

СТРАТЕШКИ ПРИСТУПИ У УНАПРЕЂЕЊУ БЕЗБЕДНОСТИ ДЕЦЕ У САОБРАЋАЈУ:

АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

STRATEGIC APPROACHES TO IMPROVING CHILD ROAD SAFETY: ANALYSIS OF IMPLEMENTATION IN THE REPUBLIC OF SERBIA

*Милош Пљакић*¹

*Милош Арсић*²

Прегледни рад

DOI: 10.5937/KONPUP26100P

АПСТРАКТ

Безбедност деце у друмском саобраћају представља један од приоритетних изазова савремених политика безбедности саобраћаја, имајући у виду њихову повећану рањивост као учесника у саобраћају. Повреде у саобраћајним незгодама и даље представљају један од водећих узрока смртности и тешких повреда код деце и младих на глобалном нивоу. У циљу смањења ризика страдања деце, бројне међународне иницијативе и стратешки документи засновани су на савременим концептима управљања безбедношћу саобраћаја, као што су Safe System и Vision Zero. Предмет овог рада је анализа имплементације стратешких приступа у унапређењу безбедности деце у саобраћају у Републици Србији. Истраживање обухвата анализу релевантних међународних и националних стратешких докумената, као и временску анализу страдања деце у саобраћајним незгодама у Србији. Посебна пажња посвећена је трендовима страдања, идентификацији најугроженијих категорија деце у саобраћају и процени усклађености националних политика са савременим стратешким приступима. Резултати указују на одређени напредак у развоју нормативног и стратешког оквира у Србији, али и на постојање изазова у практичној имплементацији мера, посебно у области инфраструктурне безбедности, едукације и институционалне координације. На основу резултата анализе предложене су препоруке за унапређење стратешког приступа у циљу смањења страдања деце у саобраћају.

Кључне речи: *Безбедност деце у саобраћају; Управљање безбедности саобраћаја; Приступ безбедном систему; Република Србија*

¹ Универзитет у Приштини-Косовска Митровица, Факултет техничких наука, Књаза Милоша 7, Косовска Митровица, Србија

² Универзитет Привредна Академија, Факултет за економију и инжењерски менаџмент, Цвећарска 2, Нови Сад, Србија

ABSTRACT

Child road safety represents a major priority of modern road safety policies due to the high vulnerability of children as road users. Road traffic injuries remain one of the leading causes of death and serious injury among children and young people worldwide. To address this issue, numerous international initiatives and strategic frameworks have been developed based on contemporary road safety management concepts such as the Safe System approach and Vision Zero. This paper analyzes the implementation of strategic approaches aimed at improving child road safety in the Republic of Serbia. The research includes a review of relevant international and national strategic documents as well as a time-series analysis of child road traffic casualties in Serbia. Particular attention is given to trends in child casualties, the identification of the most vulnerable groups of child road users, and the assessment of the alignment between national policies and modern road safety strategies. The results indicate that Serbia has made progress in developing its regulatory and strategic framework for child road safety. However, several challenges remain in the effective implementation of strategic measures, particularly in the areas of infrastructure safety, education, and institutional coordination. Based on the findings, recommendations are proposed for strengthening strategic approaches aimed at reducing child casualties in road traffic.

Keywords: *Child Road Safety; Road safety management; Safety System approach; Republic of Serbia*

УВОД

Безбедност деце у друмском саобраћају представља једно од најзначајнијих питања савремених политика безбедности саобраћаја и јавног здравља. Повреде настале у саобраћајним незгодама и даље представљају један од водећих узрока смртности и тешких повреда код деце и младих на глобалном нивоу. Према подацима Светске здравствене организације, више од 1,19 милиона људи годишње изгуби живот у друмском саобраћају, док десетине милиона задобијају повреде различитог степена тежине. Посебно забрињава чињеница да су повреде у саобраћају водећи узрок смрти деце и младих узраста од 5 до 29 година, што указује на значај системског деловања у области заштите најмлађих учесника у саобраћају (WHO, 2023; Peden et al., 2004).

Деца представљају једну од најрањивијих категорија учесника у саобраћају. Њихова рањивост произилази из више фактора, укључујући ограничене когнитивне способности, недовољно развијене вештине процене ризика, мање физичке димензије тела, као и ограничено искуство у сложенем саобраћајном окружењу. Ови

фактори значајно утичу на способност деце да препознају опасности и адекватно реагују у саобраћајним ситуацијама (Elvik et al., 2009; OECD/ITF, 2008). Истраживања показују да су деца најчешће страдала као пешаци, путници у путничким возилима и бициклисти, што указује на потребу за интегрисаним приступом који обухвата инфраструктуру, возила, понашање учесника и институционално управљање безбедношћу саобраћаја (WHO, 2023).

Током последњих неколико деценија развијени су различити стратешки приступи који имају за циљ системско унапређење безбедности саобраћаја и смањење броја смртних исхода и тешких повреда. Међу најзначајнијим концептима издвајају се Vision Zero, развијен у Шведској, и Sustainable Safety, развијен у Холандији, који су представљали значајан заокрет у начину размишљања о безбедности саобраћаја (Tingvall, 1995; Koornstra et al., 1992). Ови приступи заснивају се на принципу да људске грешке у саобраћају се не могу у потпуности избећи, али да се саобраћајни систем може пројектовати тако да спречи настанак смртних исхода и тешких повреда.

На основу ових концептуалних основа развијен је савремени приступ управљању безбедношћу саобраћаја познат као Safe System. Овај приступ подразумева интегрисано управљање свим компонентама саобраћајног система, укључујући безбедност путне инфраструктуре, безбедност возила, понашање учесника у саобраћају, управљање брзинама и систем хитног реаговања након незгоде (OECD/ITF, 2008; Bliss and Breen, 2009). Основни принцип Safe System- приступа заснива се на уважавању биолошких ограничења људског тела и настојању да се енергија судара одржи испод нивоа који доводи до тешких повреда или смртног исхода.

Значај примене ових приступа препознат је и на глобалном нивоу кроз бројне међународне иницијативе и стратешке документе. Уједињене нације прогласиле су период 2011–2020. године Декадом акције за безбедност саобраћаја, а након тога и другу Декаду акције за период 2021–2030. године, са циљем смањења броја погинулих и тешко повређених у саобраћајним незгодама за најмање 50% (WHO, 2021). Посебна пажња у оквиру ових иницијатива посвећена је заштити рањивих учесника у саобраћају, укључујући децу, пешаке и бициклисте.

Иако су многе земље у претходним деценијама оствариле значајан напредак у смањењу броја саобраћајних незгода и њихових последица, резултати нису равномерно распоређени. Земље са развијеним системима управљања безбедношћу саобраћаја, снажним институционалним капацитетима и дугорочним стратешким приступом успеле су да значајно смање ризик страдања на путевима. Насупрот

томе, у земљама у транзицији и земљама са средњим приходима и даље постоје значајни изазови у области институционалне координације, финансирања и доследне имплементације мера безбедности саобраћаја (Bliss and Breen, 2009; ITF, 2024).

Република Србија је у претходном периоду усвојила више стратешких и нормативних докумената у области безбедности саобраћаја, са циљем усклађивања националних политика са међународним стандардима и савременим приступима управљања безбедношћу саобраћаја. Међутим, упркос оствареном напретку, ризик страдања у саобраћају и даље је већи у односу на просек Европске уније, што указује на потребу за даљим унапређењем система управљања безбедношћу саобраћаја и посебним фокусом на заштиту рањивих категорија учесника, међу којима деца заузимају значајно место.

Полазећи од наведеног, циљ овог рада је анализа имплементације стратешких приступа у унапређењу безбедности деце у саобраћају у Републици Србији. Истраживање обухвата анализу релевантних међународних и националних стратешких докумената, као и временску анализу страдања деце у саобраћајним незгодама у Србији. Посебна пажња посвећена је идентификацији трендова страдања деце, процени степена примене стратешких приступа у националним политикама, као и дефинисању могућих праваца за даље унапређење система безбедности деце у саобраћају.

Очекује се да резултати ове анализе допринесу бољем разумевању изазова у имплементацији стратегија безбедности саобраћаја и укажу на могуће мере које могу допринети смањењу страдања деце у друмском саобраћају у Републици Србији.

МЕТОДОЛОГИЈА

За анализу дугорочних промена у страдању деце узраста 0–14 година у друмском саобраћају у Републици Србији коришћени су секундарни подаци Агенције за безбедност саобраћаја за период 1997–2024. године. Анализа је обухватила три показатеља: број погинуле деце, број повређене деце и укупан број настрадале деце.

Анализа временских серија

Временска серија представља низ посматрања распоређених у времену и може се описати следећом функцијом:

$$Y_t = f(t) + \varepsilon_t$$

где је Y_t посматрана вредност у времену t , $f(t)$ тренд функција, а ε_t случајна компонента.

Joinpoint-type сегментисана регресија

Joinpoint-type сегментисана лог-линеарна регресија омогућава идентификацију преломних тачака у временској серији.

$$\ln(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_1(t-1) + \dots + \beta_n(t-1)$$

где је Y_t број страдале деце, β коефицијенти регресије, а t преломне тачке. Просечна годишња процентуална промена (APC) израчунава се као:

$$APC = (e^{\beta_1 - 1}) * 100$$

STL сезонска декомпозиција

STL сезонска декомпозиција раздваја временску серију на тренд, сезонску и резидуалну компоненту:

$$Y_t = T_t + S_t + R_t$$

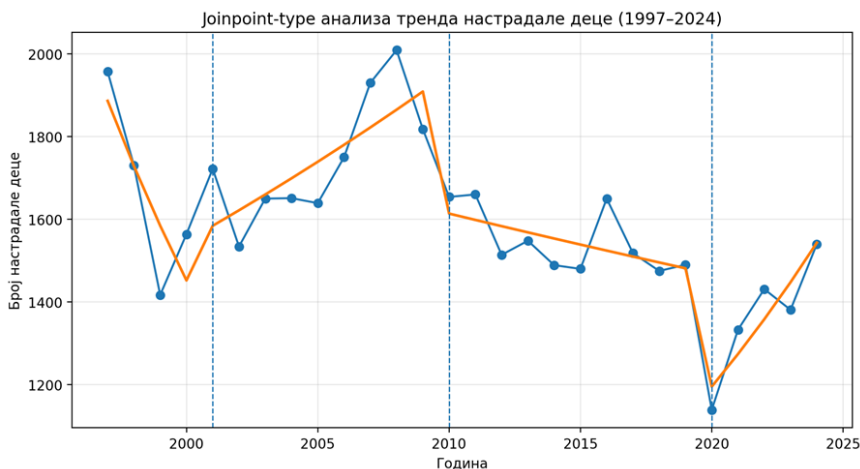
где је T_t тренд, S_t сезонска компонента, а R_t случајна компонента. Комбиновањем ових метода омогућено је свеобухватно разумевање дугорочних промена и сезонских образаца страдања деце у саобраћају.

РЕЗУЛТАТИ

У овом поглављу приказани су резултати анализе временских серија страдања деце узраста 0–14 година у друмском саобраћају у Републици Србији у периоду 1997–2024. године. Анализа је обухватила примену две статистичке методе које се често користе у истраживањима безбедности саобраћаја: (1) сегментисану лог-линеарну регресију са преломним тачкама (joinpoint-type regression) и (2) STL seasonal decomposition анализу (Пљакић, 2023). Ове методе омогућавају идентификацију дугорочних трендова, преломних тачака у динамици страдања и сезонских образаца у временској серији.

Joinpoint-type анализа тренда страдања деце

Joinpoint-type анализа представља метод сегментисане регресије који омогућава идентификацију преломних тачака у временској серији. Овај приступ омогућава да се тренд подели на више сегмената у којима је правац кретања података различит. За сваки сегмент израчунава се просечна годишња процентуална промена (APC – Annual Percent Change), што омогућава детаљније разумевање динамике страдања током времена.



Слика 1. Резултати анализе тренда настрададе деце

Слика 1. приказује резултате joinpoint-type анализе тренда укупно настрададе деце у Србији. На основу анализе може се уочити да временска серија није линеарна, већ се састоји од више фаза са различитим трендовима. У почетном периоду анализе уочава се релативно висок број настрададе деце, који се у појединим годинама приближава вредностима од око 2000 страдале деце годишње. Након тога следи период постепеног опадања.

Најизраженији пад броја настрададе деце уочава се након друге половине 2000-их година. Овај период се временски поклапа са јачањем институционалног оквира безбедности саобраћаја у Републици Србији, укључујући увођење нових законских решења, развој стратегија безбедности саобраћаја и повећану примену превентивних мера.

Иако се у последњој деценији и даље уочава релативно стабилан или благо опадајући тренд, у појединим годинама долази до благих осцилација. Ове осцилације могу бити последица различитих фактора као што су промене у мобилности становништва, економски фактори, интензитет саобраћаја или специфичне друштвене околности.

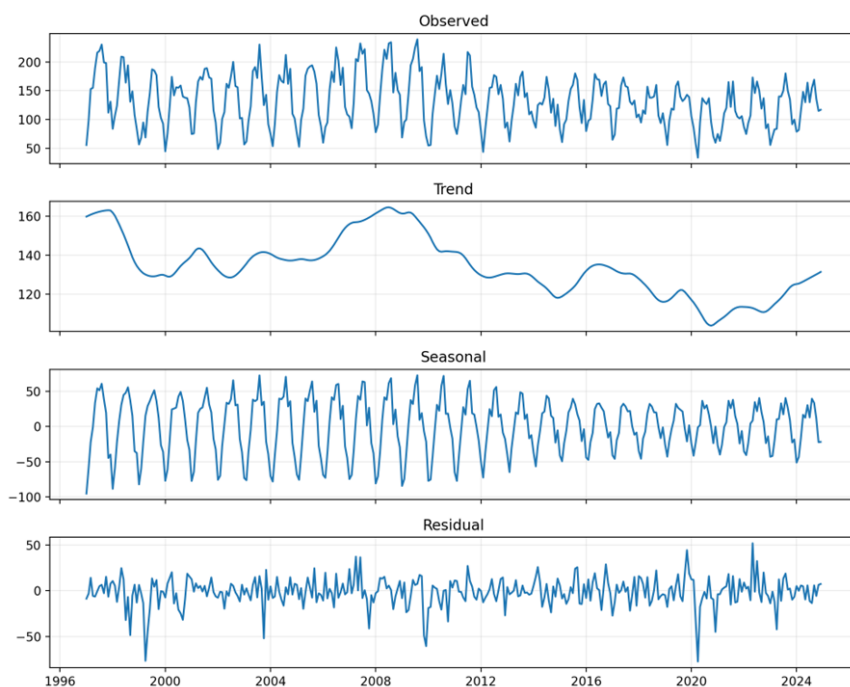
Резултати joinpoint-type анализе указују да страдање деце у саобраћају у Републици Србији нема линеаран ток, већ се мења у складу са различитим фазама развоја система безбедности саобраћаја. Период најизраженијег опадања страдања временски се поклапа са јачањем институционалног и нормативног оквира у области безбедности саобраћаја, што указује да стратешки приступи, законодавне интервенције и системске превентивне мере могу дати мерљиве резултате.

Истовремено, присуство осцилација у последњим годинама показује да формално усвајање стратегија није довољно, већ да је неопходна њихова континуирана и доследна имплементација.

Добијени резултати потврђују значај Safe System приступа у унапређењу безбедности деце у саобраћају. Деца, као посебно рањива категорија учесника у саобраћају, не могу се посматрати као учесници који су у стању да самостално управљају свим ризицима саобраћајног окружења. Зато се стратешки приступ безбедности деце мора заснивати на обликовању система који толерише људску грешку и минимизује последице грешака кроз безбеднију инфраструктуру, ниже брзине кретања, безбеднија возила, адекватан надзор и ефикаснији систем заштите.

STL сезонска декомпозицијска анализа

Да би се испитали сезонски обрасци страдања деце у саобраћају, примењена је STL seasonal decomposition метода. Ова метода раздваја временску серију на три компоненте: тренд компоненту, сезонску компоненту и случајну компоненту.



Слика 2. Резултати STL анализе страдања деце

Резултати STL анализе показују да временска серија има изражену сезонску компоненту (слика 2). Највећи број stradale деце јавља се

током летњих месеци, посебно у јулу и августу. Ово је у складу са повећаном изложеношћу деце саобраћајном окружењу у том периоду, јер деца више бораве на отвореном, чешће користе бицикле и електричне тротинете и чешће се крећу као пешаци.

С друге стране, најмањи број страдале деце бележи се током зимских месеци, посебно у јануару и фебруару. Током тог периода деца мање бораве на отвореном, а укупна мобилност становништва је нешто мања, што утиче на мању изложеност саобраћајним ризицима.

Комбинована примена joinpoint-type анализе и STL сезонске декомпозиције омогућила је свеобухватно сагледавање временских образаца страдања деце у саобраћају. Joinpoint анализа омогућила је идентификацију дугорочних промена у тренду, док је STL анализа омогућила детаљно разумевање сезонских варијација.

Резултати STL сезонске декомпозиције показују да страдање деце у саобраћају има изражену сезонску компоненту, при чему је ризик највећи током летњих месеци. Овај налаз указује да стратешки приступ унапређењу безбедности деце не сме бити искључиво општег карактера, већ мора да обухвати и временски циљане мере. То подразумева интензивирање превентивних активности у периоду повећане изложености деце саобраћају, укључујући сезонске едукативне кампање, појачану контролу брзине у зонама кретања деце, привремене локалне интервенције у саобраћајном режиму и повећан надзор у зонама рекреације, насељима и правцима ка туристичким и излетничким дестинацијама.

ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Резултати спроведене анализе указују да страдање деце у друмском саобраћају у Републици Србији показује сложену динамику, која обухвата дугорочне промене тренда, као и изражене сезонске варијације. Joinpoint-type анализа указала је да тренд страдања деце није линеаран, већ се састоји од више временских фаза са различитим интензитетом раста и пада. У почетном периоду анализе број страдале деце био је релативно висок, што је у складу са општим стањем безбедности саобраћаја у земљама у транзицији током деведесетих и почетком двехиљадитих година, када институционални системи управљања безбедношћу саобраћаја још увек нису били довољно развијени (Bliss & Breen, 2009).

Најизраженији пад броја настрадале деце уочава се након друге половине 2000-их година. Овај период временски се поклапа са значајним институционалним и нормативним променама у области безбедности саобраћаја у Републици Србији, укључујући усвајање новог законског оквира, јачање улоге институција и постепено увођење стратешког управљања безбедношћу саобраћаја.

Слични трендови забележени су и у другим европским земљама након увођења системских мера безбедности саобраћаја и развоја националних стратегија, што указује да институционални и стратешки приступи могу имати значајан утицај на смањење броја саобраћајних незгода и њихових последица (OECD/ITF, 2008).

Ипак, резултати показују да у последњој деценији долази до благих осцилација у броју страдале деце, што указује да постојећи систем безбедности саобраћаја још увек није достигао ниво стабилности који би обезбедио континуирано смањење ризика. Овај налаз потврђује закључке бројних међународних студија које указују да усвајање стратегија само по себи није довољно, већ да је кључни фактор успеха њихова доследна и дугорочна имплементација (WHO, 2023). У том смислу, резултати овог истраживања указују да је у Србији остварен одређени напредак у области безбедности деце у саобраћају, али да постоји простор за даље унапређење системског приступа.

Посебно значајан налаз овог истраживања односи се на резултате STL сезонске декомпозиције, који показују да страдање деце у саобраћају има изражену сезонску компоненту. Највећи број страдале деце регистрован је током летњих месеци, пре свега у јулу и августу. Овај образац у складу је са резултатима бројних међународних истраживања која указују да је ризик страдања деце у саобраћају значајно повезан са степеном њихове изложености саобраћајном окружењу (Peden et al., 2004). Током летњих месеци деца више времена проводе на отвореном, чешће се крећу као пешаци или бициклисти, а истовремено се повећава и обим саобраћаја услед туристичких путовања и сезонских миграција.

Са друге стране, најмањи број страдале деце забележен је током зимских месеци, када је мобилност деце и њихово присуство у саобраћајном окружењу мање. Овај налаз указује на значај разумевања сезонских образаца приликом планирања мера безбедности саобраћаја. Стратешке мере не треба да буду искључиво општег карактера, већ је неопходно њихово прилагођавање временским периодима када је ризик највећи. То подразумева, између осталог, појачане превентивне кампање, интензивнији надзор саобраћаја и примену привремених инфраструктурних мера током летњих месеци.

Резултати овог истраживања такође потврђују значај примене Safe System приступа у унапређењу безбедности деце у саобраћају. Основна идеја овог приступа јесте да саобраћајни систем треба да буде пројектован тако да људске грешке не доводе до тешких последица, односно да систем буде „опраштајући“ према грешкама учесника у саобраћају (OECD/ITF, 2008).

Ово је посебно важно у контексту безбедности деце, јер деца због свог узраста, ограниченог искуства и недовољно развијених когнитивних способности нису у стању да у потпуности процене ризике у саобраћају.

У том смислу, резултати истраживања указују да унапређење безбедности деце у саобраћају у Србији треба да се заснива на системском приступу који обухвата више међусобно повезаних елемената. То подразумева унапређење безбедности путне инфраструктуре у зонама кретања деце, посебно у близини школа, игралишта и стамбених зона, као и доследно управљање брзинама кретања возила у овим зонама. Истраживања показују да смањење брзине кретања возила има један од најзначајнијих ефеката на смањење ризика од тешких повреда и смртног исхода код пешака, посебно код деце (Elvik et al., 2009).

Поред инфраструктурних мера, важну улогу имају и едукативне и превентивне активности усмерене ка деци, родитељима и возачима. Међутим, савремени приступ безбедности саобраћаја наглашава да се одговорност за безбедност не сме пребацити искључиво на појединце, већ да систем мора бити пројектован тако да минимизује ризике и последице саобраћајних незгода (Bliss & Breen, 2009). У том контексту, стратешки приступ безбедности деце у саобраћају мора обухватити координисано деловање више институција, укључујући органе управе, образовни систем, полицију, здравствени сектор и управљаче путне инфраструктуре.

Сагледано у целини, резултати овог истраживања указују да је у Републици Србији у претходним деценијама остварен одређени напредак у смањењу страдања деце у саобраћају, али да постоје значајни изазови у погледу доследне примене стратешких приступа. Унапређење безбедности деце у саобраћају захтева јасније позиционирање ове теме као посебног стратешког приоритета, развој подацима вођених политика, као и јачање система мониторинга и евалуације ефеката мера. Само кроз интегрисани и дугорочни приступ могуће је остварити значајније и трајније резултате у заштити најмлађих учесника у саобраћају.

Литература

- Belin, M. Å., Tillgren, P., Vedung, E.: „Vision Zero – a road safety policy innovation“, *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 19(2), Taylor & Francis, Лондон, 2012, стр. 171–179.
- Bliss, T., Breen, J.: „Implementing the Recommendations of the World Report on Road Traffic Injury Prevention: Country Guidelines for the Conduct of Road Safety Management Capacity Reviews and the Specification of Lead Agency Reforms, Investment Strategies and Safe System Projects“, *The World Bank Global Road Safety Facility*, The World Bank, Вашингтон, 2009, стр. 1–329.

- Elvik, R., Høyе, A., Vaa, T., Sørensen, M.: „The Handbook of Road Safety Measures“, Emerald Group Publishing, Emerald Group Publishing, Бингли, 2009, стр. 1–1140.
- Koornstra, M. J., Mathijssen, M. P. M., Mulder, J. A. G., Roszbach, R., Wegman, F. C. M.: „Naar een duurzaam veilig wegverkeer; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de Jaren 1990/2010“, SWOV, SWOV, Лайдсенам, 1992.
- OECD, International Transport Forum: „Towards Zero: Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach“, OECD Publishing, OECD Publishing, Париз, 2008, стр. 1–245.
- Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A. A., Jarawan, E., Mathers, C.: „World report on road traffic injury prevention“, World Health Organization, World Health Organization, Женева, 2004, стр. 1–217.
- Пљакић, М.: „Анализе у безбедности саобраћаја: методе, модели и алати (практикум)“, Универзитет у Приштини – Факултет техничких наука, Косовска Митровица, 2023, стр. 1–191.
- World Health Organization: „Global status report on road safety 2023“, World Health Organization, World Health Organization, Женева, 2023, стр. 1–388.