015. године). Поред тога, могуће је анализирати саобраћајне незгоде у простору смислу по: државним путевима и деоницама државних путева, категорији пута, локалној самоуправи, полицијској управи. Посебно је значајна анализа по специфичним местима догађања СН (нпр. зона радова, зона школе, бициклистичка стаза и сл.)

5. ДОСТУПНИ СКУПОВИ ПОДАТАКА

Доступни скупови података су функционално раздвојени по институцијама које их обезбеђују. Тренутно су кључни субјекти чији се подаци налазе у Бази и Апликацији: Министарство унутрашњих послова (Управа саобраћајне полиције), Агенција за безбедност саобраћаја и ЈП „Путеви Србије“. У Бази се налазе и подаци Републичког завода за статистику (подаци о изложености – број становника) и Републичког геодетског завода (границе територијалних јединица у Републици Србији) који су често коришћени као помоћни за добијање и приказ других сетова података (нпр. ризика страдања).

5.1. Министарство унутрашњих послова (Управа саобраћајне полиције)

- Подаци о саобраћајним незгодама, лицима и возилима која су учествовала у саобраћајним незгодама (1997 – година пре актуелне).
- Подаци о центрима за обуку возача (2016).
- Подаци о станицама за технички преглед возила (2016).
- Подаци о моторним и прикључним возилима (по општинама и полицијским управама, 2011 - 2014).
- Подаци о саобраћајним прекршајима (2016).
- Подаци о возачима моторних возила (2016).

5.2. Агенција за безбедност саобраћаја

- Подаци о индикаторима безбедности саобраћаја (по полицијским управама, приказује се последње мерење, али у табели су доступна сва мерења од 2013. до 2016. године, ако је конкретан индикатор мерен у одређеној години).

¹⁰ Одређени показатељи који представљају међу-излазе се сматрају као социјално оправданим приступом за управљање безбедношћу саобраћаја, а и проблеми се могу препознати раније у општем случају (нпр. кроз индикаторе безбедности саобраћаја).

- Подаци о ризицима страдања учесника у саобраћају (по полицијским управама и општинама, за претходну годину или претходне три године за ризике одређених категорија учесника).
- Подаци о ставовима учесника у саобраћају (2014).
- Подаци о радионицама за тахографе (2016)
- Подаци о техничарима у радионицама за тахографе (2016).
- Подаци о возачима којима је одузета возачка дозвола (2016).
- Подаци о предавачима, испитивачима, инструкторима, возачима трамваја и професионалним возачима (2016).
- Локална тела за координацију послова безбедности саобраћаја (2016) .

5.3. Јавно предузеће „Путеви Србије“

- Референтни систем државних путева – деонице (2016).
- Референтни систем државних путева – деонице (2013).
- Саобраћајна сигнализација (2008).
- Просечан годишњи дневни саобраћај – ПГДС (2015).
- Аутоматски бројачи саобраћаја (2016).
- Опасна места – „црне тачке“ (2007. и 2011. година).
- Мостови (2016).
- Тунели (2014).
- Клизишта (2008-2012).
- ITS уређаји (2015).
- Међународни Е путевы (2016).

6. ЗАКЉУЧАК

Квалитетне базе података (доступне, довољно ажурне, комплетне, конзистентне, тачне и др.) су основни предуслов за управљање системом безбедности саобраћаја које је базирано на подацима. Управљање базирано на подацима (стручно протумаченим подацима) је предуслов да се квалитетно планирају циљеви за унапређење безбедности саобраћаја, да се дефинишу мере и др. Република Србија се може похвалити напредним системом (Базом и Апликацијом) који је у одређеним аспектима напреднији него у државама које су синоними за квалитетно управљање безбедношћу саобраћаја. Међутим, рад на развоју Базе података и Апликације није завршен. У једном од докумената који су представљали излаз из пројекта *SafetyNet*, а који се односио на *CADaS*, *Yannis* и др., (2008) су још 2008. године систематизовали акције које треба спровести за унапређење квалитета података: електронске форме за прикупљање података, прикупљање GPS локација, већа доступност база података и повезивање база података, унапређење квалитета података, успостављање института за истраживање безбедности саобраћаја, боља комуникација између државних институција, враћање повратне информације од анализа ка саобраћајној полицији, више тренинга и др.

Приступ који омогућава добијање агреgirаних података (које се могу подешавати у одређеном опсегу) кроз посебну WEB GIS Апликацију одговара најширем кругу корисника, а подаци су јавно доступни свима. Одговори на питања о саобраћајним незгодама који се могу добити кроз Апликацију су често више него довољни за основно препознавање проблема и дефинисање приоритета. Значајан део локалних самоуправа (мање развијене) нема довољно капацитета за управљање својом локалном базом података (кадровских, финансијских, хардверских, софтверских и др.) па ће таквим локалним самоуправама национална база података често бити једини извор информација о обележјима безбедности саобраћаја. Велики део стручних послова на успостављању и раду у вези са базом података се обавља централно на нивоу Агенције за безбедност саобраћаја и тако се смањује притисак који се очекује од локалних самоуправа. Свакако, то не значи да локалне самоуправе не морају и даље радити на јачању аналитичких капацитета за даљу анализу добијених података и одлучивање у погледу примене мера. Агреgirани подаци које Апликација генерише су често и подаци који се као такви директно могу примењивати у различитим анализама и извештајима.

Међутим, иако су представљена Апликација и Интегрисана база података примарно намењени локалним самоуправама које треба да управљају безбедношћу саобраћаја, карактеристично је то да база података на националном нивоу готово никада неће имати ниво детаљности који локална

самоуправа може и треба да има развојем сопствених база података. Поред тога, имајући у виду да су неагрегирани подаци о обележјима безбедности саобраћаја неопходни за одређене напредне и софистициране статистичке анализе, захтеви таквих корисника морају бити посебно решавани.

7. ЛИТЕРАТУРА

Агенција за безбедност саобраћаја (АБС), (2014). Праћење основних обележја саобраћајних незгода у Србији, у складу са CAdAS препорукама Европске комисије (Пројекат).

Агенција за безбедност саобраћаја (АБС), (2017). Подаци базе података о обележјима саобраћаја [Статистика]. Доступно на: <http://bazabs.abs.gov.rs>. Посећено дана: 15.08.2017.

Агенција за безбедност саобраћаја (АБС), (2017). Упутство за разумевање података добијених коришћењем WEB GIS Апликације Агенције за безбедност саобраћаја (Верзија 3, 16.08.2017. године). Доступно на: <http://abs.gov.rs/preuzimanje/1457>. Посећено: 19.08.2017. године.

Van der Aalst, W. M., (2014). Data scientist: The engineer of the future. In Enterprise Interoperability VI (pp. 13-26). Springer, Cham.

Грујић, Н., Богојевић, М., Куч, М., (2015). Предлог базе података у саобраћају на нивоу локалних заједница. 10. Међународна Конференција - Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Крагујевац.

Garrett, T. A. (2003). Aggregated versus disaggregated data in regression analysis: implications for inference. Economics Letters, 81(1), 61-65.

Закон о безбедности саобраћаја на путевима (ЗБС), (2009). „Сл. гласник РС“, бр. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 – одлика УС, 55/2014, 96/2015 - др. закон і 9/2016 – одлука УС.

Закон о локалној самоуправи, (2016). „Сл. гласник РС“, бр. 97/2016.

Јевђенић, З., Соколовић, Ј., (2014). Значај локалне базе података о СН за анализу стања безбедности саобраћаја у јединици локалне заједнице, студија примера- град Ваљево. 9. Међународна Конференција - Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Зајечар.

Кукић, Д., Божовић, М., Росић, М., Милошевић, Ј. (2015). Значај успостављања и развоја WEB-GIS апликације за управљање безбедношћу саобраћаја. IV Међународна конференција „Безбедност саобраћаја у локалној заједници“. Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина.

Кукић, Д., Малешкић, С., Милетић, Б., Лакићевић, С., (2014). Интегрисана база података од значаја за безбедност саобраћаја – развој и могућности. 9. Међународна Конференција - Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Зајечар.

Kukić, D., Petrovic, D. (2016). Model lokalne baze podataka o obeležjima bezbednosti saobraćaja. V Međunarodna konferencija „Bezbednost saobraćaja u lokalnoj zajednici“, 27.-28. Oktobar. Banja Luka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina, str. 23-29.

Липовац, К. (2008). Безбедност саобраћаја. Службени гласник, Београд.

Петровић, Д., Кукић, Д., Васиљевић, Ј., (2014). Формирање базе података о саобраћајним незгодама на територији локалне самоуправе, значај и потенцијал. 9. Међународна Конференција - Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Зајечар.

Росић, М., Божовић, М., Кукић, Д., Илић, М., Стаматовић, Б., Алимпић, З., (2016). Резултати пројекта „Бенчмаркинг безбедности саобраћаја на локалном нивоу и успостављање система безбедности саобраћаја у локалним самоуправама“. 11. Међународна Конференција - Безбедност саобраћаја у локалној заједници, Врњачка Бања.

Републички завод за статистику Републике Србије (РЗС), (2017). Општине и региони у Републици Србији. Доступно на: <http://pod2.stat.gov.rs/ObjavljenePublikacije/G2015/pdf/G20152017.pdf>. Посећено: 12.08.2017.

Стратегија безбедности саобраћаја на путевима Републике Србије, (2015). Службени гласник републике Србије бр. 65/15.

World Health Organization (WHO), (2010). Data systems – A Road Safety Manual For Decision-Makers And Practitioners. France.

Walker, J. (2014). Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think.

Witten, H. I., Frank, E., Hall, M. A., (2011). Data mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques (Third Edition). Elsevier, Burlington.

Yannis, G., Evgenikos, P., Chaziris, A., et al., (2008). Building the European Road Safety Observatory. SafetyNet. D. 1.14 CAdAS-The common accident data set. 2008. Доступно на: http://erso.swov.nl/safetynet/fixed/WP1/D1.14 CAdAS_The Common Accident Data Set_Final report_2.pdf. Посећено: 05.01.2016.