



Утицај уличног паркирања на безбједност пјешака: анализа ризика и оправдање ограничења у зонама школа

Бојан Михаљчић^а, Горан Михаљчић^б, Марија Михаљчић^в, Анђела Томашевић^г, Перица Гојковић^д

^а „Uniqra“ осигурање д.д. Сарајево, Босна и Херцеговина

^б „Truglav“ осигурање а.д. Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина

^в Грађевински институт д.о.о. Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина

^г Дипломирани инжењер саобраћаја

^д Универзитет у Источно Сарајеву, Саобраћајни факултет Добој, Република Српска, Босна и Херцеговина

ПОДАЦИ О РАДУ

DOI: 10.31075/PIS.71.01.06

Стручни рад

Примљен: 28.01.2025.

Прихваћен: 15.02.2025.

Коресподент аутор: е-маил

ORCID ID

Бојан Михаљчић: N.A.

Горан Михаљчић: N.A.

Марија Михаљчић: N.A.

Анђела Томашевић: N.A.

Перица Гојковић: N.A.

Кључне речи:

Улично паркирање

Безбједност пјешака

Саобраћајне незгоде

Зоне школе

Ризик преласка коловоза

РЕЗИМЕ

Стационарни саобраћај у виду уличног паркирања, поред утицаја на услове одвијања саобраћајног тока и капацитет саобраћајница има значајан утицај и на безбједност пјешака. Истраживања у Хрватској указују да се 8-10% смртних случајева пјешака догађа у часу њиховог ступања на коловоз испред или иза паркираних возила, а исти проценат је и повријеђених пјешака у истим условима. У раду је извршена анализа реалне саобраћајне незгоде у којој је дошло до налета пмв на пјешака у једносмјерној улици са уличним паркирањем возила, која је показала да је пјешак био одговоран за незгоду, док возач није имао техничке могућности за њено избегавање. Циљ истраживања је да истакне опасности неопрезног преласка коловоза пјешака у зони уличног паркирања, као и немогућност возача да реагују на њихову присутност. Ово истраживање може послужити као критеријум за оправдавање ограничења или забране планирања уличног паркирања у зонама школа, где је присутан већи број дјеце, с циљем оптимизације безбједности саобраћаја.

1. Увод

Пјешачки токови су најзаступљенији у укупном кретању становништва. Начин кретања пјешака у урбаним срединама може бити по површинама намјењеним за њихово кретање (тргови, паркови, тротоари, обиљежени пјешачки прелаз и слично) или по површинама непредвиђеним за кретање пјешака (дијелови улица намјењени за кретање возила - коловоз, преко коловоза на удаљености мањој од 100 м од обиљеженог пјешачког прелаз, између паркираних возила и др.).

Паркирање возила је један од кључних саобраћајних проблема у свим градовима. Често је због високог степена изграђености и непредвиђеног пораста броја возила и саобраћајних токова, у просторном планирању изостављен простор за изградњу објеката и површина намијењених за стационарни саобраћај.

Стационарни саобраћај у виду уличног паркирања возила има висок степен повезаности са саобраћајним загушењем. Готово 14% свих случајева загушења дешава се на урбаним саобраћајницама где су паркирана возила или возила у маневру паркирања главни узроци тога [5]. Guo et al. [7] примјенили су приступ заснован на симулацији да би мјерили слободну брзину протока (FFS) на једносмјерној урбаној улици и показали како паркирање на улици може претходити прелазу стања саобраћаја од слободног протока до загушеног тока, чак и при ниској густини саобраћаја. Заправо, удио од 35% маневара паркирања може на крају смањити капацитет саобраћајнице за чак 35%. Поред утицаја на услове одвијања саобраћајног тока и капацитета саобраћајница, улично паркирање има велики утицај и на безбједност, како самих возача и путника у возилима, тако и пјешака.

Возила која смањују брзину или возе уназад ради паркирања, паркирана возила уз једну или обе ивице коловоза, паркирана возила на коловозу, возила који напуштају паркинг мјесто, непрописно паркирана возила и слично могући су узрочници саобраћајних незгода. Такође, паркирање возила у зони раскрснице узрокује саобраћајне незгоде јер смањује прегледност возачима. Поред овог проблема, јавља се проблем безбједности пјешака који покушавају да пријеђу коловоз улице између заустављених возила, мимо обиљеженог пјешачког прелаза. Резултати проведених истраживања говоре да незгоде чији је узрок паркирање, односно паркирана возила износе у просјеку 10% свих саобраћајних незгода [2].

Циљ овог истраживања је да се укаже на неопрезност пјешака приликом небезбједног (покушаја) преласка коловоза у зонама уличног паркирања возила, те да се скрене пажња на висину посљедица које могу настати (тјелесне повреде или смрт) из разлога што у оваквим случајевима, услед смањеног времена могућности међусобног уочавања због паркираних возила, возачи најчешће немају техничке могућности за заустављење возила прије мјеста налета на пјешака.

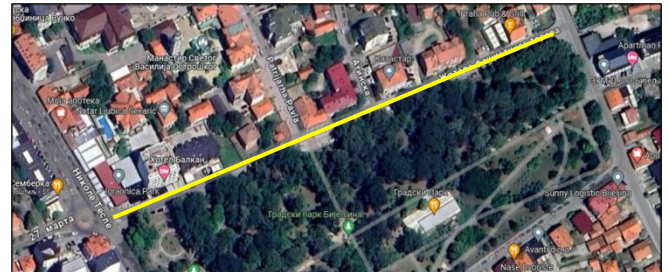
2. Анализа саобраћајних незгода са учешћем пјешака у зони уличног паркирања

У урбаним срединама као врло заступљена врста саобраћајних незгода јављају се саобраћајне незгоде са учешћем моторних возила и пјешака. Ове врсте саобраћајних незгода обично се дефинишу као налет моторног возила на пјешака. Најчешће су заступљени судари између моторног возила и пјешака, који се дешавају када се оба учесника крећу и то на тај начин што пјешак при преласку коловоза врши пресијецање путање возила и тиме долази до њиховог међусобног контакта, односно судара. Возачи моторних возила обично се крећу дозвољеном брзином, али при касном уочавању пјешака не успијевају да кочењем или скретањем избјегну налет.

У склопу овог истраживања анализирана је саобраћајна незгода која се догодила 7. марта 2017. године око 10:00 часова, у улици Жртва фашистичког терора, у граду Бијељина. У овој незгоди, путнички аутомобил марке „Daewoo Lanos“ налетео је на пјешака старости 79 година, који је претрчавао коловоз између паркираних возила. Ова конкретна ситуација пружа идеалан оквир за анализу безбједности пјешака у зони уличног паркирања, са циљем унапријеђења мјера безбједности у урбаним срединама.

2.1. Техничке карактеристике коловоза улице Жртва фашистичког терора

Коловоз улице Жртва фашистичког терора се пружа у правцу, дужине 340 м. Површина коловоза је зграђена је од асфалтног застора, без израженог уздужног и попречног нагиба и без видљивих површински оштећења.



Слика 1. Сателитски снимак улице Жртва фашистичког терора, град Бијељина [6]

Са обе стране улице налазе се тротоари, бетонским ивичњаком издигнути изнад нивоа коловоза, и то, са лијеве стране, посматрано из улице Николе Тесле према улици Кнеза Милоша, ширине 1,60 м, а са десне стране ширине 2,00 м. Уз обе ивице коловоза налазе се обиљежена уздужна паркинг мјеста, ширине по 2,00 м, дужине 5,75 м. Оперативна површина коловоза је ширине 4,00 м, намјењена за кретање возила у једном смјеру, из смјера улице Николе Тесле према улици Кнеза Милоша.

2.2. Основни подаци о саобраћајној незгоди

Непосредно пред настанак незгоде путнички аутомобил „Daewoo Lanos“ се кретао улицом Жртва фашистичког терора према улици Кнеза Милоша, а пјешак је претрчавајући покушао пријећи коловоз наведене улице између паркираних возила, са лијева на десно посматрано из перспективе возача путничког аутомобила, при чему је дошло до судара.



Слика 2. Смјерови кретања учесника незгоде непосредно пред примарни контакт [12]

Као последица предметне незгоде на путничком аутомобилу „Daewoo Lanos“ настао је обрис прашине на предњем бранику, на крајње лијевом дијелу, а пјешак је задобио тешке тјелесне повреде у виду серијског прелома ребара, од I до VI и исти је услед задобијених повреда преминуо два дана након повређивања у ЈЗУ „Свети Врачеви“.



Слика 3. Обрис прашине на pmv „Daewoo Lanos“ [12]

У вријеме настанка незгоде био је дан, видљивост добра, падала је киша, а асфалтна површина коловоза била је мокра. Када је у питању ограничење брзине у зони незгоде, важило је опште ограничење брзине за насеље, до 50 км/х. На лицу мјеста предметне незгоде, на удаљености мањој од 100 м, налази се обиљежен пјешачки прелаз.

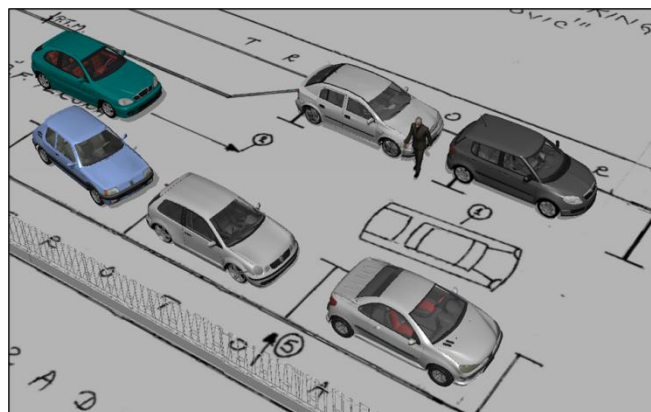
2.3. Резултати саобраћајно - техничке анализе саобраћајне незгоде

Проведена анализа предметне незгоде указује да је брзина путничког аутомобила „Daewoo Lanos“ у часу налета на пјешака износила 28 км/х, а брзина пјешака приликом преласка коловоза као и у часу примарног контакта је процјењена на 5 км/х, што је с обзиром на његову старосну доб у границама претрчавања. Зауоставни пут путничког аутомобила „Daewoo Lanos“ при брзини којом се кретао од 28 км/х, на мокром асфалтном коловозу какав је био у вријеме настанка незгоде, износи 12,1 м, а вријеме зауостављања 2,2 с. Од мјеста изласка из габарита паркираних возила, када га је возач путничког аутомобила могао уочити (Слика 4.), па до мјеста примарног контакта, пјешак је прешао пут од 1,3 м, за коју радњу му је, с обзиром на процјењену брзину кретања, било потребно вријеме од 0,95 с.



Слика 4. Положај пјешака у часу изласка из габарита паркираних возила, у тренутку могућности уочавања истог од стране vozača pmv

У часу када је пјешак изашао из габарита паркираних возила на коловоз улице Жртава фашистичког терора, возач путничког аутомобила марке „Daewoo Lanos“ имао је први могући тренутак за уочавање пјешака. У том тренутку, возило се налазило на удаљености од 7,4 м од линије кретања пјешака, што је представљено 3D цртежом у размјери и приказано на Сlici 5.



Слика 5. Међусобни положај учесника незгоде у часу изласка пјешака из габарита паркираних возила

На расположивом растојању које је возач путничког аутомобила имао у тренутку када је пјешак ступио на коловоз између паркираних возила и постао видљив, незгоду би избјегао интензивним кочењем и зауостављањем прије мјеста гдје је дошло до примарног контакта да се кретао брзинама мањим или једнаким од 19,40 км/х. Имајући у виду ограничење брзине у зони незгоде, које је износило 50 км/х, те ширину коловоза улице Жртава фашистичког терора, као и процјењену брзину кретања пјешака, анализа указује да је пјешак, прије него што је започео прелазак коловоза, био у обавези да пропусти сва возила која су се кретала с његове десне стране, а која су се налазила на удаљености до 40 м.

3. Дискусија

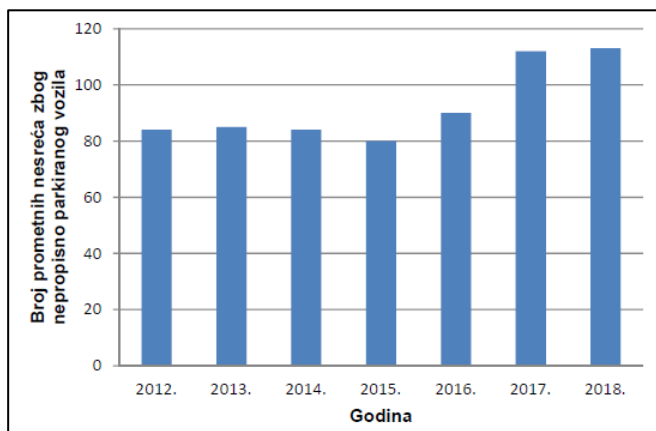
Из проведене саобраћајно – техничке анализе посматране незгоде може се закључити да је од часа изласка пјешака из габарита паркираних возила на коловоз улице Жртава фашистичког терора, када га је возач путничког аутомобила могао први пута уочити, а затим и подузети радње у циљу избјегавања налета, па до часа примарног контакта, протекло вријеме од 0,95 с, а које је мање од самог времена реакције система возач – возило и које код путничких аутомобила износи 1,00 с ($0,95\text{ с} < 1,00\text{ с}$), што значи да возач путничког аутомобила „Daewoo Lanos“ у конкретној саобраћајној ситуацији није имао техничке могућности за избјегавање незгоде. Зауоставни пут путничког аутомобила „Daewoo Lanos“ при брзини којом се кретао непосредно пред настанак незгоде, као и у часу примарног контакта од 28 км/х, на

мокром асфалтном коловозу, какав је био у вријеме незгоде, износи 12,1 м, а вријеме заустављања 2,2 с, што такође потврђује да његов возач, у часу када је могао уочити пјешака који је између паркираних возила изашао на коловоз улице Жртва фашистичког терора, није имао техничке могућности за избјегавање незгоде заустављањем до линије кретања пјешака, јер је $2,2 \text{ с} > 0,95 \text{ с}$. На раположивом растојању које је возач путничког аутомобила имао располагању, када је пјешак ступио на коловоз између паркираних возила, незгоду би избјегао заустављањем прије мјеста гдје је дошло до примарног контакта да се кретао брзинама мањим или једнаким од 19,40 км/х, а имајући у виду брзину путничког аутомобила „Daewoo Lanos“ у часу примарног контакта од 28 км/х, такође се закључује да његов возач није имао техничке могућности за избјегавање незгоде заустављање возила.

Проведена анализа указује да је пропуст везан за узрок настанака предметне незгоде на страни пјешака, а огледа се у неопрезном и небезбједном покушају преласка коловоза између паркираних аутомобила, на недовољној удаљености од долазећег путничког аутомобила „Daewoo Lanos“, мимо обилеженог пјешачког прелаза, који се од мјеста примарног контакта налазио на удаљености мањој од 100 м. Код возача путничког аутомобила „Daewoo Lanos“ нису утврђени пропусти који би били у узрочној вези са настанком незгоде нити који би указивали на могућност њеног избјегавања.

3. Закључна разматрања са приједлогом мјера

Колико непрописно паркирање утиче на безбједност друмског саобраћаја могуће је утврдити из података о броју саобраћајних незгода због непрописно паркираних возила у Републици Хрватској од 2012. до 2018. године, а што је приказано на Слици 6.



Слика 6. Број саобраћајних незгода због непрописно паркираног возила у Републици Хрватској од 2012. до 2018. Године [6]

Поред смањења протока, паркирање на улици изазива опасности и повећава ризик за учеснике у саобраћају, што је досљедно извјештавано у многим студијама [1, 4, 8, 13]. Посебно, судар са другим возилима приликом изласка између два паркирана возила и судар приликом враћања у саобраћај са паркинг мјеста су најризичнији и најчешће примјећени прототипи незгода. Заправо, већина саобраћајних планера и пројектаната још увијек сматра уклањање уличног паркирања најлакшим и најекономичнијим начином за побољшање капацитета и безбједности урбаних улица. Паркирана возила узрокују и велик број саобраћајних незгода са учешћем пјешака. Од 8 до 10% смртних случајева пјешака догађа се особама које ступају на коловоз испред или иза паркираних возила, а исти проценат и повријеђених пјешака настаје под истим условима [2]. Приликом изласка пјешака између паркираних возила на коловоз, у циљу преласка преко истог, од габарита паркираних возила, возачима је отежано уочавање пјешака, што важи и обрнуто, паркирана возила пјешацима смањују могућност уочавања долазећег возила, што за последицу доводи до смањивања времена могућности међусобног уочавања, а смањивањем овог времена повећава се вјероватноћа да ће доћи до незгоде.

На основу проведене анализе реалне саобраћајне незгоде у којој је дошло до налета путничког аутомобила на пјешака који је покушао пријећи коловоз улице између прописно паркираних возила на обилеженим паркинг мјестима указује да су наведена паркирана возила индиректни узрочник незгоде, јер су отежавала могућност међусобног уочавања возача возила и пјешака, али да је директни пропуст који је у узрочној вези са настанком незгоде на страни пјешака, а огледа се у неопрезном и небезбједном покушају преласка коловоза, те овај рад може бити и критериј на основу којег се може оправдати ограничавање или забрана пројектовања уличног паркирања у улицама које се налазе у зони школа и предшколских установа, односно на мјестима гдје се може очекивати повећан број дјеце чије је кретање и прелазак преко коловоза непредвидиво. Такође проведеном анализом је утврђено да је безбједна брзина на којој је возач путничког аутомобила имао техничке могућности да избјегне нелет на пјешака приближно једнака 20 км/х, док је у зони незгоде брзина ограничена општим ограничењем за насеље, до 50 км/х, те је препорука аутора, да, уколико је неопходно пројектовање уличних паркинг мјеста, брзину кретања возила на тој дионици ограничити до 20 км/х, уз обавезно постављање успоривача саобраћаја.

Препоручене мјере могу се имплементирати кроз више корака који укључују како техничке тако и управљачке активности. Најприје, потребно је да локалне власти донесу одлуке о новим ограничењима брзине, постављајући саобраћајне знакове који ће обавезивати возаче да смање брзину до 20 км/х у зонама школа гдје се налазе улична паркиралишта. Ови знакови треба да буду јасни и видљиви, а такође је потребно предвидјети и редовну контролу поштовања нових ограничења брзине путем саобраћајне полиције, како би се осигурало да возачи поштују прописана ограничења. Постављање успоривача саобраћаја мора бити пажљиво планирано, уз разматрање њихове распоређености на тачкама где је највећи ризик од незгода, као што су подручја у близини пјешачких прелаза и раскрсница. Уз ове техничке мјере, важно је организовати кампање информисања јавности о новим правилима, како би возачи били свјесни важности поштовања смањене брзине, а пјешацима се указало на повећан ризик у зонама с паркираним возилима. Поред тога, стручне службе треба да предвиде периодичну евалуацију ових мјера, како би се провјерила њихова ефикасност и, ако је потребно, донијеле корекције у постављању и примјени саобраћајних прописа.

Литература

- [1] Box, P.C. (2004). Curb-parking problems: overview. *Journal of Transportation Engineering ASCE*, 130, 1–5.
- [2] Brčić, D., & Šoštarić, M. (2012). *Garaže i servisi: Radna verzija 1. dio*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti.
- [3] Brčić, D., & Šoštarić, M. (2012). *Parkiranje i garaže – priručnik*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti.
- [4] Edwards, J.D. (2002). Changing on-street parallel parking to angle parking. *ITE Journal*, 72, 28.
- [5] Fadairo, G. (2013). Traffic congestion in Akure, Ondo State, Nigeria: using Federal University of Technology Akure Road as a case study. *International Journal of Arts and Commerce*, 2, 67–76.
- [6] Google Earth. (2024, August 29). *Earth.Google.com*. Dostupno на: <https://earth.google.com>
- [7] Guo, H., Wang, W., & Guo, W. (2012). Micro-simulation study on the effect of on-street parking on vehicular flow. In *15th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems*, Anchorage, Alaska, USA, 1840–1845. doi:10.1109/ITSC.2012.6338713
- [8] Marshall, W.E., & Garrick, N.W. (2011). Does street network design affect traffic safety? *Accident Analysis and Prevention*, 43, 769–781. doi:10.1016/j.aap.2010.10.024
- [9] Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske. (2019). *Bilten o sigurnosti cestovnog prometa*. Zagreb.
- [10] Maršanić, R. (2012). *Kultura parkiranja*. Kastav: IQ Plus d.o.o.
- [11] Šoštarić, M. (2012). *Garaže i servisi: Predavanje 2, 3. i 4.* Zagreb: Fakultet prometnih znanosti.
- [12] Euros osiguranje. (2017). *Odštetni zahtjev broj 001-AO-0119/17*.
- [13] Kraus, F.J., Hooten, G.E., Brown, A.K., et al. (1996). Child pedestrian and bicyclist injuries: results of community surveillance and a case-control study. *Injury Prevention*, 2, 212–218.

The influence of street parking on pedestrian safety: risk analysis and justification for restrictions in school zones

Bojan Mihaljčić

“Uniqa” Insurance, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Goran Mihaljčić

“Triglav” Insurance Company, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Marija Mihaljčić

Construction Institute, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Anđela Tomašević

Graduated Traffic Engineer

Perica Gojković

University of East Sarajevo, Faculty of Traffic Engineering Dobo, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Abstract: Street parking, in addition to its influence on traffic flow conditions and road capacity, has a significant impact on pedestrian safety. Research in Croatia indicates that 8-10% of pedestrian fatalities occur when pedestrians step onto the roadway in front of or behind parked vehicles, and the same percentage applies to injured pedestrians in such circumstances. The study includes an analysis of a real traffic accident in which a motor vehicle collided with a pedestrian on a one-way street with street parking, which showed that the pedestrian was responsible for the accident, while the driver had no technical ability to avoid it. The aim of the research is to highlight the dangers of pedestrians crossing the road carelessly in street parking zones, as well as the driver's inability to react to their presence. This research can serve as a criterion for justifying the limitation or prohibition of street parking in school zones, where there is a higher number of children, with the goal of optimizing traffic safety.

Keywords: On-street parking, pedestrian safety, traffic accidents, school zones, roadway crossing risk.