



Фактори ризика и просторна дистрибуција саобраћајних незгода у Србији у функцији категорије мреже

Сретен Јевремовић^{а*}, Мирослав Јовановић^б

^а Институт за физику, Универзитет у Београду, Прегревица 118, Београд, Србија

^б Саобраћајни институт ЦИП д.о.о., Немањина 6, Београд, Србија

ПОДАЦИ О РАДУ

DOI: 10.31075/ПИС.71.04.05

Стручни рад

Примљен: 21.10.2025.

Прихваћен: 24.11.2025.

Коресподент аутор:

sjevremovic@ipb.ac.rs

ORCID ID

Сретен Јевремовић: 0000-0001-5332-068X

Мирослав Јовановић: N.A.

Кључне речи:

Саобраћајне незгоде

Градска мрежа

Ванградска мрежа

Просторна анализа

РЕЗИМЕ

Просторне разлике у учесталости и структури саобраћајних незгода могу указати на специфичне ризике везане за одређене делове саобраћајне мреже. У овом раду анализирани су просторна дистрибуција и фактори ризика саобраћајних незгода у Србији, с посебним акцентом на разлике између градске и ванградске мреже. Истраживање је спроведено на нивоу полицијских управа, при чему су незгоде класификоване према последицама (погинули, повређени, материјална штета), типу и узроку. Поређењем удела различитих врста незгода у укупном броју случајева добијене су територијалне разлике и уочени доминантни ризици, попут брзине која је евидентирана као најчешћи утицајни фактор како на градској тако и на ванградској мрежи. Београд се издваја као пример урбане средине са високим уделом незгода са материјалном штетом, али ниском смртношћу, док су Зрењанин, Прокупље и Панчево окрузи са највећим уделом незгода са погинулима и повређенима. Резултати овог истраживања могу послужити као добра основа за дефинисање превентивних активности и одабир адекватних мера за управљање ризиком у саобраћају.

1. Увод

Саобраћајне незгоде представљају један од кључних изазова модерног друштва, са израженим негативним социјалним и економским ефектима. Према подацима Светске здравствене организације, на глобалном нивоу више од 1,2 милиона људи годишње изгуби живот у саобраћајним незгодама, док је преко 50 милиона повређених, што ове догађаје чини водећим узроком смрти међу младима узраста до 29 година (World Health Organization (WHO), 2023). Земље у развоју, као што је Србија, бележе нарочито високе стопе смртности. У поређењу са просеком Европске уније (45 погинулих на милион становника), Србија има значајно већу стопу (75 погинулих на милион становника), што указује на потребу за адекватнијом анализом ризика и циљаним превентивним мерама (European Transport Safety Council, 2025). Истраживања из области безбедности саобраћаја сагласна су у оцени да су узроци саобраћајних незгода мултифакторски.

Најчешће се идентификује људски фактор као пресудан, чак у 90–95% случајева, уз допринос инфраструктурних, климатских и техничких услова (карактеристике возила) (Elvik et al., 2009). Међу најризицијним понашањима издвајају се неприлагођена брзина, вожња под дејством алкохола, умор, дистракција и неадекватно маневрисање возилом (European Road Safety Observatory, 2024). Истовремено, просторни аспекти, карактеристике пута, конфигурација терена, представљају потенцијалне изворе ризика, јер директно утичу на вероватноћу и тежину последица незгода (Cheng et al., 2020; Elvik, 2024). Резултати просторне анализе се често користе као основа за доношење потребних стратегија и политика безбедности саобраћаја. Различита истраживања показала су да незгоде имају јасне просторне обрасце, повезане са типом мреже и карактеристикама терена (Erdogan, 2009). На пример, на ванградској мрежи чешће су незгоде са погинулима услед већих брзина, специфичних карактеристика терена и сл. (Yannis et al., 2013).

Насупрот томе, на градској мрежи незгоде су бројније, али са лакшим последицама, често укључују рањиве учеснике (пешаке, бициклисте) и настају услед сложених интеракција на уличној мрежи (Yang, 2024). У контексту Србије, досадашња истраживања указују на значајну просторну неуједначеност ризика. Радови Липовца и сарадника (2016), као и Кричковића и сарадника (2024) анализирали су просторне кластере саобраћајних незгода у Војводини и централној Србији. Њихови налази указују на то да територије дуж коридора са већим саобраћајним оптерећењем и лошијом инфраструктуром бележе знатно већи ризик, посебно на мрежи ван насеља. Просторно позиционирање незгоде: да ли се незгода догодила у насељеном месту или ван њега, представља кључну одредницу у анализи последица незгода. Како показују налази европских и домаћих извештаја, ванградски путеви имају већу стопу смртности, док се на градској мрежи бележи већа учесталост незгода са лакшим повредама или са материјалном штетом (International Transport Forum, 2024; Агенција за безбедност саобраћаја, 2022). Ова разлика произилази не само из услова пута, већ и из различитог понашања учесника, режима саобраћаја и нивоа контроле. У том контексту, анализе по територијалним јединицама – као што су полицијске управе, омогућавају прецизније профилисање ризика и представљају важан алат у приоритизацији адекватних мера превенције. Сходно наведеном, циљ овог рада јесте да се, на основу података о саобраћајним незгодама у Србији, изврши анализа доминантних типова и фактора незгода у зависности од категорије мреже (градска/ванградска) и њихова повезаност са последицама, односно тежином незгода у циљу унапређења система превенције.

2. Методологија истраживања

За потребе овог рада коришћени су подаци о саобраћајним незгодама прибављени из јавно доступне, Интегрисане базе података о саобраћајним незгодама Агенције за безбедност саобраћаја (Road Traffic Safety Agency, 2025). Подаци обухватају незгоде које су се догодиле у периоду од 2015. до 2025. године разврстане у неколико категорија (Табела 1).

Табела 1. Врсте података коришћених у анализи

Врста података	Коментар
Полицијска управа	Укупно анализирано 27 полицијских управа
Категорија мреже	Градска и ванградска
Тип саобраћајне незгоде	Чеони судар, сустизање итд.
Утицајни фактор	Лош коловоз, неадекватно осветљење итд.
Врста саобраћајне незгоде	Са материјалном штетом, са повређенима и са погинулима

Подаци о полицијским управама добијени су са сајта Министарства унутрашњих послова (Ministry of Internal Affairs of the Republic of Serbia, 2024). Укупно је анализирано 27 полицијских управа на територији Србије. У истраживању је примењена дескриптивна и компаративна анализа званичних података о саобраћајним незгодама у Србији, агрегираних по полицијским управама и класификованих према типу мреже (насеље/ван насеља). Обрађене су четири врсте незгода: са погинулим лицима (ПОГ), са повређеним лицима (ПОВ) и са материјалном штетом (МШ). За сваку категорију извршено је идентификовање најзаступљенијих типова незгода и доминантних утицајних фактора. Подаци су анализирани у програму Python 3.10 коришћењем алата за статистичку обраду и визуелизацију (pandas, seaborn, matplotlib), уз примену методе рангирања. Засебна анализа обухвата компарацију структуре фактора ризика и типова незгода у зависности од категорије мреже, ради идентификовања локалних специфичности и потенцијалног избора адекватних мера превенције.

3. Резултати истраживања

У Табели 2 су приказани најчешћи типови саобраћајних незгода са погинулима. Код овог типа у градским условима доминирају незгоде у којима страдају пешаци (најчешће при преласку ван раскрснице или обележеног пешачког прелаза), што указује на уобичајене ризике урбаних подручја и недовољну заштиту рањивих учесника. Насупрот томе, ван насеља преовлађују чеони судари и силасци са коловоза, типични за саобраћај при већим брзинама, што одражава значај фактора као што су неприлагођена брзина и пропусти у војњи на отвореној путној мрежи.

Табела 2. Најчешћи тип незгода са погинулима

Полицијска управа	Тип незгоде са погинулима	
	Градска	Ванградска
Београд	Прелазак пешака ван раскрснице	Чеони судар
Бор	Силазак са коловоза у кривини	Чеони судар
Јагодина	Скретање улево испред возила	Сустизање
Кикинда	Пролаз кроз раскрсницу	Сустизање
Крагујевац	Прелазак пешака ван раскрснице	Силазак са коловоза у правцу
Краљево	Прелазак пешака ван раскрснице	Чеони судар
Крушевац	Скретање улево испред возила	Чеони судар
Лесковац	Силазак са коловоза	Силазак са коловоза у правцу
Ниш	Прелазак пешака ван раскрснице	Силазак са коловоза у правцу
Нови Пазар	Силазак са коловоза	Чеони судар
Нови Сад	Пролаз кроз раскрсницу	Чеони судар
Панчево	Сустизање	Чеони судар
Пирот	Превртање	Чеони судар
Пожеревац	Чеони судар	Чеони судар
Пријепоље	Пешак се креће дуж коловоза	Чеони судар
Прокупље	Прелазак пешака ван раскрснице	Остале незгоде

Смедерево	Пешак се креће дуж коловоза	Сустизање
Сомбор	Прелазак пешака ван раскрснице	Чеои судар
Сремска Митровица	Прелазак пешака ван раскрснице	Сустизање
Суботица	Пролаз кроз раскрсницу	Силазак са коловоза у правцу
Ужице	Остале незгоде	Чеои судар
Ваљево	Силазак са коловоза у кривини	Чеои судар
Врање	Чеои судар	Превртање
Зајечар	Скретање улево испред возила	Чеои судар
Зрењанин	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини
Чачак	Прелазак пешака ван раскрснице	Чеои судар
Шабац	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини

У Табели 3 су приказани резултати најчешћих узрока незгода са погинулима по полицијским управама.

Табела 3. Најчешћи узроци незгода са погинулима

Полицијска управа	Узрок незгоде са погинулима	
	Градска	Ванградска
Београд	Брзина	Брзина
Бор	Брзина	Брзина
Јагодина	Брзина	Брзина
Кикинда	Брзина	Брзина
Крагујевац	Брзина	Брзина
Краљево	Брзина	Брзина
Крушевац	Брзина	Брзина
Лесковац	Брзина	Брзина
Ниш	Брзина	Брзина
Нови Пазар	Брзина	Брзина
Нови Сад	Брзина	Брзина
Панчево	Брзина	Брзина
Пирот	Алкохол	Брзина
Пожаревац	Брзина	Брзина
Пријепоље	Брзина	Брзина
Прокупље	Лоша процена	Брзина
Смедерево	Брзина	Брзина
Сомбор	Брзина	Брзина
Сремска Митровица	Брзина	Брзина
Суботица	Лоша процена	Брзина
Ужице	Брзина	Брзина
Ваљево	Брзина	Брзина
Врање	Брзина	Брзина
Зајечар	Брзина	Брзина
Зрењанин	Брзина	Брзина
Чачак	Брзина	Брзина
Шабац	Брзина	Брзина

Приказана табела јасно указује на доминантност неприлагођене брзине као узрочника саобраћајних незгода са погинулима у готово свим полицијским управама, и у градским и у ванградским условима. Ретки случајеви (алкохол, лоша процена) додатно наглашавају системску природу проблема. Ови налази потврђују да брзина представља кључни фактор ризика смртности у саобраћају у Србији и указују на потребу за системским мерама контроле и смањења брзине као основом политике безбедност. У Табели 4 су приказани најчешћи типови незгода са повређенима по полицијским управама.

Табела 4. Најчешћи типови незгода са повређенима

Полицијска управа	Тип незгоде са повређенима	
	Градска	Ванградска
Београд	Сустизање	Сустизање
Бор	Пролаз кроз раскрсницу	Силазак са коловоза у правцу
Јагодина	Пролаз кроз раскрсницу	Сустизање
Кикинда	Пролаз кроз раскрсницу	Силазак са коловоза у правцу
Крагујевац	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини
Краљево	Сустизање	Сустизање
Крушевац	Сустизање	Силазак са коловоза у правцу
Лесковац	Скретање улево испред возила	Силазак са коловоза у правцу
Ниш	Сустизање	Силазак са коловоза у правцу
Нови Пазар	Сустизање	Чеои судар
Нови Сад	Сустизање	Сустизање
Панчево	Пролаз кроз раскрсницу	Силазак са коловоза у правцу
Пирот	Пролаз кроз раскрсницу	Силазак са коловоза у правцу
Пожаревац	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини
Пријепоље	Силазак удесно са коловоза	Силазак са коловоза у кривини
Прокупље	Чеои судар	Силазак са коловоза у кривини
Смедерево	Сустизање	Сустизање
Сомбор	Пролаз кроз раскрсницу	Силазак са коловоза у правцу
Сремска Митровица	Пролаз кроз раскрсницу	Сустизање
Суботица	Пролаз кроз раскрсницу	Силазак са коловоза у правцу
Ужице	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини
Ваљево	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини
Врање	Силазак удесно са коловоза	Силазак са коловоза у правцу
Зајечар	Силазак удесно са коловоза	Силазак са коловоза у правцу
Зрењанин	Остале незгоде	Силазак са коловоза у кривини
Чачак	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини
Шабац	Сустизање	Силазак са коловоза у кривини

Када су у питању незгоде са повређенима на градској мрежи доминирају незгоде услед сустизања и пролазака кроз раскрсницу, што указује на високу густину саобраћаја, честу промену праваца кретања и могуће пропусте у регулисању саобраћаја. Насупрот томе, ван насеља најзаступљенији су силасци са коловоза (у правцу или у кривини), што указује на проблеме при вожњи са већим брзинама, често у условима смањене пажње. У Табели 5 су приказани најчешћи узрочници незгода са повређенима по полицијским управама.

Табела 5. Најчешћи узроци незгода са повређенима

Полицијска управа	Узрок незгоде са повређенима	
	Градска	Ванградска
Београд	Небезбедно одстојање	Небезбедно одстојање
Бор	Брзина	Брзина
Јагодина	Лоша процена	Брзина
Кикинда	Лоша процена	Брзина
Крагујевац	Брзина	Брзина
Краљево	Лоша процена	Брзина
Крушевац	Брзина	Брзина
Лесковац	Брзина	Брзина
Ниш	Брзина	Брзина
Нови Пазар	Брзина	Брзина
Нови Сад	Неуступање првенстава пролаза	Брзина
Панчево	Неуступање првенстава пролаза	Брзина
Пирот	Алкохол	Брзина
Пожаревац	Брзина	Брзина
Пријеполје	Лоша процена	Брзина
Прокупље	Лоша процена	Брзина
Смедерево	Брзина	Брзина
Сомбор	Неуступање првенстава пролаза	Брзина
Сремска Митровица	Неуступање првенстава пролаза	Брзина
Суботица	Лоша процена	Брзина
Ужице	Брзина	Брзина
Ваљево	Лоша процена	Брзина
Врање	Брзина	Брзина
Зајечар	Брзина	Брзина
Зрењанин	Неуступање првенстава пролаза	Брзина
Чачак	Брзина	Брзина
Шабац	Лоша процена	Брзина

Као и у случају незгода са погинулима на ванградској мрежи брзина је и даље главни узрочник незгода са повређенима. Са друге стране, на градској мрежи, ситуација је нешто другачија, поред брзине, чест узрок представља лоша процена ситуације, као и неуступање првенства пролаза, што одражава комплексност урбаног окружења и интеракцију више различитих категорија учесника. У Табели 6 приказани су најчешћи типови незгода са материјалном штетом по полицијским управама.

Табела 6. Најчешћи типови незгода са материјалном штетом

Полицијска управа	Тип незгоде са материјалном штетом	
	Градска	Ванградска
Београд	Сустизање	Сустизање
Бор	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Јагодина	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Кикинда	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Крагујевац	Паркирано возило	Остале незгоде
Краљево	Паркирано возило	Остале незгоде
Крушевац	Паркирано возило	Остале незгоде
Лесковац	Паркирано возило	Силазак са коловоза у правцу
Ниш	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Нови Пазар	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Нови Сад	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Панчево	Сустизање	Силазак са коловоза у правцу
Пирот	Паркирано возило	Силазак са коловоза у правцу
Пожаревац	Паркирано возило	Остале незгоде
Пријеполје	Паркирано возило	Остале незгоде
Прокупље	Паркирано возило	Остале незгоде
Смедерево	Паркирано возило	Незгоде са животињама

Сомбор	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Сремска Митровица	Паркирано возило	Силазак са коловоза у правцу
Суботица	Силазак удесно са коловоза	Силазак са коловоза у правцу
Ужице	Сустизање	Остале незгоде
Ваљево	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Врање	Паркирано возило	Остале незгоде
Зајечар	Паркирано возило	Незгоде са животињама
Зрењанин	Паркирано возило	Силазак са коловоза у кривини
Чачак	Сустизање	Силазак са коловоза у правцу
Шабац	Паркирано возило	Остале незгоде

Ова табела открива очекиван образац у типологији незгода са материјалном штетом. На градској мрежи, у великом броју полицијских управа, доминирају незгоде повезане са паркираним возилима, што указује на просторну ограниченост, недовољну видљивост и потенцијалне конфликти у зонама стационарног саобраћаја.

Насупрот томе, на ванградској мрежи за разлику од претходних резултата сада се појављује један нови тип незгода: незгоде са животињама, што одражава специфичан ризик по безбедност саобраћаја ван насеља и потребу за укључивањем додатних просторно-оријентисаних фактора за одабир мера превенције. Ово је такође очекиван резултат имајући у виду да се ради о саобраћајним незгодама са материјалном штетом. У Табели 7 су приказани најчешћи узрочници саобраћајних незгода са материјалном штетом.

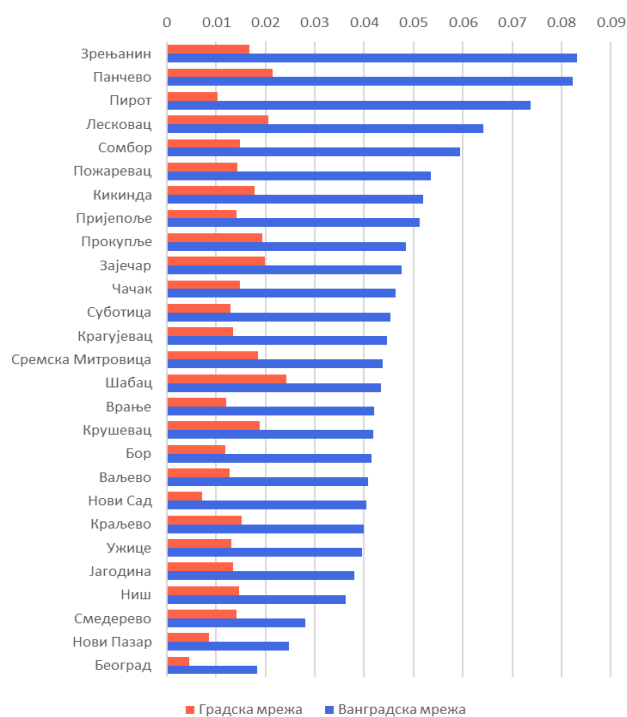
Табела 7. Најчешћи узроци незгода са материјалном штетом

Полицијска управа	Узрок незгоде са материјалном штетом	
	Градска	Ванградска
Београд	Погрешно маневрисање	Небезбедно одстојање
Бор	Брзина	Брзина
Јагодина	Лоша процена	Брзина
Кикинда	Лоша процена	Брзина
Крагујевац	Погрешно маневрисање	Брзина
Краљево	Погрешно маневрисање	Брзина
Крушевац	Брзина	Брзина
Лесковац	Брзина	Брзина
Ниш	Брзина	Брзина
Нови Пазар	Погрешно маневрисање	Брзина
Нови Сад	Погрешно маневрисање	Брзина
Панчево	Алкохол	Брзина
Пирот	Погрешно маневрисање	Брзина
Пожаревац	Лоша процена	Брзина
Пријеполје	Алкохол	Брзина
Прокупље	Алкохол	Брзина
Смедерево	Брзина	Брзина
Сомбор	Алкохол	Животиња или објекат на коловозу
Сремска Митровица	Погрешно маневрисање	Брзина
Суботица	Лоша процена	Брзина
Ужице	Алкохол	Брзина
Ваљево	Погрешно маневрисање	Животиња или објекат на коловозу
Врање	Лоша процена	Брзина
Зајечар	Брзина	Брзина
Зрењанин	Брзина	Брзина
Чачак	Брзина	Брзина
Шабац	Лоша процена	Лоша процена

У анализи узрока саобраћајних незгода са материјалном штетом уочава се нешто већа варијабилност у урбаним срединама у односу на раније врсте незгода. Док је „брзина“ и даље доминантан узрок на ванградској мрежи, у градовима се издвајају „погрешно маневрисање“, „лоша процена“, „брзина“ и у одређеним случајевима „алкохол“.

Ова разлика одражава различите модалитете понашања возача у зависности од просторно-функционалних услова. Посебно је интересантна појава узрока „животиња или објекат на коловозу“ на ванградској мрежи, што додатно указује на потребу за унапређењем пасивне заштите и видљивости и прегледности у тим зонама. Табела потврђује да узроци материјалне штете нису нужно исти као и они који доводе до повређивања или страдања, што је важно за избор адекватних превентивних мера.

Анализа удела незгода са погинулим лицима (Слика 1) у односу на укупан број саобраћајних незгода по полицијским управама и категорији мреже (градска и ванградска) представља кључни корак у идентификовању подручја са високим ризиком.

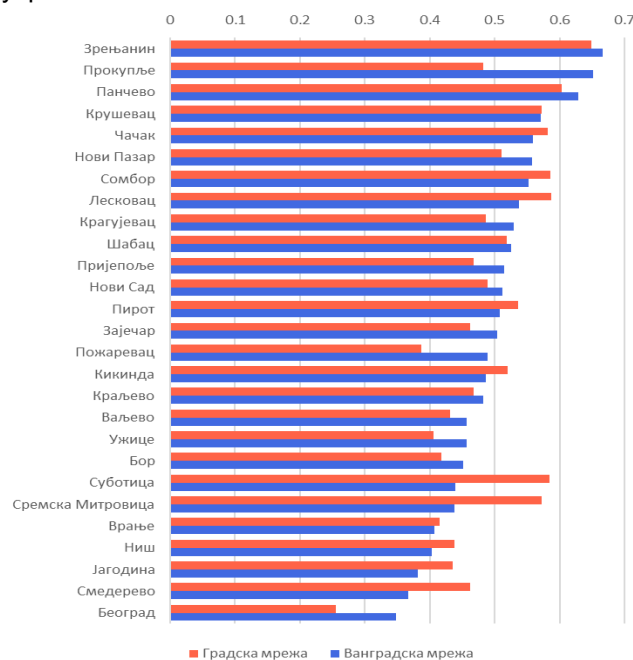


Слика 1. Удео незгода са погинулима у укупном броју незгода по полицијским управама

Оваква анализа омогућава прецизније разумевање просторне расподеле последица незгода и открива специфичне обрасце ризика који могу бити прикривени у агрегираним статистикама. Поређењем градске и ванградске мреже, добија се увид у утицај различитих карактеристика (инфраструктурних, карактеристика саобраћајног тока, понашања корисника и сл.) на тежину незгода,

што пружа основу за избор циљаних и ефикасних мере у зависности од локалног контекста. Слика 1 приказује значајне разлике у уделу саобраћајних незгода са погинулим лицима у односу на укупан број незгода по полицијским управама, с јасном дистинкцијом између градске и ванградске мреже. У свим управама, удео погинулих је значајно већи на ванградској мрежи, што је очекивано с обзиром на карактеристике кретања: веће брзине, специфичности окружења и сл.

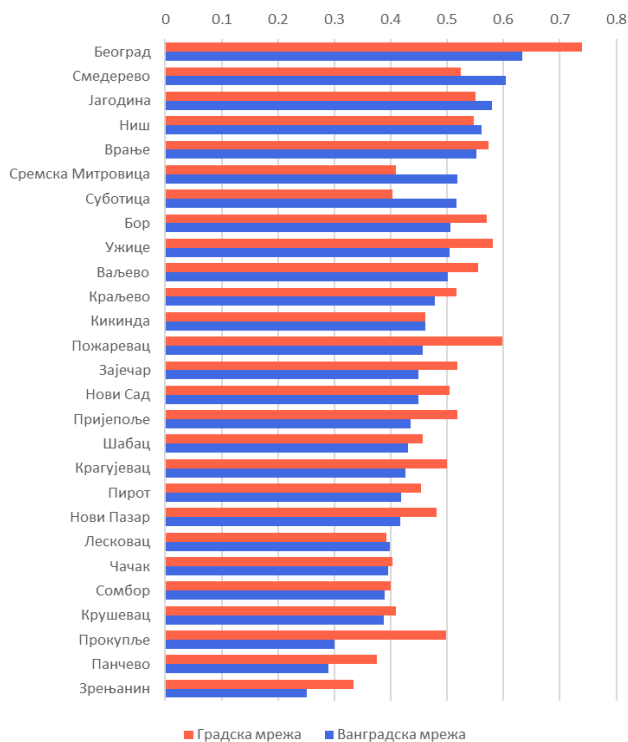
Највиши релативни удео погинулих на ванградској мрежи забележен је у Зрењанину, Панчеву и Пироту, где тај проценат прелази 7%, што указује на потребу за приоритетним интервенцијама у тим подручјима. Са друге стране, у градским срединама је тај проценат значајно мањи. Најризичније управе по овом критеријуму су Шабац, Панчево и Лесковац где удео незгода са погинулима прелази 2%. Сходно наведеном, Панчево се издваја као једна од најнебезбеднијих полицијских управа у Србији, независно од категорије мреже. Овакво рангирање омогућава доносиоцима одлука да територијално дефинишу и усмере мере превенције и ресурсе ка управама са најризичнијом путном или уличном мрежом. На Слици 2 је приказан однос незгода са повређенима и укупног броја незгода по полицијским управама.



Слика 2. Удео незгода са повређенима у укупном броју незгода по полицијским управама

Уочљиво је да у већини управа удео повређених укупно премашује 40%, што указује на изражену тежину последица чак и у случајевима који нису са фаталним исходом. Полицијске управе као што су Зрењанин, Прокупље и Панчево бележе највеће уделе повређених у ванградским условима (више од 60%), што може бити последица повећаних брзина у комбинацији са карактеристикама терена и

неадекватним понашањем возача. Са друге стране, на градској мрежи најризичније управе су: Зрењанин и Панчево (више од 60%), што може бити рефлексција интензивне пешачке активности или недовољне заштите рањивих учесника. Из ове анализе може се уочити потпуно исти закључак као и у случају незгода са погинулима, а то је да је Панчево и по овом критеријуму једна од најнебезбеднијих полицијских управа у Србији. На Слици 3 приказан је однос незгода са материјалном штетом и укупног броја незгода по полицијским управама.



Слика 3. Удео незгода са материјалном штетом у укупном броју незгода по полицијским управама

Уочава се веома интересантан резултат, а то је да су градска и ванградска мрежа скоро изједначене по уделу незгода са материјалном штетом, уз одређене изузетке попут Прокупља и Пожаревца. Управа са највећим уделом незгода са материјалном штетом је Београд са више од 60% ових незгода и на градској и на ванградској мрежи. Важно је напоменути и то да је Београд био управа са најнижим уделима незгода са погинулима и повређенима, односно удела са најопаснијом врстом незгода. Иста је ситуација са Нишем, Јагодином и Смедеревом. Са једне стране је добро што су тешке незгоде ређе, али истовремено, висок удео материјалне штете указује на потенцијалне проблеме у поштовању прописа или неадекватне контроле. Ипак, ово су управе које су генерално показале добре резултате јер имају најмањи удео најтежих саобраћајних незгода. Остале управе, а посебно Зрењанин, Прокупље и Панчево морају извршити комплетно реструктурирање постојећих активности, политика и стратегија у области безбедности саобраћаја, како би се смањиле постојеће негативне последице саобраћајних незгода.

4. Дискусија резултата

Резултати анализе указују на одређене територијалне разлике у врсти и узроцима саобраћајних незгода, као и у њиховим последицама. Посебно се истиче значај категорије мреже (градска/ванградска) у обликовању безбедносног профила.

На пример, Београд, као највећа урбана средина у Србији, бележи највећи удео незгода са материјалном штетом, али уједно и најнижи удео незгода са погинулима и повређенима. Ово може указивати на развијенији систем контроле саобраћаја, већи утицај инфраструктуре и ограничења брзине, али и на другачије карактеристике саобраћајног тока, што доводи до мање тешких, али бројнијих инцидената. Сличан образац уочен је и у Јагодици, Нишу и Смедереву. Полицијска управа са најнебезбеднијим путевима/улицама је Панчево, како по питању незгода са погинулима тако и по питању незгода са повређенима. Сходно наведеном, важно је спровести детаљне дубинске анализе саобраћајних незгода на поменутом подручју, са циљем дефинисања негативног обрасца настанка ових појава и њихове адекватне превенције и редукције.

С друге стране, на ванградској мрежи доминирају незгоде са тежим последицама. Чеони судари, излетања са пута и превртања су најчешћи типови незгода, што је у складу са ранијим истраживањима, која истичу опасности на отвореним путевима без физичког раздвајања смерова и са другачијим нивоом надзора (Adanu et al., 2023). Анализа узрока показује да је „брзина“ најчешћи фактор и на градској и на ванградској мрежи у већини управа. Овај налаз потврђује дугорочне трендове у региону, али и у Европи, где се прекорачење брзине наводи као водећи појединачни фактор као узрок незгода са погинулима (European Road Safety Observatory, 2024).

Посебно је значајно уочити да су неки фактори, као што су „лоша процена“ и „неуступање првенства пролаза“, чешћи у градским зонама, што указује на веће когнитивно оптерећење и сложеније саобраћајне ситуације у урбаним срединама (Yang, 2024). Такође, један од веома честих типова незгода са материјалном штетом на ванградској мрежи јесу незгоде са животињама, које су евидентирание као најчешћи тип у чак 37% управа. То указује на потребу за формирањем циљаних стратегија, мера и активности усмерених управо на овај фактор. Мере би требало да обухватају детекцију ризичних зона, утврђивање уобичајених коридора кретања животиња, постављање адекватне саобраћајне сигнализације и едуковање учесника у саобраћају о наведеном проблему (Jevremović et al., 2025).

Разлике у типу незгода (прелазак пешака ван раскрснице у градовима и чеони судари ван насеља) указују на потребу за диференцираним приступом превенцији. Урбана подручја захтевају побољшање пешачке инфраструктуре и надзор на раскрсницама, док ванградска мрежа захтева физичке и регулаторне мере за смањење последица прекорачења брзине и судара на отвореним путевима. Овакви резултати управо показују на једну од главних разлика између градске и ванградске мреже у Србији.

Овако спроведена анализа пружа увид у просторну различитост безбедности саобраћаја у Србији, са фокусом на категорију мреже и надлежност полицијских управа. Специфична комбинација просторног и мрежног приступа према врсти незгоде и узрочним факторима представља користан допринос за боље разумевање регионалних образаца ризика. Добијени резултати могу представљати адекватну основу за дефинисање и избор превентивних мера и стратегија које су територијално и функционално прилагођене конкретним проблемима. Важно је напоменути и неколико ограничења рада. Пре свега, рад се темељи на агрегираним подацима по полицијским управама, без анализе појединачних локација саобраћајних незгода (кроз координате незгода), што ограничава просторну прецизност. Такође, анализом нису били обухваћени индикатори попут карактеристика мреже (дужина, број и елементи у профилу, попречни и подужни нагиби итд.), брзине кретања возила, ПГДС и други фактори понашања корисника, што би омогућило нормализацију резултата и релативно поређење ризика. Сходно наведеном, дефинисани су правци будућих истраживања који ће обухватити просторно-прецизнију анализу на нивоу општина или критичних деоница, као и интеграцију других релевантних индикатора, као што су ПГДС, брзине кретања, густина саобраћаја, карактеристике пута, климатски услови и социо-економски параметри. Такође, коришћење напредних аналитичких техника, укључујући кластер анализу, машинско учење или моделовање ризика, могло би омогућити прецизније и боље разумевање интеракције између различитих узрока и ризика у саобраћају.

5. Закључак

У оквиру овог истраживања извршена је свеобухватна анализа просторне дистрибуције саобраћајних незгода у Србији, са фокусом на разлике између градске и ванградске мреже, као и специфичности појединачних полицијских управа. Резултати указују на снажан утицај фактора као што су брзина, лоша процена ситуације и неуступање првенства пролаза, који се јављају као најчешћи узроци незгода са тешким последицама.

Уочене су и јасне просторне разлике: одређене управе се издвајају по високом уделу незгода са погинулима (Зрењанин, Панчево), док су код других изражене незгоде са материјалном штетом (Београд, Смедерево, Јагодина), што указује на различите профиле ризика и потребу за циљаним интервенцијама усмереним ка конкретним полицијским управама. Примена оваквих анализа утиче на разумевање локацијских и структурних фактора ризика и доприноси развоју ефикаснијих мера превенције.

Посебно је значајна идентификација типичних образаца незгода у односу на категорију мреже, што омогућава прилагођавање стратегија и активности конкретним саобраћајним и инфраструктурним условима. Упркос одређеним ограничењима у подацима и извршеним анализама у оквиру овог рада, приказано истраживање представља адекватну полазну основу за формирање нових и унапређење постојећих политика безбедности саобраћаја у Србији.

Литература

- [1] Adanu, E. K., Agyemang, W., Lidbe, A., Adarkwa, O., & Jones, S. (2023). An in-depth analysis of head-on crash severity and fatalities in Ghana. *Heliyon*, 9(8), e18937. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18937>
- [2] Cheng, G., Cheng, R., Pei, Y., & Xu, L. (2020). Probability of Roadside Accidents for Curved Sections on Highways. *Mathematical Problems in Engineering*, 2020, 18. <https://doi.org/10.1155/2020/9656434>
- [3] Elvik, R. (2024). Risk factors as causes of accidents: Criterion of causality, logical structure of relationship to accidents and completeness of explanations. *Accident Analysis and Prevention*, 197(December 2023), 107469. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2024.107469>
- [4] Elvik, R., Alena, H., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009). *The Handbook of Road Safety Measures*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/9781848552517>
- [5] Erdogan, S. (2009). Explorative spatial analysis of traffic accident statistics and road mortality among the provinces of Turkey. *Journal of Safety Research*, 40(5), 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2009.07.006>
- [6] European Road Safety Observatory. (2024). *Main factors causing fatal crashes*. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/a7428369-8eaf-4032-806e-ea08b46028c0_en?filename=ERSO-TR-MainCauses.pdf
- [7] European Transport Safety Council. (2025). *The Road Safety Performance Index*. <https://letsc.eu/projects/pin/>
- [8] International Transport Forum. (2024). *Road Safety Country Profile - Serbia 2024*. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/serbia-road-safety.pdf>
- [9] Jevremović, S., Tubić, V., Arnaut, F., Kolarski, A., & Srećković, V. A. (2025). Moonlit Roads — Spatial and Temporal Patterns of Wildlife – Vehicle Collisions in Serbia. *Sustainability (Switzerland)*, 17(6443), 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su17146443>
- [10] Kričković, E., Lukić, T., Srejić, T., Stojšić-Milosavljević, A., Stojanović, V., & Kričković, Z. (2024). Spatial-temporal and trend analysis of traffic accidents in AP Vojvodina (North Serbia). *Open Geosciences*, 16(1), 26. <https://doi.org/10.1515/geo-2022-0630>
- [11] Lipovac, K., Nešić, M., Tešić, M., Ross, A., Tubić, V., & Marić, B. (2016). A comparative analysis of dangerous locations on the public roads in Serbia. *Safety Science*, 84, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.12.019>
- [12] Ministry of Internal Affairs of the Republic of Serbia. (2024). *Data on traffic accidents by municipalities in Serbia*. <https://data.gov.rs/sr/datasets/podatsi-o-saobratshajnim-nezgodama-po-politsijskim-upravama-i-opshtinama/>
- [13] Road Traffic Safety Agency. (2025). *Integrated traffic accident database*. <https://bazaabs.abs.gov.rs/absPortal/>
- [14] World Health Organization (WHO). (2023). *Global status report on road safety 2023*. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375016/9789240086517-eng.pdf?sequence=1>
- [15] Yang, J. (2024). Analysis of Influencing Factors of Urban Road Traffic Accidents Based on Association Rules. *Transactions on Computer Science and Intelligent Systems Research*, 8, 63–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.62051/4en65x47>
- [16] Yannis, G., Evgenikos, P., Papantoniou, P., Kirk, A., & Thomas, P. (2013). Characteristics of Road Accidents. *Proceedings of the 13th World Conference on Transportation Research*, 1–12.
- [17] Агенција за безбедност саобраћаја. (2022). *Статистички извештај о стању безбедности саобраћаја у Републици Србији у 2022. години*. https://www.abs.gov.rs/static/uploads/14458_statisticki-izvestaj-ostanju-bezbednosti-saobracaja-u-republici-srbiji-za-2022.-godinu.pdf

Risk Factors and Spatial Distribution of Traffic Accidents in Serbia as a Function of Network Category

Sreten Jevremović, MSci

Institute of Physics, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Miroslav Jovanović, MSci

Institute of Transportation CIP, Belgrade, Serbia

Abstract: Spatial differences in the frequency and structure of traffic accidents may indicate specific risks related to certain parts of the traffic network. This paper analyzes the spatial distribution and risk factors of traffic accidents in Serbia, with a special emphasis on the differences between urban and rural networks. The research was conducted for the police departments, where accidents were classified according to consequences (fatalities, injuries, material damage), type and cause. By comparing the share of different types of accidents in the total number of cases, territorial differences were obtained and dominant risks were observed, such as speed, which was recorded as the most common influencing factor on both urban and rural networks. Belgrade stands out as an example of an urban environment with a high share of accidents with material damage, but low mortality, while Zrenjanin, Prokuplje and Pančevo are the districts with the highest share of accidents with fatalities and injuries. The results of this research can serve as a good basis for defining preventive activities and selecting adequate measures for traffic risk management.

Key words: traffic accidents, urban network, rural network, spatial analysis