

**VEŠTAČENJE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA NA
SEMAFORIZOVANIM RASKRSNICAMA SA SNIMKOM
NADZORNE KAMERE BOČNO U ODNOSU
NA SMER KRETANJA VOZILA**

**EXPERTISE OF ACCIDENTS AT TRAFFIC LIGHTS
INTERSECTIONS WITH RECORDING SECURITY CAMERA
FROM LATERAL SIDE OF VEHICLES
MOVEMENT DIRECTION**

Milivoje Đurković, Pavle Galić¹

XV Simpozijum
"Veštačenje saobraćajnih nezgoda
i prevare u osiguranju"

Rezime: Saobraćajne nezgode na semaforizovanim raskrsnicama su veoma složene za analizu, a često i nerešive, ako se traži odgovor na pitanje, koji od učesnika je ušao na crveno svetlo – zabranu prolaza. U radu se daje primer veštačenja nezgode na raskrsnici - sudar dva vozila iz suprotnih smerova, sa snimkom nadzorne kamere koja je usmerena bočno u odnosu na oba vozila učesnika nezgode, a radi utvrđivanja u kojoj sekundi ciklusa rada semafora je došlo do nezgode.

KLJUČNE REČI: VEŠTAČENJE SAOBRAĆAJNE NEZGODE, SEMAFORIZOVANA RASKRSNICA, SNIMAK NADZORNE KAMERE, SIGNALNI PLAN RADA SEMAFORA, PROPUSTI UČESNIKA NEZGODE

Abstract: Traffic accidents at intersections with traffic lights are very complex to analyze and often unsolvable, if you are looking for an answer to the question, which of the participants entered the red light - stop. The article gives an example of expertise accidents at crossroads - the collision of two vehicles from opposite directions, with a recording of surveillance camera that is directed to both vehicles participant accident laterally, with the aim to determine the number of second in the operating cycle of the traffic light when the accident occurred.

KEY WORDS: TRAFFIC ACCIDENT EXPERTISE, TRAFFIC-LIGHT INTERSECTION, RECORDING SECURITY CAMERA, TRAFFIC LIGHTS WORK PLAN, FAULTS OF THE TRAFFIC ACCIDENT PARTICIPANTS

1 Autori su saobraćajno - tehnički veštaci u tužilaštvima i sudovima u Beogradu, milivoje_djurkovic@yahoo.com, galicpavle@gmail.com

1. UVOD

Postupak analize saobraćajnih nezgoda na semaforizovanim raskrsnicama je veoma složen i ima niz specifičnosti, koje veštaku saobraćajno-tehničke struke otežavaju rad. Zbog nedostatka materijalnih tragova, veštaku često preostaje, da zaključi da nije u mogućnosti da se izjasni po pitanju "ko je ušao u raskrsnicu kada mu je prolaz bio zabranjen", odnosno u kojoj sekundi ciklusa rada semafora je došlo do nezgode.

Pouzdan način da se utvrdi koji učesnik nezgode je ušao u raskrsnicu kada mu svetlosnim saobraćajnim znacima to bilo zabranjeno je na osnovu snimka nadzorne kamere, ali pod uslovom da se na snimku vide **svetla bar jednog semafora**. U radu se, kroz konkretan primer iz prakse, daje metodologija veštačenja nezgode na semaforizovanoj raskrsnici - sudar dva vozila iz suprotnih smerova, sa snimkom nadzorne kamere koja je usmerena bočno (pod uglom od 90° u odnosu na smer kretanja oba učesnika nezgode), radi utvrđivanja u kojoj sekundi ciklusa rada semafora je došlo do nezgode.

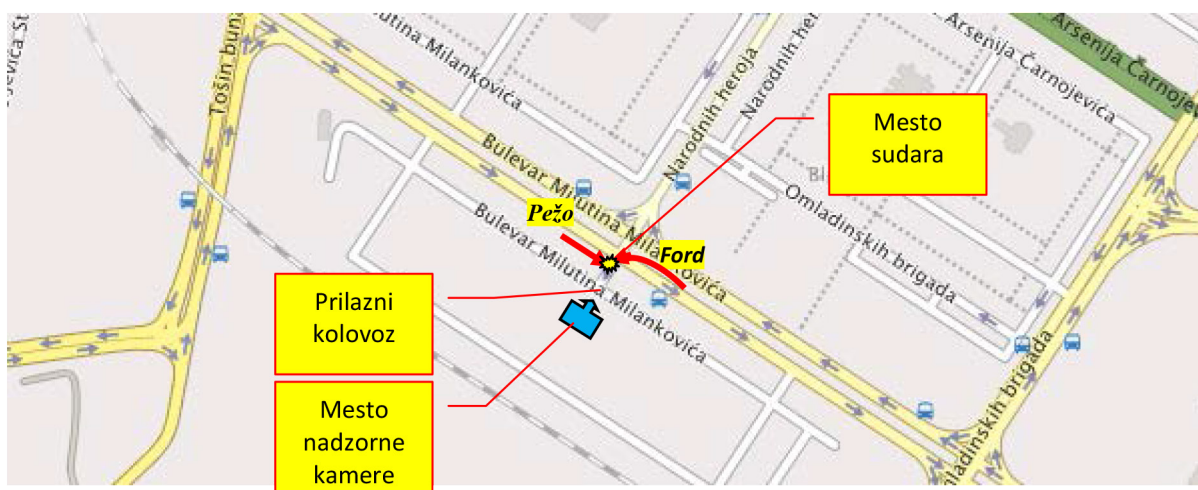
2. KRATAK OPIS NEZGODE

Nezgodu se dogodila u Beogradu, danju, na semaforizovanoj raskrsnici ulica Milutina Milankovića i Narodnih heroja, videti Slike 1 i 2. Putničko vozilo "Peugeot 405" (u daljem tekstu "pežo") se kretalo krajnjom desnom saobraćajnom trakom iz smera Ulice Tošin bunar, prema Ulici omladinskih brigada. "Ford Fiesta" (u daljem tekstu "ford") je skretala ulevo iz Ulice Milutina Milankovića, iz smera Ulice omladinskih brigada, na *Prilazni kolovoz* poslovnim zgradama, suprotno od Ulice narodnih heroja. Do naleta prednjeg levog ugla „pežoa“ na prednji desni ugao „forda“, je došlo pod međusobnim uglom oko 70° . Mesto primarnog kontakta je bilo približno 4,0 m od orijentacione tačke (OT) i 2,0 m od orijentacionog pravca (OP), dakle u prvoj desnoj saobraćajnoj traci od 4 postojeće.

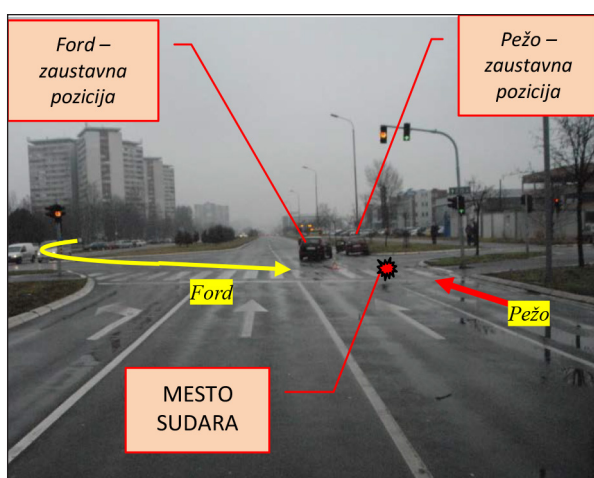
Vozilo „pežo“ se kretalo brzinom oko 60 km/h neposredno pre i u trenutku nezgode. Vozilo „ford“ se u fazi skretanja kretalo prosečnom brzinom oko 15 km/h, a u trenutku sudara oko 20 km/h. Nakon sudara „pežo“ se zaustavio nakon 12 m, prednjim desnim točkom desno od kolovoza (na travnjaku). „Ford“ je zarotiran za oko 90° , suprotno kazaljki na satu, a težištem je pomaknut u smeru kretanja „pežoa“ za 4,3 m. U toku sudara, došlo je do naglog pomaka i rotacije vozila „ford“, kada su nastale lake povrede vozača i suvozača. Nisu registrovani nikavi vidljivi tragovi kočenja po kolovozu ni za jedno vozilo.

Vozač „pežoa“ izjavljuje da je prošao na žuto svetlo, a vozač „forda“ izjavljuje da je imao zeleno svetlo.

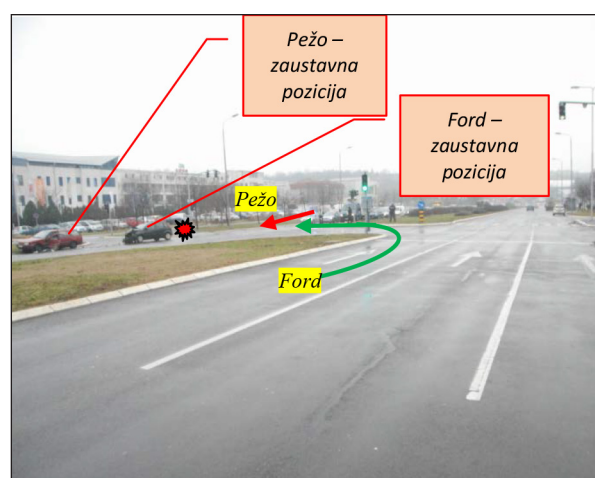
Ako bi se „ford“ kretao brzinom 15 km/h, u konkretnim uslovima uz intezivno kočenje, bi se zaustavio na putu od 5,3 m, a zaustavljanje bi trajalo 1,55 s. Od trenutka polaska s mesta vozila „ford“, do trenutka sudara, prošao je 6,5 sekundi (očitano sa snimka), što znači da je „pežo“, u trenutku polaska „forda“ s mesta i započinjanja radnje skretanja u levo, bio udaljen od mesta sudara 108,5 m. Kada je „pežo“, stupio na kolovoznu traku za suprotan smer, „ford“ je bio udaljen od mesta sudara 50 m. U oba trenutka, „pežo“ je bio u vidnom polju vozača „forda“, i obrnuto.



Slika 1. Širi prikaz mesta nezgode na mapi Beograda



Slika 2. Pogled iz smer dolaska „pežoa“



Slika 3. Pogled iz smer dolaska „forda“



Slika 4. Oštećenja „forda“ sa otpalim delovima



Slika 5. Oštećenja „pežoa“

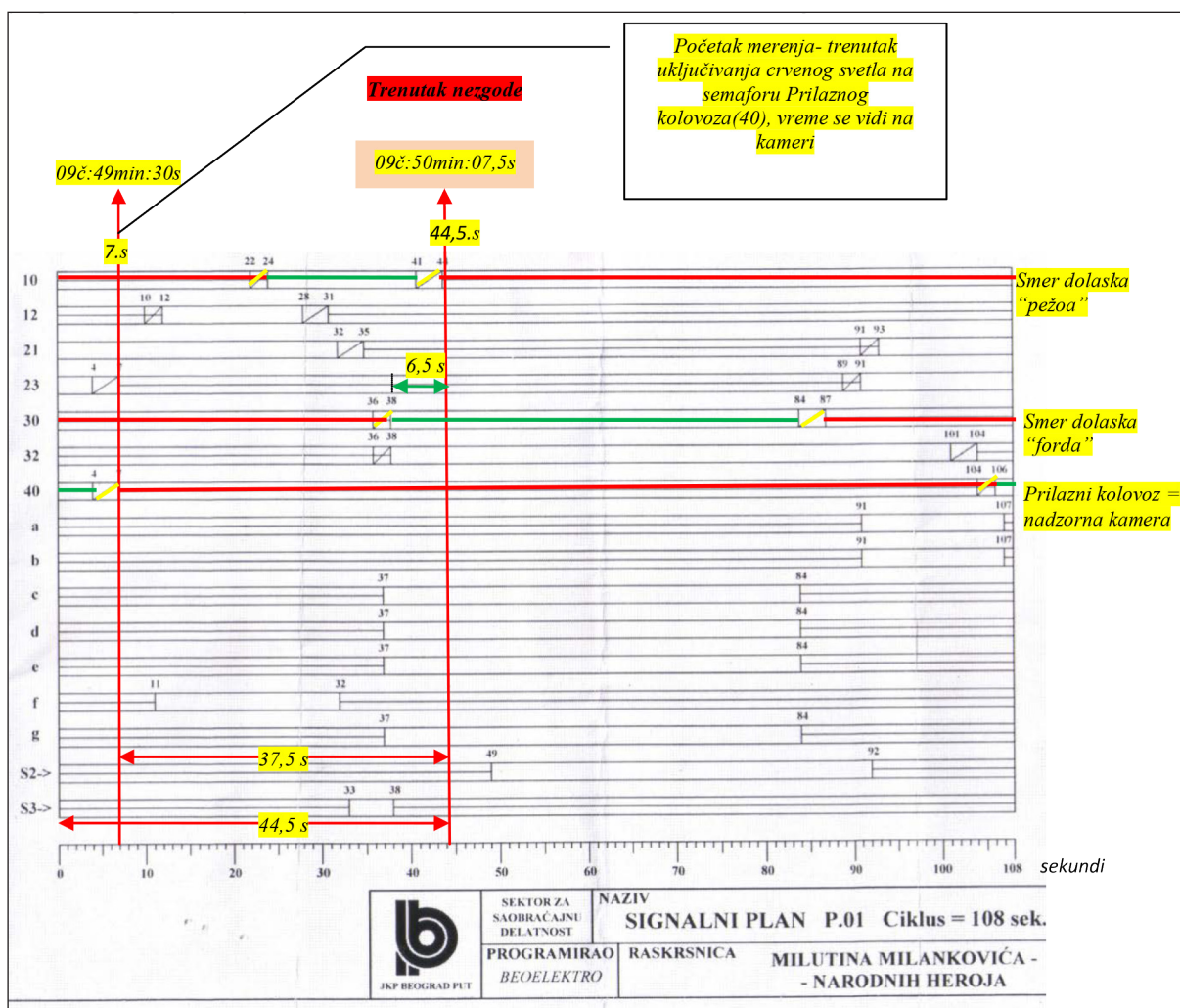
3. UTVRĐIVANJE U KOJOJ SEKUNDI CIKLUSA RADA SEMAFORA JE DOŠLODO NEZGODE

Za analizu se koristi signalni plan rada sa dispozicijom signala, koji je tužilaštvu dostavilo JP „Beograd-put“ i to program P01, sa trajanjem ciklusa od 108 sekundi, kao i snimak nezgode nadzorne kamere iz spisa, koja se nalazila na ulazu Poslovne zgrade, Prilaznog kolovoza (videti Sliku 7).

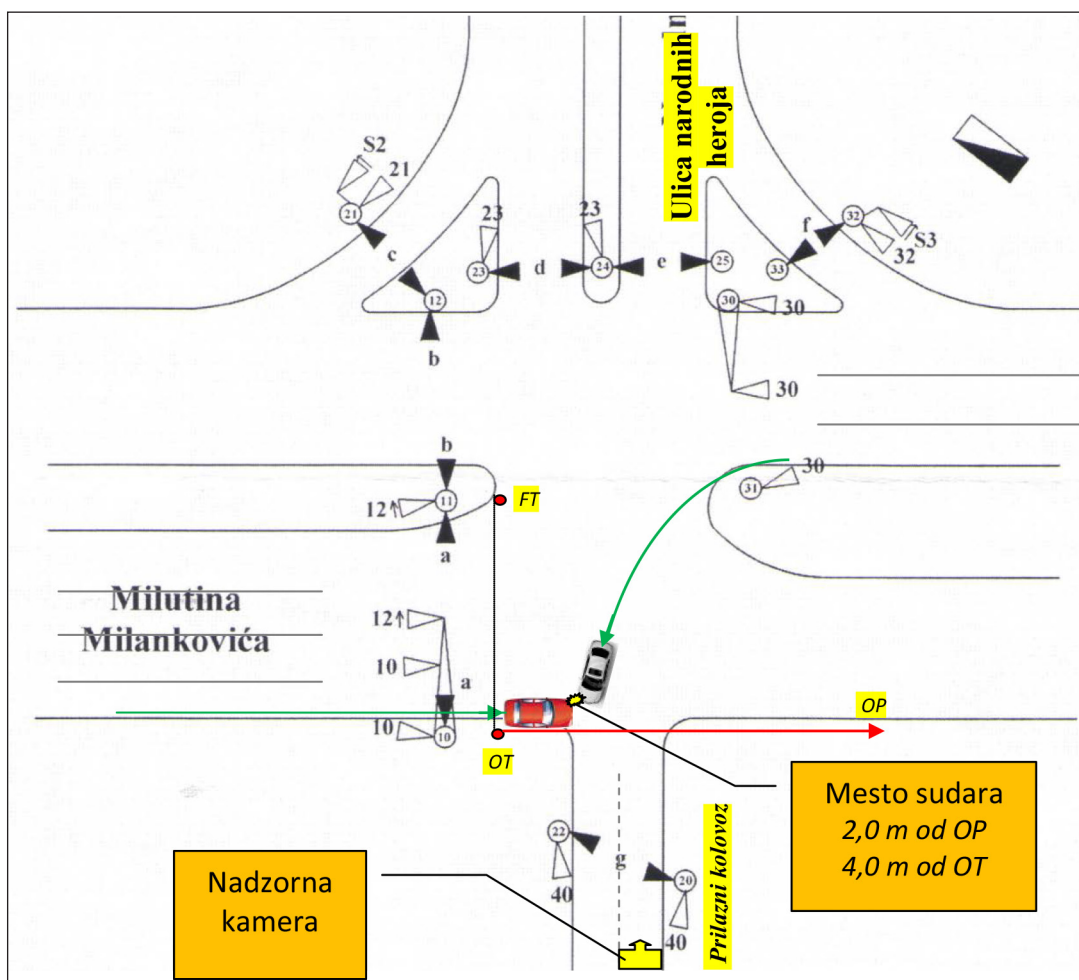
Za početak merenja i analize, uzima se trenutak uključenja crvenog svetla iz smera Prilaznog kolovoza (Signalna grupa 40), **jer se taj semafor jedini vidi na nadzornoj kameri**. Mogao se uzeti početak bilo kog svetla unutar ciklusa rada. Vreme početka crvenog svetla ovog semafora je očitano sa snimka nadzorne kamere: 09č:49m:30s, što je po signalnom planu 7. sekunda ciklusa (videti Sliku 6).

Vreme sudara po detaljnoj analizi snimka nadzorne kamere je očitano 09č:50m:07,5s. Od početka merenja do nezgode je proteklo vreme $09:50:07,5 - 09:49:30 = 37,5$ s. Kada se početnom trenutku merenja (7. s) doda 37,5 s, proizilazi da se nezgoda dogodila nakon 44,5 sekundi od početka ciklusa rada semafora (videti Sliku 6).

Pre trenutka primarnog kontakta (44,5 s ili između 44. i 45. sekunde ciklusa), „ford“ (signalna grupa 30) se kretao 6,5 sekundi, nakon što mu se uključilo zeleno svetlo.



Slika 6. Utvrđivanje u kojoj sekundi ciklusa rada semafora je došlo do nezgode



Slika 7. Skica raskrsnice sa dispozicijom signala

Pre trenutka primarnog kontakta (44,5 s ili između 44. i 45. sekunde ciklusa), „pežo“ (signalna grupa 10) se kretao 0,5 sekundi, nakon što mu se uključilo crveno svjetlo. Pre uključanja crvenog svetla semafora vozilo „pežo“ je imalo 3 sekunde žutog svetla (zabrane prolaza), a pre toga još 2 s zelenog trepćućeg svetla, kao najave skorog prestanka dozvoljenog prolaza.

Vozilo „pežo“ je prešlo od zaustavne linije do mesta sudara 12 m. Kako je „pežo“ prelazio u 16,7 m/s, to znači da je zaustavnu liniju prešao, 2,78 s nakon uključenja žutog svetla:

$$t = 3 + 0,5 - 12/16,7 = 2,78 \text{ s}$$

4. ZAKLJUČAK

Osnovni propust, koji je u uzročno-posledičnoj vezi sa nastankom ove nezgode, učinio je vozač vozila „pežo“, jer je zaustavnu liniju prešao 2,78, nakon što mu se uključilo žuto svetlo (zabrana prolaza), a trenutak nezgode je bio 0,5 s nakon što mu se uključilo crveno svetlo. Pre uključanja crvenog svetla semafora vozilo „pežo“ je imalo 3 sekunde žutog svetla (zabrane prolaza), a pre toga još 2 sekunde zelenog trepćućeg svetla, kao najave skorog prestanka zelenog svetla - dozvoljenog prolaza. Vozač vozila „pežo“ je svo vreme imao u vidnom polju skretanje vozila „ford“. Vozač „pežoa“ je imao tehničkih mogućnosti da se zaustavi pre nezgode, jer mu je potreban zaustavni put bio 35,2 m, a zaustavno vreme 3,2 s. Kada mu se uključilo žuto svetlo bio je udaljen od mesta sudara 50,1 m.

Vozač „forda“ je učinio propust u vezi sa mogućnošću izbegavanja nezgode, jer je skretao realativno malom brzinom, na putu od 27 metara bez zaustavljanja za vreme od 6,5 s. Vozač „forda“ je imao tehničkih mogućnosti da zaustavi vozilo pre sudara, jer mu je vozilo „pežo“ bilo u

vidnom polju i približavalo se relativno velikom brzinom. Za zaustavljanje vozaču „forda“ je bilo potrebno 5,3 m i 1,55 s.

Vozač „forda“, koji je skretao ulevo, nakon što mu se uključio **zeleni opšti signal** semafora je trebalo, po našem mišljenju, da propusti vozilo „pežo“, **jer on nije mogao videti - znati**, u kom trenutku će se vozilima iz suprotnog smera (vozilu „pežo“) uključiti crveno svetlo. Po planu rada semafora, kada se vozilu „ford“ uključilo zeleno svetlo semafora, vozila iz suprotnog smera su imala istovremeno još 3 s zelenog svetla.

5. LITERATURA

- [1] Đorđević, T.: Regulisanje saobraćajnih tokova svetlosnom signalizacijom, Institut za puteve dd, Beograd, 1997.
- [2] Pešić, D., Antić, B.: Saobraćajne nezgode na semaforisanim raskrsnicama - postupak izrade nalaza i mišljenja i definisanje uzroka, okolnosti i propusta, XI Simpozijum - Analiza složenih saobraćajnih nezgoda i prevare u osiguranju, Zlatibor, 2012.
- [3] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, SG RS, 2009.

6. ПРИЛОГ: АНАЛИЗА СНИМКА НАДЗОРНЕ КАМЕРЕ

Slika 1. Početni trenutak merenja – uključenje crvenog svetla jedinog vidljivog semafora



Slika 2. Vozilo "ford" se zaustavilo na zaustavnoj liniji, uključen pokazivač pravca



Slika 3. NN vozilo, desno od „Ford“ polazi s mesta



Slika 4. "Ford" polazi s mesta nakon 1 s od NN vozila



Slika 5. "Ford" u fazi skretanja ulevo prelazi na kolovoznu traku za suprotan smer



Slika 6. "Ford" čeonim delom na sredini kolovozne trake za suprotan smer (svetla iza granja)



Slika 7. TRENUTAK SUDARA – pojave "pežoa"
Procenom sa snimka 09č:50 min:7,5 s



Slika 8. Zaustavne pozicije "forda" i "pežoa"