



Procena brzine kretanja motocikla u zavisnosti od (ne) upotrebe dnevnih svetala

Tijana Ivanišević^{a*}, Aleksandar Trifunović^b, Svetlana Čičević^b, Ivan Ivković^b, Dalibor Pešić^b, Sreten Simović^c, Vedran Vukšić^d

^a Akademija strukovnih studija Šumadija, Odsek u Kragujevcu, Kragujevac, Republika Srbija

^b Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, Republika Srbija

^c Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, Podgorica, Crna Gora

^d Centar za naučno-istraživački rad, Beograd, Republika Srbija

PODACI O RADU

DOI: 10.31075/PIS.68.03.08
Stručni rad
Priljubljen: 12/06/2022
Prihvaćen: 10/09/2022
Korespondent autor:
tijana.ivanisevic@mail.com

Ključne reči:

Motocikl
Procena brzine
Dnevna svetla
Bezbednost saobraćaja

REZIME

Dosadašnja istraživanja u Svetu, kao i u Republici Srbiji, bila su usmerena ka istraživanju uticaja (ne) upotrebe dnevnih svetala, kod putničkih vozila, na bezbednost saobraćaja. Istraživanja uticaja (ne) upotrebe dnevnih svetala kod motocikala, na bezbednost saobraćaja, bila su oskudna. Imajući navedeno u vidu, kao i to da na nastanak saobraćajnih nezgoda utiče mnogo faktora, autori ovog rada odlučili su da sprovedu eksperimentalno istraživanje na simulatoru vožnje, sa ciljem utvrđivanja kako (ne) upotreba dnevnih svetala kod motocikala, utiču na procenu brzine kretanja motocikla (30 km/h, 50 km/h, 70 km/h, 90 km/h). U istraživanju je učestvovalo 128 mladih vozača. Rezultati istraživanja su pokazali da postoje statistički značajne razlike u proceni brzine kretanja motocikla od strane učesnika u saobraćaju kada su na motociklu uključena i kada nisu uključena dnevna svetla, za sve testirane brzine i u svim testiranim uslovima.

1. Uvod

Osnovna uloga dnevnih svetala u saobraćaju je da omogućе učesnicima u saobraćaju percipiranje prisustva vozila, čime se postize uspešna i blagovremena interakcija učesnika u saobraćaju, a što čini jedan od osnovnih uslova za bezbedno odvijanje saobraćaja. Uticaj dnevnih svetala na povećanje bezbednosti saobraćaja nije u potpunosti istražen (Ivanišević et al., 2022), pri čemu mnogi istraživači kao meru za povećanje bezbednosti saobraćaja navode upotrebu dnevnih svetala kod putničkih vozila (Ivanišević et al., 2022; (Al-Awar Smither & Torrez, 2010; Davoodi & Hossayni, 2015; Pešić et al., 2019).

Studija koje je sprovedena 1996. godine ukazuje da korišćenje dnevnih svetala kod putničkih automobila prouzrokuje 10-15% manje saobraćajnih nezgoda, u kojima je učestvovalo više vozila, za razliku od vozila na kojima nisu bila uključena dnevna svetla (Elvik, 1996).

Studija sprovedena 2002. godine, koja se bavila analizom uticaja dnevnih svetala na učestvovanje vozila u saobraćajnim nezgodama, analizirajući devet zemalja i vremenski period od četiri godine, dolazi do zaključka da su vozila koja su imala uključena dnevna

svetla učestvovala u 3.2% manje saobraćajnih nezgoda u odnosu na vozila koja nisu imala uključena dnevna svetla (Farmer & Williams, 2002).

Međutim, istraživanje koje je sprovedeno nije ukazalo na povećanje percepcije kada je na vozilu uključeno dnevno svetlo, pri čemu autori istraživanja navode da je do ovog rezultata moglo doći usled uslova sprovođenja eksperimenta (Lee & Sheppard, 2018).

Istrazivanje koje je sproveo autor Elvik ukazuje da uticaj dnevnih svetala na bezbednost saobraćaja zavisi od prostora i vremena istraživanja (Elvik, 2013).

Imajući u vidu sve navedeno, većina razvijenih zemalja su prihvatile upotrebu dnevnih svetala i kod motorcikala kao neophodnu meru za unapređenje bezbednosti svih učesnika u saobraćaju.

Mnoge studije su se bavile upotrebom dnevnih svetala kod motocikala, pri čemu su došli do zaključka da upotreba dnevnih svetala utiče na povećanje uočljivosti motocikala (Lee & Sheppard, 2018; Ranchet et al., 2016).

Prva studija koja se bavila razlikom u proceni brzina kretanja vozila je studija koja je ispitivala procenu brzine kretanja motocikla sa uključenim dnevnim svetlima i bez uključenih dnevnih svetala. Navedena studija dolazi do rezultata da se veće brzine kretanja vozila procenjuju bolje kada su isključena dnevna svetla, za razliku od procene brzina kretanja vozila kada su dnevna svetla uključena (Koornstra et al., 1997). Ovakvi rezultati su išli u prilog ne korišćenju dnevnih svetala na motociklima (Koornstra et al., 1997).

Imajući navedeno u vidu, ovaj rad ima za cilj sprovođenje istraživanja i prikupljanje empirijskih rezultata o uticaju (ne) upotrebe dnevnih svetala na procenu brzine kretanja motocikla.

2. Metodologija istraživanja

Za potrebe ovog rada sproveden je eksperiment na simulatoru vožnje, sa ciljem da se ispitaju razlike u proceni brzine kretanja motocikla, u situaciji kada je na motociklu uključeno i kada nije uključeno dnevno svetlo.

Ispitanicima je predstavljeno 8 različitih situacija učešća motocikla u saobraćaju, na simulatoru vožnje: 4 situacije kada je dnevno svetlo uključeno i 4 situacije kada dnevno svetlo nije uključeno. U svim opisanim uslovima motocikl se kretao brzinama od 30, 50, 70 i 90 km/h. Na simulatoru vožnje simuliran je saobraćaj na kolovozu sa dve saobraćajne trake, bez postojalne razdelne linije, u dnevnim uslovima vožnje (Pešić i sar., 2019). Okruženje je podrazumevalo uobičajenu saobraćajnu signalizaciju i vegetaciju. Zadatak ispitanika bio je da procene brzinu kretanja motocikla koji dolazi u susret, u svim opisanim situacijama. Ispitanici su svoj sud iznosili usmeno, dok je asistent u eksperimentu izgovorene vrednosti unosio u odgovarajuće polje u on-line upitniku (Ivanišević et al., 2021; Pešić et al., 2019; Simović et al., 2021).

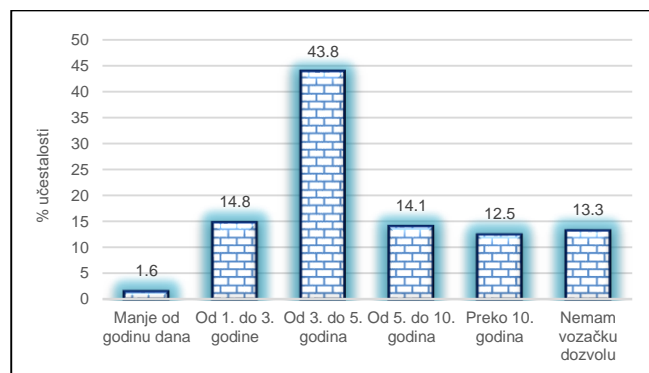
Nakon prikupljanja podataka u on-line upitniku, podaci su uvezani u softverski paket MS Excel, nakon čega su ispitani i validirani (Ivanišević et al., 2022; Ivanišević et al., 2021; Simović et al., 2021). Zatim je izvršena statistička analiza dobijenih podataka u softverskom paketu IBM SPSS Statistics v.22 (Ivanišević et al., 2021; Simović et al., 2021). Imajući u vidu da su podaci imali normalnu raspodelu, korišćene su parametarske metode. Za procenu značajnosti razlika korišćen je Paired Sample T-Test (Trifunović et al., 2018; Trifunović et al., 2019).

3. Rezultati istraživanja

U ovom delu rada prikazani su rezultati istraživanja, sa ciljem prikazivanja potencijalnih razlika u proceni brzine kretanja motocikla, u situacijama kada motocikl ima uključena odnosno isključena dnevna svetla.

3.1. Demografski podaci

U istraživanju učestvovalo je 58 ispitanika, prosečne starosti 22,4 godine. Udeo ispitanika muskog pola u uzorku iznosi 70,5%, dok udeo ženskog pola iznosi 29,5%. Najveći procenat ispitanika, 71,4% ima vozačku dozvolu za putnički automobil (od kojih 30,1% poseduje vozačku dozvolu za upravljanje motorom), dok 10,2% ispitanika ima vozačku dozvolu za kamion (od kojih 76% poseduje vozačku dozvolu za upravljanje motorom), a 1,2% za autobus (od kojih 49% ispitanika poseduje I vozačku dozvolu za upravljanje motorom). Najveći procenat ispitanika ima vozačku dozvolu od 3 do 5 godina, I to 43,8% (Ivanišević et al., 2022).

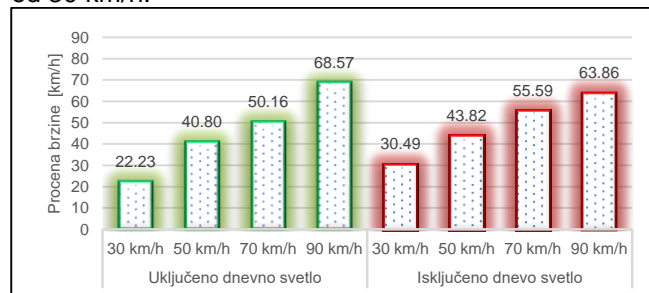


Slika 1. Raspodela ispitanika prema godinama posedovanja vozačke dozvole

Više od trećina ispitanika (34,5%), kao vozači, svakodnevno učestvuje u saobraćaju. Od ukupnog broja ispitanika, 26,9% ispitanika je učestvovalo u saobraćajnim nezgodama (14,6% ispitanika je učestvovalo u jednoj saobraćajnoj nezgodi, 8,4% u dve saobraćajne nezgode, dok je u više od dve saobraćajne nezgode učestvovalo 2,9% ispitanika). Preostalih 73,1% ispitanika nije doživelo saobraćajnu nezgodu.

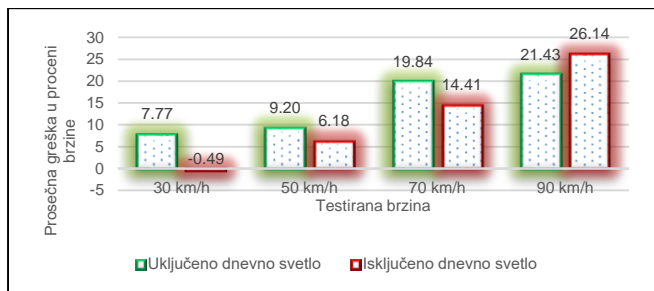
3.2. Procena brzine motocikla

Aritmetička sredina rezultata pokazuje da su greske u proceni brzine kretanja motocikla povećavaju sa porastom analizirane brzine motorcikla. Ispitanici potcenjuju brzine kretanja motorcikla, pri svim analiziranim brzinama, osim u situacijama kada je isključeno dnevno svetlo pri testiranoj brzini motorcikla od 30 km/h.



Slika 2. Rezultati deskriptivne statistike procene brzine kretanja motocikla, u zavisnosti od (ne) upotrebe dnevnih svetala

Ispitanici sa najvećom greškom procenjuju brzinu kretanja motorcikla kada je uključeno dnevno svetlo pri brzinama od 30, 50 i 70 km/h. Brzinu od 90 km/h ispitanici sa najvećom greškom procenjuju kada je na motociklu isključeno dnevno svetlo.



Slika 3. Prosečna greška pri proceni brzine kretanja motocikla, u zavisnosti od (ne) upotrebe dnevnih svetala

Tabela 1. Razlike u proceni brzine motocikla za sve testirane brzine i u svim testiranim uslovima

Uslov	Aritmetička sredina	Str. odstupanje	t	p	Eta kvadrat	Veličina uticaja
30 km/h	Isključeno dnevno svetlo					
	Uključeno dnevno svetlo	8.266	8.766	10.668	0.0	0.47
50 km/h	Isključeno dnevno svetlo					
	Uključeno dnevno svetlo	3.023	12.706	2.692	0.008	0.054
70 km/h	Isključeno dnevno svetlo					
	Uključeno dnevno svetlo	5.421	17.102	3.587	0.00	0.092
90 km/h	Isključeno dnevno svetlo					
	Uključeno dnevno svetlo	-4.71	14.557	-3.661	0.00	0.096

Rezultati Paired Sample T-Test pokazuju statistički značajnu razliku za sve testirane brzine i u svim testiranim uslovima. Eta kvarat pokazuje značajne razlike u percepciji brzine motocikala za sve testirane brzine i u svim testiranim uslovima.

4. Zaključak

Istraživanja u Svetu pokazuju da motociklisti imaju preko 50 puta veću šansu da dožive saobraćajnu nezgodu u odnosu na ostale učesnike u saobraćaju (Ivanišević et al., 2022).

Verovatnoća smrtnog stradanja vozača i putnika motocikla po kilometru puta je 29 puta veća u odnosu na verovatnoću stradanja putnika u putničkom automobilu, dok je verovatnoća zadobijanja teških telesnih povreda 40 puta veća (Ivanišević et al., 2022). U Republici Srbiji poginuli motorizovani dvotočkaši čine oko 9% svih poginulih lica, dok povređeni motorizovani dvotočkaši čine oko 6% svih povređenih lica u saobraćajnim nezgodama u periodu od 2018. do 2020. godine.

Saobraćajne nezgode sa motorciklima se u najvećem procentu događaju u uslovima smanjenje vidljivosti. Oduzimanje prvenstva prolaska vozacima motorcikla (Pai, 2011; Shaheed et al., 2013), a što je najčešći tip saobraćajnih nezgoda, nastaje zbog pogresne percepcije brzine motorcikla (Crundall et al., 2008; Pešić et al., 2019). Imajući navedeno u vidu, većina razvijenih zemalja, kao meru za unapređenje bezbednosti saobraćaja, prihvatile su upotrebu dnevnih svetala kod motocikala.

Sprovedeni eksperiment kao i u radu prikazani rezultati ukazali su da ispitanici odnosno učesnici u saobraćaju sa manjom greškom procenjuju brzinu kretanja motocikla od 30, 50 i 70 km/h u situaciji kada je na motociklu isključeno dnevno svetlo, dok brzinu od 90 km/h ispitanici procenjuju sa manjom greškom kada je na motociklu uključeno dnevno svetlo. Statistički značajne razlike uočene su za sve testirane brzine i u svim testiranim uslovima, pri čemu treba napomenuti da eta kvadrat pokazuje značajne razlike u percepciji brzine motocikala.

Estimation of motorcycle movement speed, by traffic participants, depending on the (not) use of daytime lights

Tijana Ivanišević, M.Sc.

Academy of Professional Studies Sumadija, Kragujevac Department, Republic of Serbia

Aleksandar Trifunović, PhD.

University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Belgrade, Republic of Serbia

Svetlana Čičević, PhD.

University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Belgrade, Republic of Serbia

Ivan Ivković, PhD.

University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Belgrade, Republic of Serbia

Dalibor Pešić, PhD.

University of Belgrade, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Belgrade, Republic of Serbia

Sreten Simović, PhD.

University of Montenegro, Faculty of Mechanical Engineering, Podgorica, Republic of Montenegro

Vedran Vukšić, PhD.

Center for Scientific Research, Belgrade, Republic of Serbia

Abstract: Previous research in the world, as well as in the Republic of Serbia, was aimed at researching the impact of (not) using daytime running lights, in passenger vehicles, on traffic safety. Research on the impact of the (non) use of daytime running lights by motorcycles on traffic safety has been scarce. Bearing the above in mind, as well as the fact that the occurrence of traffic accidents is influenced by many factors, the authors of this paper decided to conduct an

experimental study on a driving simulator, with the aim of determining how (not) the use of daytime running lights on motorcycles affect the estimation of the speed of the motorcycle (30 km/h, 50 km/h, 70 km/h, 90 km/h). 128 young drivers participated in the research. The results of the research showed that there are statistically significant differences in the estimation of the speed of the motorcycle by road users when the daytime running lights are on and when the daytime lights are not on, for all tested speeds and in all tested conditions.

Keywords: Motorcycle, Speed estimation, Daytime running lights, Traffic Safety

Literatura

- [1] Al-Awar Smither, J., & Torrez, L. I. (2010). Motorcycle conspicuity: Effects of age and daytime running lights. *Human Factors*, 52(3). <https://doi.org/10.1177/0018720810374613>
- [2] Crundall, D., Humphrey, K., & Clarke, D. (2008). Perception and appraisal of approaching motorcycles at junctions. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 11(3). <https://doi.org/10.1016/j.trf.2007.09.003>
- [3] Davoodi, S. R., & Hossayni, S. M. (2015). Role of Motorcycle Running Lights in Reducing Motorcycle Crashes during Daytime; A Review of the Current Literature. *Bulletin of Emergency and Trauma*, 3(3).
- [4] Elvik, R. (1996). A meta-analysis of studies concerning the safety effects of daytime running lights on cars. *Accident Analysis and Prevention*, 28, 685–694.
- [5] Elvik, R. (2013). Can a road safety measure be both effective and ineffective at the same time? A game-theoretic model of the effects of daytime running lights. *Accident Analysis and Prevention*, 59, 394–398.
- [6] Farmer, C. M., & Williams, A. F. (2002). Effects of daytime running lights on multiple-vehicle daylight crashes in the United States. *Accident Analysis and Prevention*, 34(2), 197–203.
- [7] Ivanišević, T., Ivković, I., Čičević, S., Trifunović, A., Pešić, D., Vukšić, V., & Simović, S. (2022). The impact of daytime running (LED) lights on motorcycles speed estimation: A driving simulator study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 90, 47-57.
- [8] Ivanišević, T., Trifunović, A., Simović, S., & Čičević, S. (2021). The importance of using a retroreflective vest for the E-bicycle speed perception. *Put i Saobraćaj*, 67(3). <https://doi.org/10.31075/pis.67.03.07>
- [9] Koornstra, M., Bijleveld, F., & Hagenzieker, M. (1997). *The Safety Effects of Daytime Running Lights*.
- [10] Lee, Y. M., & Sheppard, E. (2018). The effect of lighting conditions and use of headlights on drivers' perception and appraisal of approaching vehicles at junctions. *Ergonomics*, 61(3). <https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1364790>
- [11] Pai, C. W. (2011). Motorcycle right-of-way accidents - A literature review. *Accident Analysis and Prevention*, 43(3). <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.024>
- [12] Pešić, D., Trifunović, A., Ivković, I., Čičević, S., & Žunjić, A. (2019). Evaluation of the effects of daytime running lights for passenger cars. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 66. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.09.008>
- [13] Ranchet, M., Cavallo, V., Dang, N. T., & Vienne, F. (2016). Improving motorcycle conspicuity through innovative headlight configurations. *Accident Analysis and Prevention*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.05.011>
- [14] Shaheed, M. S. B., Gkritza, K., Zhang, W., & Hans, Z. (2013). A mixed logit analysis of two-vehicle crash severities involving a motorcycle. *Accident Analysis and Prevention*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.028>
- [15] Simović, S., Ivanišević, T., Trifunović, A., Čičević, S., & Taranović, D. (2021). What affects the e-bicycle speed perception in the era of eco-sustainable mobility: A driving simulator study. *Sustainability (Switzerland)*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/su13095252>
- [16] Trifunović, A. V., Čičević, S. J., Lazarević, D. M., Dragović, M. S., Vidović, N. D., Mošić, M. R., & Otat, O. V. (2019). Perception of 3D virtual road markings: Based on estimation of vehicle speed. *FME Transactions*, 47(2), 360-369. [10.5937/fmet1902360T](https://doi.org/10.5937/fmet1902360T)
- [17] Trifunović, A., Čičević, S., Lazarević, D., Mitrović, S., & Dragović, M. (2018). Comparing tablets (touchscreen devices) and PCs in preschool children's education: testing spatial relationship using geometric symbols on traffic signs. *IETI Transactions on Ergonomics and Safety*, 2(1), 35-41. [10.6722/TES.201808_2\(1\).0004](https://doi.org/10.6722/TES.201808_2(1).0004)