

# VREMENSKO – PROSTORNA ANALIZA SAOBRĀCAJNE NEZGODE -PRISTUP-

## TEMPORAL – SPATIAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS -APPROACH-

Milan Vujanić<sup>1</sup>; Tijana Ivanišević<sup>2</sup>; Milan Tešić<sup>3</sup>

XIV Simpozijum  
„Veštacijsko saobraćajne nezgode  
i prevare u osiguranju“

**Rezime:** Od posebnog značaja za Sud, pri izradi saobraćajno-tehničkog veštacenja, predstavlja vremensko-prostorna analiza saobraćajne nezgode, odnosno analiza mogućnosti izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode. Pitanje na koje veštak u vremensko-prostornoj analizi treba da pruži odgovor, jeste brzina pri kojoj je učesnik saobraćajne nezgode imao mogućnost izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode, a što se može utvrditi primenom vremenskog ili prostornog kriterijuma. Primena različitih kriterijuma daje različite rezultate, pa se postavlja pitanje u kojim situacija je opravdana primena vremenskog, a u kojim primena prostornog kriterijuma, u analizi mogućnosti izbegavanja nastanka saobraćajne nezgode.

**KLJUČNE REČI:** SAOBRĀCAJNA NEZGODA, VREMENSKO-PROSTORNA ANALIZA, VREMENSKI KRITERIJUM, PROSTORNI KRITERIJUM

**Abstract:** Of particular importance for the Court, in the preparation of traffic and technical expertise, is a temporal-spatial analysis of traffic accidents, apropos analysis of the possibilities of avoiding occurrence of traffic accident. The question, on which an expert in the temporal-spatial analysis should provide the answer, is the speed at which the participant of a traffic accident had the possibility of avoiding occurrence of traffic accident, which can be determined by using temporal or spatial criteria. Implementation of different criteria give different results, so the question is in which situations is reasonable to implement temporal criteria, and in which to implement spatial criteria, in analysis of the possibility of avoiding occurrence of traffic accident.

**KEY WORDS:** TRAFFIC ACCIDENT, TEMPORAL-SPATIAL ANALYSIS, TEMPORAL CRITERIA, SPATIAL CRITERIA

1 Redovni profesor, Saobraćajni fakultet, Vojvode Stepe 305, Beograd, vujanic@mail.com

2 TRAFFIC SAFETY GROUP, Braće Jerkovića br. 229, Beograd, t.ivanisevic@tsgserbia.com

3 Agencija za bezbjednost saobraćaja Republike Srpske, Zmaj Jovina 18, Banja Luka, m.tesic@absrs.org

## 1. UVOD

Intenzivan razvoj saobraćaja, koji je doprineo razvoju i napretku civilizacije, predstavlja jedan od osnovnih elemenata na kojima počiva svako savremeno društvo. Danas, saobraćaj je praćen velikim brojem negativnih društvenih pojava koji narušavaju interes društva (Ivanišević, 2014), a među kojima su i saobraćajne nezgode.

Svakog dana više od tri hiljade ljudi smrtno strada u saobraćajnim nezgodama, što na godišnjem nivou dovodi do 1,3 miliona pognulih u saobraćaju (WHO, 2012), od čijeg broja skoro polovinu čine ranjivi učesnici u saobraćaju, pešaci, biciklisti i motociklisti.

Analiza saobraćajnih nezgoda predstavlja analizu okolnosti pod kojima se dogodila saobraćajna nezgoda i analizu pod kojima bi se saobraćajna nezgoda mogla izbegići (Dragač, R., Vujanić, M. 2002). Deo Nalaza i mišljenja veštaka koji umnogome doprinosi definisanju uzroka i okolnosti nastanka saobraćajne nezgode jeste vremensko-prostorna analiza saobraćajne nezgode. Saobraćajnu nezgodu, veštak odnosno ekspert može posmatrati kao lanac događaja koji prethodi nastanku saobraćajne nezgode. Uzrok nastanka saobraćajne nezgode i mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode svakako čine „greške“ u lancu događaja. Naime, otkrivanje pozicije na kojima je moguće prekinuti lanac događaja koji prethodi nastanku saobraćajne nezgode i tako sprečiti nastanak saobraćajne nezgode direktno ukazuje na propuste vezane za nastanak saobraćajne nezgode.

U analizi saobraćajne nezgode, prilikom izrade vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode, potrebno je utvrditi pozicije kada su učesnici saobraćajne nezgode mogli biti uočeni, kada je nastala opasna situacija, u kom trenutku je vozač reagovao na opasnu situaciju, kada je došlo do promene načina kretanja vozila i drugih učesnika saobraćajne nezgode, u kom su se položaju nalazili vozač i pešak u trenutku sudara, ali je potrebno izvršiti i analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode.

Analiza mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode zahteva izbor „kriterijuma“ vremenskog ili prostornog po kome će se proveriti da li je vozač imao dovoljno vremena ili dovoljno prostora za zaustavljanje vozila od trenutka stvaranja opasne situacije do trenutku sudara. Primena ova dva kriterijuma daje različite rezultate pa je potrebno utvrditi u kojim situacijama je opravdana primena vremenskog, a u kojim primena prostornog kriterijuma mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode.

## 2. LITERARNI PREGLED DOSADAŠNJIH PRISTUPA VREMENSKO-PROSTORNOJ ANALIZI

Prvi grafički prikaz vremensko-prostorne analize saobraćajnih nezgoda prikazan je 1957. godine u Priručniku za istražioce saobraćajnih nezgoda. Sve do 1981. godine, sadržaj Nalazi i mišljenja veštaka nije bio sistematizovan, odnosno nije postojala „jednoobraznost“ koja bi se ogledala u poštovanju procedure, redosleda neophodnih analiza i izbora metoda proračuna. Naime, pre 1981. godine veštaci su samoinicijativno sprovodili analizu saobraćajnih nezgoda, pri čemu je postojanje vremensko-prostorne analize bila retkost. Godine 1983. svaki veštak je na svojstven način vršio izradu Nalaza i mišljenja veštaka, pri čemu veštaci nisu prihvatali da se u svojim Nalazima i mišljenjima bave vremensko-prostornom analizom.

Veštaci koji su „prihvatali“ da se u svojim Nalazima i mišljenjima bave vremensko-prostornom analizom, odnosno da vremensko-prostorna analiza bude sastavni deo njihovog Nalaza i mišljenja, imali su svoj „jedinstven“ stav, odnosno metodologiju za izradu vremensko-prostorne analize. Izrada vremensko-prostorne analize na „jedinstveni“ način dovodila je do situacije da dva veštaka prilikom izrade Nalaza i mišljenja za isti predmet, dođu do različitih zaključaka. Naime, dešavalo se da jedan veštak utvrdi da je vozač bio u mogućnosti da izbegne nezgodu, dok bi drugi veštak bio drugačijeg stava, odnosno da vozač nije mogao da izbegne nezgode. Tako

bi prema jednom veštaku, vozač imao propuste, dok po drugom veštaku na strani vozača ne bi bilo propusta. Razlika u „tretmanu“ dva vozača ogledala bi se u različito izvršenoj vremensko-prostornoj analizi.

Shvatanje o vremensko-prostornoj analizi saobraćajne nezgode pojedinih veštaka bilo bi:

Dragač koji smatra da: „...Saobraćajni stručnjak (veštak) treba da analizom ispita proces (tok i mehanizam) saobraćajne nezgode i utvrdi da li su postojale tehničke mogućnosti za sprečavanje saobraćajnih nezgoda...“ (Dragač, 1984).

Aleksić koji je izneo stav: „...da se razjasni tok događaja i utvrdi da li je vozač mogao u dатој situaciji pažljivom vožnjom i adekvatnim reagovanjem da izbegne nezgodu...“ (Aleksić, 1981.).

Ermanoški koji navodi: „...vremenskom i prostornom analizom toka događaja određujemo način na koji je nastala nezgoda u pojedinim vremenskim i prostornim intervalima. Ovom analizom određujemo bezbednu brzinu kojom je potrebno da se vozilo kreće da ne bi došlo do saobraćajne nezgode...“ (Ermanoški, 1981).

Ilarionov koji je istakao: „...Određivanje uzajamnog položaja učesnika saobraćajne nezgode u momentu nastanka opasne situacije...“ (Ilarionov, 1979).

Krcovskog koji smatra da je zadatak istraživanja: „...najvažniji deo nalaza što često kod mnogih veštaka izostaje, je vremenska i prostorna analiza toka nezgode...“ (Krcovski, 1981).

Katedra za bezbednost saobraćaja opisuje: „...sastavlja vremensko-prostorna analiza toka nezgode u kojoj se obrađuje i rekonstruiše tok i dinamika nezgoda sa prikazom položaja učesnika nezgode u karakterističnim fazama toka nezgode...“ (Katedra za bezbednost saobraćaja, 1981).

Vujanić u delu koji se odnosi na vremensko-prostornu analizu, smatra da: „...Na osnovu takve analize veštak, ako ima mogućnosti, utvrđuje gde se ko od učesnika nalazio u odnosu na mesto sudara, a u momentu nastanka opasne situacije. Imajući u vidu tako utvrđene podatke, veštak dalje analizira mogućnosti i okolnosti pod kojima bi nezgoda mogla biti izbegнута...“ (Vujanić, 1984).

U radovima stranih autora, analiza mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode se uglavnom svodi na prostorni „kriterijum“, odnosno na kretanje učesnika saobraćajne nezgode u sistemu „put-vreme“.

Pojam vremensko-prostorne analize, prvi put, je definisan 1983. godine: „...Vremensko-prostorna analiza je postupak za utvrđivanje relevantnih vremensko-prostornih parametara za razjašњavanje nastanka i mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode...“ (Vujanić, 1983).

Nakon definisanja pojma vremensko-prostorne analize saobraćajnih nezgoda, njen značaj i potrebu u Nalazu i mišljenju veštaka razmatrali su autori, kao što su Vujanić, Lipovac, Rotim, Dragač, Kostić, Čarapić, Šotra, kao i mnogi drugi autori. Svako od autora je u ukazao na svoj stav i mišljenje o značaju sadržaja Nalaza i mišljenja veštaka, i svako od autora ističe značaj vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode i daju joj mesto u strukturi Nalaza i mišljenja veštaka.

### **3. ELEMENTI NALAZA I MIŠLJENJA VEŠTAKA OD ZNAČAJA ZA DEFINISANJE PRIMENE VREMENSKO-PROSTORNE ANALIZE**

Prema metodologiji izrade Nalaza i mišljenja veštaka ISF-a može se zaključiti da su osnovni podaci, podaci o učesnicima, podaci o putu i vremenu, povrede učesnika saobraćajne nezgode, oštećenja vozila, tragovi saobraćajne nezgode, mesto sudara i brzine, vremensko-prostorna analiza saobraćajne nezgode, mišljenje i eventualno zaključak sastavnog deo svakog Nalaza i mišljenja veštaka. Naime, po položaju „vremensko-prostorne analize“ u algoritmu može se zaključiti da „vremensko-prostorna analiza“ zauzima značajno mesto prilikom definisanja propusta učesnika saobraćajne nezgode.

Pri analizi saobraćajne nezgode tipa vozilo-pešak, a u cilju što preciznijeg definisanja i primene vremensko-prostorne analize, veštak mora posebnu pažnju usmeriti na sledeće elemente Nalaza i mišljenja veštaka:

- vreme nastanka saobraćajne nezgode,
- lokaciju nastanka saobraćajne nezgode,
- povrede i položaj pešaka u trenutku sudara,
- brzina, starost i pol pešaka,
- oštećenja vozila učesnika saobraćajne nezgode i na
- tragove saobraćajne nezgode.

### **3.1. Vreme nastanka saobraćajne nezgode**

Pri izboru kriterijuma za analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode, vreme nastanka saobraćajne nezgode može imati veliki uticaj. Naime, analizom vremena nastanka saobraćajne nezgode može se doći do zaključka da li je pešak u trenutku stvaranja opasne situacije za vozača predstavlja opasnu prepreku, ili je pojava pešaka mogla biti iznenadna.

Vreme nastanka saobraćajne nezgode, u smislu da li se saobraćajna nezgode dogodila danju ili u toku noći, omogućuje veštaku analizu da li je pešak za vozača predstavlja uočljivu prepreku (dnevni uslovi) ili neosvetljenu i teško uočljivu prepreku (noćni uslovi).

Vreme nastanka saobraćajne nezgode može se utvrditi na eksperimentalno utvrđen način, ali i primenom savremenih računarskih alata. Za utvrđivanje vidljivosti u vreme nastanka saobraćajne nezgode, može se primeniti dijagram – Vreme smrkavanja, ali se u cilju detaljnije analize vidljivosti u vreme nastanka nezgode može koristiti i računarski program PC CRASH.

U računarskom programu PC CRASH, nalazi se opcija SUN POSITION koja omogućava unos Zemlje, odnosno grada za koji želimo da utvrdimo vidljivost u vreme nastanka saobraćajne nezgode. Osim države i grada, korisnik unosi datum i vreme nastanka saobraćajne nezgode u računarski program, ali vrši i izbor letnjeg ili zimskog računanja vremena. Nakon unetih podataka, rezultat korišćenja računarskog programa predstavlja prikaz vremena i intervala građanskog, nautičkog i astrološkog sumraka.

Vidljivost pešaka pri upotrebi oborenih svetala na automobilu, u noćnim uslovima vožnje, na putu bez uličnog osvetljenja, bez zaslepljivanja farova od vozila iz suprotnog smera, utvrđena na eksperimentalni način pokazuje da se:

- na udaljenosti od 26 m može se videti pešak u tamnoj odeći,
- na udaljenosti od 31 m može se videti pešak u sivoj odeći,
- na udaljenosti od 38 m može se videti pešak u svetloj odeći,
- na udaljenosti od 136 m može se videti pešak sa reflektujućom pločicom površine  $29 \text{ cm}^2$ , pod uslovom da su na vozilu uključena duga svetla,
- na udaljenosti od najmanje 19 m može se videti pešak ukoliko se kreće po mokrom kolovozu, u tamnoj odeći,
- na udaljenosti koja je manja od 19 m može se videti pešak ukoliko se kreće na mokrom kolovozu, u tamnoj odeći pešaka, a uz manju smetnju od oborenih svetala nailazećeg vozila.

Na kraju, postavlja se pitanje kako na precizan i pouzdan način utvrditi vreme kada se dogodila saobraćajna nezgoda. U Zapisniku o uviđaju saobraćajne nezgode navodi se vreme kada je ekipa koja vrši uviđaj saobraćajne nezgode primila poziv o nastaloj nezgodi, ali se unosi i podatak o vremenu nastanka saobraćajne nezgode, prema izjavi svedoka. Od trenutka pojave intenzivnog korišćenja mobilnih telefona, dostavljanjem liste poziva, policija može utvrditi u koliko sati je svedok kontaktirao policiju, odnosno hitnu pomoć.

Analiza vremena nastanka saobraćajne nezgode se može dovesti u vezu sa vremensko-prostornom analizom, odnosno sa vremenskom ili prostornim kriterijumom. Izbor kriterijuma,

vremenskog ili prostornog, može imati presudan značaj za analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode. Naime, vreme može ukazati da je na to da li je pojавa pešaka za vozača bila očekivana prepreka ili je pojавa pešaka mogla biti iznenadna.

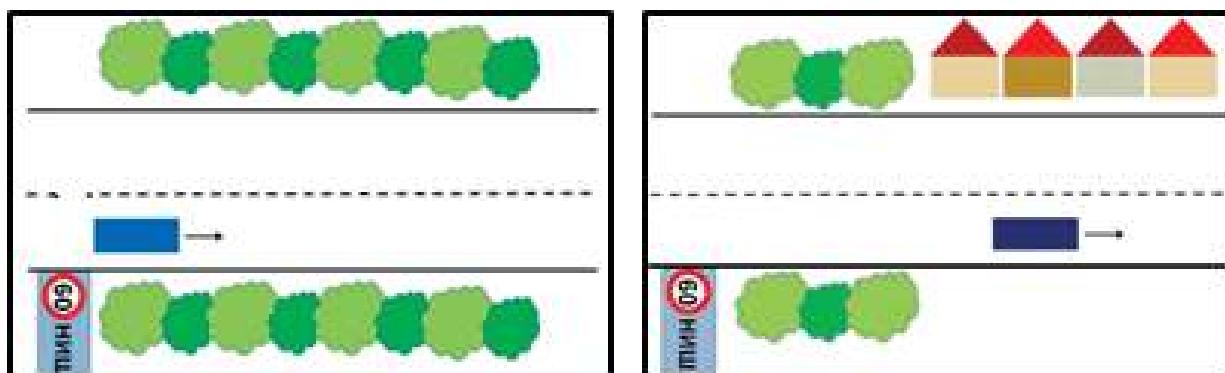
Na primer, ukoliko se put na kome je došli do nastanka saobraćajne nezgode nalazi u zoni škole, u doba dana kada se deca nalaze u školi, predmetna situacija bi bila očekivana za vozača, pa bi se u predmetnom slučaju primenio prostorni kriterijum. Ukoliko se uzme slučaj da se na istom mestu u 2 sata ujutru pojavi dete u zoni škole, ne može se smatrati očekivanom, već iznenadnom pojavom, tako da bi se u tom slučaju primenio vremenski kriterijum prilikom izrade vremensko-prostorne analize.

### 3.2. Lokacija nastanka saobraćajne nezgode

Mesto nastanka saobraćajne nezgode čini element važan za analizu saobraćajne nezgode, a posebno za izbor kriterijuma za analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode, jer ograničenje brzine predstavlja važan „kriterijum“ za definisanje propusta učesnika saobraćajne nezgode.

Prema ZoOBS-u, naselje je u članu 10, stav 1, tačka 22 definisano kao: „...Naselje je prostor na kome se redovi ili grupe zgrada nalaze s jedne ili s obe strane puta, dajući mu izgled ulice i čije su granice označene saobraćajnim znakovima za obeležavanje naseljenih mesta...“ (ZBS, 2009).

Ukoliko jedan od navedenih uslova nedostaje, nema „...redovi ili grupe zgrada nalaze s jedne ili s obe strane puta...“, ili ukoliko granice naselja nisu „...označene saobraćajnim znakovima za obeležavanje naseljenih mesta...“ tada mesto nastanka nezgode ne bi bilo u naselju i ne bi moglo da se primeni opšte ograničenje brzine u naselju do 60 km/h.

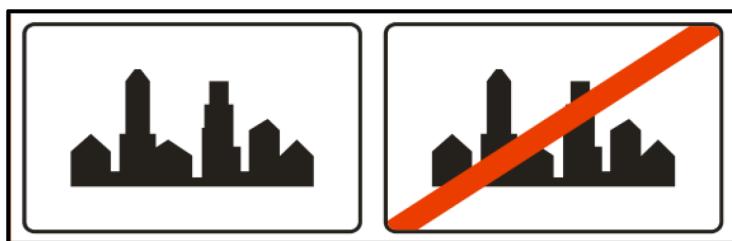


*Slika 1. Automobil u naseljenom mestu i u naselju (Antić et al, 2009).*

Na Slici br. 1 (levo) prikazan je automobil koji se nalazi u naseljenom mestu. Naime, na Slici je prikazan naziv naseljenog mesta i ograničenje brzine do 60 km/h. Imajući u vidu da na prikazanoj Slici nije ispunjen uslov, odnosno na Slici nije ispunjen uslov: „...redovi ili grupe zgrada nalaze s jedne ili s obe strane puta...“, pa bi važeće ograničenje na prikazanoj fotografiji bilo do 80 km/h, jer se radi o putu van naselja.

Na Slici br. 1 (desno) prikazan je automobil koji se nalazi u naselju. Naime, na prikazanoj Slici ispunjena su oba uslova odnosno mesto nastanka saobraćajne nezgode „...označeno je saobraćajnim znakovima za obeležavanje naseljenih mesta...“, ali se i „...redovi ili grupe zgrada nalaze s jedne ili s obe strane puta...“. Imajući sve navedeno u vidu automobil se nalazi u naselju i ograničenje brzine iznosi 60 km/h.

Važeći ZBS naselje definiše na sasvim drugačiji način. Naime, u članu 7, stav 1, tačka 30 navedeno je: „...Naselje je izgrađen, funkcionalno objedinjen prostor, koji je namenjen za život i rad stanovništva...“ (ZBS, 2009), dok je u članu 159, stavu 1 navedeno: „...Upravljač puta je obavezan da saobraćajni znak koji označava naselje, postavi na put u neposrednoj blizini mesta gde postoje izgrađeni redovi, odnosno grupe stambenih ili poslovnih objekata, na mestu gde je očekivano veće prisustvo pešaka koji ostvaruju potrebu u tom naselju...“ (ZBS, 2009).



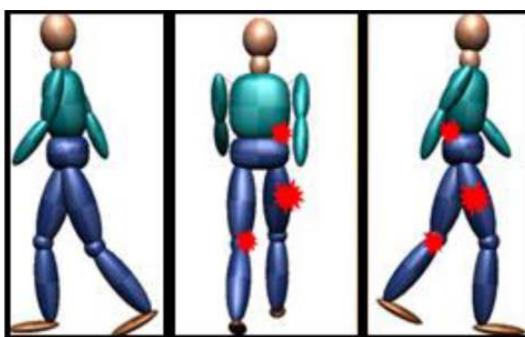
*Slika 2. Prikaz saobraćajnih znakova „naselje“ i „završetak naselja“*

Prema ZBS-a svako naselje mora biti označeno saobraćajnim znakovima koji označavaju početak (III-23.1) i završetak naselja (III-24.1), a koji su definisani u PoSS-i.

Na primer, lokacije na kojima je došlo do sudara sa pešakom su od velikog značaja prilikom određivanje prostornog ili vremenskog kriterijuma, kod analize mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode. Pojedini detalji koji karakterišu lokaciju mesta nastanka saobraćajne nezgode ukazuju da je vreme značajnije od prostora koji stoji na raspolaaganju vozaču nakon uočavanja opasne situacije, pa se tada primenjuje vremenski kriterijum. Takve pojave su uglavnom vezane za pojavu pešaka iza objekata, pri čemu takva situacija onemogućava vozača da blagovremeno uoči pešaka.

### 3.3. Povrede pešaka

Analiza povreda pešaka podrazumeva identifikaciju, opis i klasifikaciju povreda pešaka od strane veštaka medicinske struke. Detaljne i kvalitetno opisane povrede, kao i postojanje Fotodokumentacije umnogome olakšavaju i ubrzavaju rad veštaka saobraćajno-tehničke struke. Na osnovu analize povreda moguće je utvrditi položaj pešaka u trenutku sudara, kao i brzinu vozila pri sudaru sa pešakom. Na osnovu karakterističnih povreda koje se nalaze opisane u Medicinskoj dokumentaciji, odnosno u Obdupcionom zapisniku, veštak saobraćajno-tehničke struke može utvrditi položaj pešaka u odnosu na vozilo u trenutku sudara. Na osnovu pozicije povreda u vidu krvnih podliva, odlubljenja potkožnog tkiva, preloma delova tela (vidi Sliku br. 3) moguće je opredeliti položaj pešaka u trenutku sudara. Naime, povrede pešaka, odnosno lokacije povreda pešaka ukazuju na to da li se pešak u trenutku sudara kretao ili nije, odnosno da li se pešak nalazio u raskoraku ili ne, ili je do povređivanja došlo tako što je pešak ležao na kolovozu, klečao i sl.



*Slika 3. Lokacije povreda na telu pešaka*

Pri analizi povreda pešaka posebnu pažnju treba usmeriti na povrede, odnosno prelome donjih ekstremiteta, kao i na mesto na kojima je tkivo nagnječeno. Na primer, u slučaju povreda na spoljašnjoj strani leve butine, preloma butne kosti i povreda unutrašnje strane potkoljenice može se zaključiti da je pešak bio levim bokom tela okrenut nailazećem vozilu, pri čemu bi levom nogom bio oslonjen na kolovoz (vidi Sliku br. 3).

Povrede locirane na zadnjoj strani tela, uz često odsustvo povreda donjih ekstremiteta ukazuju na to da je pešak sustignut od strane automobila. Povrede ruku, glave, gornjeg dela tela pešaka ne moraju ukazivati na položaj pešaka u trenutku sudara. Naime, pri sudaru sa automobilom dolazi do rotacije tela oko uzdužne ose, pa povrede mogu nastati na delovima tela koji nisu bili izloženi udaru od strane automobila (vidi Sliku br. 3).

### 3.4. Brzina, starost i pol pešaka

Brzinu kretanja pešaka neposredno pre i u trenutku sudara je veoma teško pouzdano i precizno utvrditi na osnovu materijalnih elemenata iz Spisa. Naime, brzinu kretanja pešaka, prema okarakterisanom načinu kretanja (usporenih hod, normalni hod, brzi hod, potrčavanje, trčanje i dr.), veštak usvaja prema vrednostima iz naučne i stručne literature.

Ako se govori o kretanju pešaka poprečno u odnosu na osu kolovoza, tada se s porastom brzine smanjuje vreme potrebno da pešak dospe na mesto sudara, a što čini iznenadnu i neočekivanu situaciju i omogućava primenu vremenskog kriterijuma.

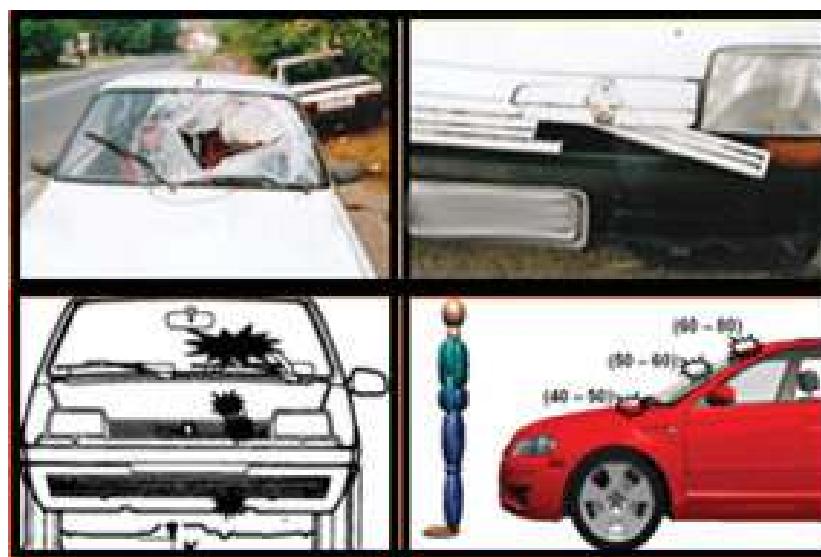
Ukoliko se pešak kreće u pravcu kretanja vozila, odnosno kod nezgoda u sustizanju pešaka može se zaključiti da nema značajnog uticaja na izbor kriterijuma pri analizi mogućnosti izbegavanja nezgode.

Posebno iznenadne i neočekivane situacije za vozača nastaju kada pešak pređe određeni deo kolovoza, a zatim na kratkom rastojanju započne kretanje unazad, pri čemu pešak može ostvariti skoro istu brzinu kretanja kao i pri hodu u napred, pri čemu je opravdana primena vremenskog kriterijuma za analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode.

### 3.5. Oštećenje automobila i povrede pešaka

Detaljnom analizom oštećenja na vozilu moguće je utvrditi način nastanka oštećenja na vozilu, odnosno pravac i smer delovanja deformacionih sila, a što čini polaznu osnovu za utvrđivanje međusobnog položaja vozila i pešaka u trenutku sudara. Naime, na osnovu analize oštećenja vozila moguće je uporednom analizom doći do zaključka koji je položaj zauzimao pešak u trenutku sudara, odnosno gde su se nalazile noge pešaka u trenutku sudara. Na osnovu izvršene analize oštećenja na svim delovima vozila i njihovog rasporeda može se doći do zaključka u kom položaju se nalazio pešak u trenutku sudara, odnosno da li je pešak stajao, da li se nalazio u raskoraku, da li se kretao ili trčao, da li je došlo do udara u obe noge, da li su se noge pešaka nalazile pod određenim uglom, da li su bile u paralelnom položaju itd.

Na osnovu nađenih oštećenja na vozilu, odnosno na osnovu lokacija, veličine i načina nastanka oštećenja (a uz osrvt na povrede) moguće je dati nalaz odnosno stav veštaka o suđarnom položaju vozila i pešaka, o brzini vozila (u trenutku sudara sa pešakom, komponenti kretanja pešaka itd. (vidi Sliku br. 4).



Slika 4. Oštećenje vozila

Odluka koji će kriterijum biti primjenjen, odnosno da li će biti primjenjen vremenski odnosno prostorni kriterijum, ne može se doneti samo na osnovu oštećenja. Naime, nije redak slučaj da do saobraćajne nezgode dolazi iznenadnim istraživanjem pešaka na kolovoz, ali se u trenutku

sudara pešak zaustavlja, pa oštećenja koja nastana na automobilu ne ukazuju na kretanje pešaka pre nezgode.

### **3.6. Tragovi saobraćajne nezgode**

Tragovi saobraćajne nezgode predstavljaju svaku postojeću materijalnu promenu, koja je nastala u toku saobraćajne nezgode, i koja ima veliki značaj za razjašnjavanje okolnosti pod kojima se saobraćajna nezgoda dogodila. Analizom tragova, koji pružaju različite informacije, može se više, preciznije i pouzdano zaključiti o važnim elementima saobraćajne nezgode. „Različiti tragovi, u različitim situacijama, imaju različit značaj“ (Lipovac, 2008).

Prostorni raspored zatečenih tragova, a posebno odnos zaustavnih pozicija pešaka i vozila, može ukazati veštaku da li se pešak u trenutku sudara kretao poprečno u odnosu na osu kolovoza, odnosno pruža odgovor na pitanje da li je u trenutku nastanku saobraćajne nezgode postojala iznenadnost, koja bi olakšala veštaku izbor kriterijuma za mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode.

U saobraćajnim nezgodama tipa vozilo – pešak, u kojima se mesto sudara, zaustavne pozicije pešaka i zatečeni tragovi pružaju približno u pravcu, može se zaključiti da komponenta kretanja pešaka u odnosu na osu kolovoza nije bila izražena, odnosno nije postojala.

U saobraćajnim nezgodama tipa vozilo – pešak, u kojima se mesto sudara, zaustavne pozicije pešaka i zatečeni tragovi pružaju približno ukoso, može se doći do zaključka da je postojala komponenta kretanja pešaka u odnosu na osu kolovoza.

Zakošenost tragova saobraćajne nezgode, osim u slučaju kretanja pešaka poprečno u odnosu na osu kolovoza, mogu nastati i kao posledica zakrivljenosti čeonog dela vozila u trenutku sudara, sudarom čoška vozila sa pešakom itd.

Imajući sve navedeno u vidu prilikom izbora kriterijuma za analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode, odnosno izbora vremenskog kriterijuma potrebno je da se zaključak ne donosi samo na osnovu tragova saobraćajne nezgode, već da bude zasnovan i na drugim analizama koje su opisane u radu.

## **4. ANALIZA MOGUĆNOSTI IZBEGAVANJA SAOBRĀCAJNE NEZGODE PRIMENOM VREMENSKOG ILI PROSTORNOG KRITERIJUMA**

Prilikom analize mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode od strane veštaka saobraćajno-tehničke struke, dileme počinju da se javljaju već kod saznanja da postoje dva različita kriterijuma, vremenski i prostorni, koji nisu definisani kako u domaćoj tako ni u stranoj stručnoj literaturi. Naime, tokom godina javila se potreba za definisanje kriterijuma pod kojima je opravданo korišćene vremenskog ili prostornog kriterijuma.

Terminom opasne situacije bavili su se mnogi, pri čemu je termin opasna situacija prvi put definisan 1983. godine i to kao: "Svaka situacija u saobraćaju, u kojoj postoji mogućnost da se putanje učesnika sekundarno u istom trenutku, ili u kojoj bi nepromenjenim načinom kretanja jednog od učesnika moglo doći do nezgode, je opasna situacija" (Vujanić, 1983). Opasna situacija mora da bude neposredna. To pre svega znači da učesnik u saobraćaju ima malo vremena na raspolaaganju da reaguje na stvorenu opasnu situaciju od njenog uočavanja ili mogućnosti uočavanja. Vreme početka odnosno završetka iznenadno stvorene opasne situacije se ne može definisati u jedinici vremena (sekundama) već se procena kada je nastupala iznenadno stvorena opasna situacija stavljena na ocenu veštaku saobraćajno-tehničke struke.

Analizom definicije može se zaključiti da je osnovno obeležje opasnih situacija neophodnost reagovanja bar jednog učesnika u saobraćaju, u cilju izbegavanja nastanka saobraćajnih

nezgoda. Naime, reagovanje vozača na iznenadnu opasnu situaciju je posledica iznenadno stvorenih opasnih situacija, a ne posledica grešaka ili načina vožnje (Vujanić, Ivanišević, 2014).

Opasna situacija ne nastaje u trenutku kada učesnik saobraćajne nezgode objektivno može da uoči drugog učesnika saobraćajne nezgode, ili može da predviđa nepravilno ponašanje drugog učesnika koje će dovesti do saobraćajne nezgode (Vujanić et al, 2010). Objašnjenje ovakvog stava je jednostavno. Ako bi opasna situacija nastala onog trenutka kada učesnik u saobraćaju može da uoči drugog učesnika u saobraćaju ili od trenutka kada može da predviđa nepravilno ponašanje drugog učesnika u saobraćaju, tada bi svaki učesnik u saobraćaju imao razloga da predviđa nepravilno ponašanje ili neočekivani štetan događaj u svakom trenutku, pa bi opasna situacija postojala uvek (Vujanić et al, 2010).

Pod ovakvim okolnostima bi uvek na strani svakog učesnika svake saobraćajne nezgode stajali propusti vezani za mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode, a možda i propusti uzročno vezani za nastanak saobraćajne nezgode (Vujanić et al, 2010).

Nastanak opasne situacije se ne "tumači", već je opasna situacija jasno i precizno definisana i mora se posmatrati u skladu sa "Načelom poverenja" [19]. Učesnik u saobraćaju koji se ponaša pravilno nema razloga da očekuje nepravilno ponašanje drugih učesnika u saobraćaju (Vujanić et al, 2010).

Naime, imajući u vidu da je Zakon o bezbednosti saobraćaja baziran na „načelu uzajamnog poverenja“ učesnika u saobraćaju, učesnik u saobraćaju nije dužan da očekuje ili predviđa nepravilno ili nepropisno ponašanje drugih učesnika u saobraćaju, odnosno nije dužan da očekuje ili predviđa da će se drugi učesnici u saobraćaju ponašati u suprotnosti sa Zakonskom regulativom Republike Srbije.

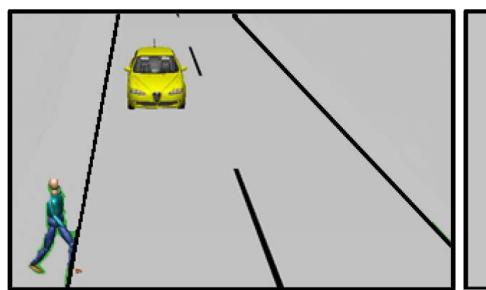
U analizi saobraćajne nezgode, karakterističnu pozicije učesnika saobraćajne nezgode predstavljaju pozicije kada su učesnici saobraćajne nezgode mogli biti uočeni, kada je nastala opasna situacija, u kom trenutku je vozač reagovao na opasnu situaciju, kada je došlo do promene načina kretanja vozila i drugih učesnika saobraćajne nezgode, kao i u kom su se položaju nalazili učesnici saobraćajne nezgode u trenutku sudara.

Navodeći kriterijume može se doći do zaključka da su često pominjani termini „pozicija“ i „trenutak“. Jasno je da zamenom termina „pozicija“ sa terminom „trenutak“ navedene pozicije postaju vremenski determinisane, pa bi takva analiza bila vremensko-prostora analiza saobraćajnih nezgoda (Kostić, Vujanić, 2009).

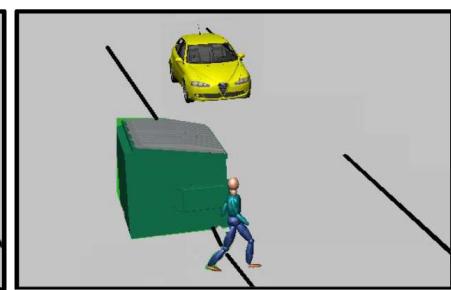
Analiza mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode zahteva izbor „kriterijuma“ vremenskog ili prostornog po kome će se proveriti da li je vozač imao dovoljno vremena ili dovoljno prostora za zaustavljanje vozila od trenutka stvaranja opasne situacije do trenutku sudara. Vremenskom i prostornom analizom nezgode utvrđuju se vremenski intervali i rastojanja između karakterističnih pozicija vozila i/ili drugih učesnika nezgode (Kostić, Vujanić, 2009). Izbor za usvajanje kriterijuma predstavlja iznenadnost situacije za vozača. Ukoliko je saobraćajna situacija u kojoj se našao vozač bila iznenađujuća za vozača koristi se vremenski kriterijum mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode, u drugim slučajevima odnosno kada saobraćajna situacija koja dovodi do opasne situacije nije bila iznenađujuća, odnosno nije predstavljala iznenadnu situaciju za vozača, primenjuje se prostorni kriterijum mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode.

Kod primene „prostornog“ kriterijuma podrazumeva se prisustvo prepreke na putanju kretanja vozila koju je vozač vozila mogao da uoči sa određenog rastojanja. Na osnovu izračunatog rastojanja vrši se izračunavanje bezbedne brzine, a na osnovu kojih se definišu eventualni propusti za mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode (vidi Sliku br. 5).

Kod primene „vremenskog“ kriterijuma podrazumeva se da se prepreka ili opasnost ne nalazi na putanji kretanja vozila, već se na putanji kretanja vozila, pešak može naći u situaciji u koju je doveden usled pogrešne procene, i/ili delovanjem više „faktora“ uzajamno, a koje vozač ne može da vidi, predviđa i očekuje (vidi Sliku br. 6).



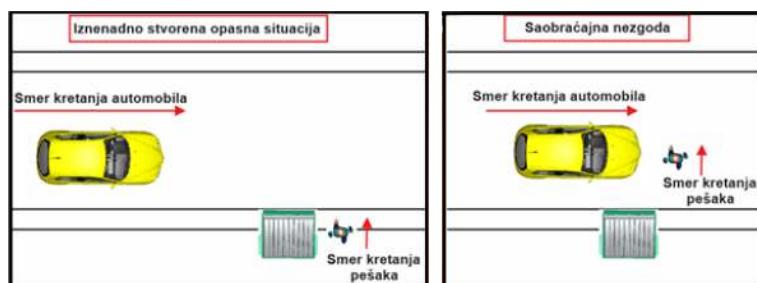
Slika 5.



Slika 6.

Zagovornici primene vremenskog ili prostornog kriterijuma izbegavanja saobraćajne nezgode, brane činjenicu da ne postoji identična saobraćajne nezgoda, odnosno da ne postoji jedinstven način definisanje vremenskog ili prostornog kriterijuma, odnosno ne postoje kriterijumi na osnovu kojih bi bilo moguće definisati u kojoj situaciji primeniti vremenski ili prostorni kriterijum pri analizi propusta učesnika saobraćajne nezgode. U ovakvim situacijama subjektivna procena veštaka saobraćajno-tehničke struke je neminovna.

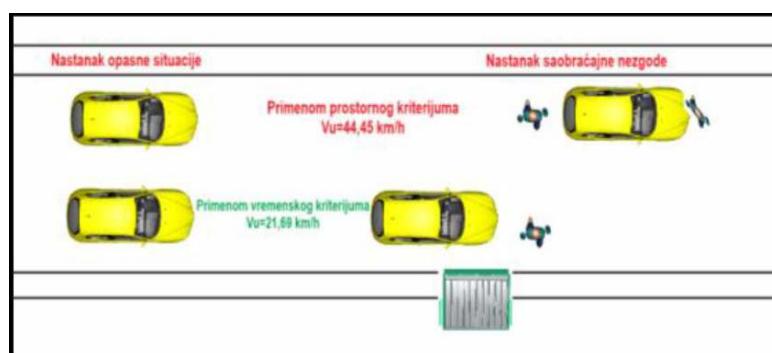
U situaciji koja je prikazana na Slici br. 6 nalazi se pešak koji iskazuje nameru prelaska kolovoza i to tako što se nalazi zaklonjen iza kontejnera. Vozač ne može da uoči dete - pešaka, nema razloga da očekuje njegovu iznenadnu pojavu iza kontejnera, pa samim tim nema razloga da preduzima radnje u cilju izbegavanja saobraćajne nezgode, pre nego što uoči dete-pešaka. Vozilo se kolovozom kretalo brzinom od 50 km/h. Vozač vozila je preuzeo kočenje sa 24 m, pri čemu je ostvario usporenje od 4,9 m/s<sup>2</sup>, ali dolazi do sudara pri brzini od 30 km/h. Vreme reagovanja sistema vozač-vozilo su:  $t_1=0,8$  s,  $t_2=0,1$  s i  $t_3=0,2$  s.



Slika 7. Prikaz karakteristične situacije

Prema prostornom kriterijumu, za prikazanu karakterističnu situaciju na Slici br. 7, uslovno bezbedna brzina vozila iznosila bi 44,45 km/h, dok bi primenom vremenskog kriterijuma uslovno bezbedna brzina vozila iznosila 21,69 km/h.

Analizom dobijenih uslovno bezbednih brzina primenom prostornog kriterijuma (44,45 km/h) i vremenskog kriterijuma (21,69 km/h) može se uočiti da je dobijena izuzetno velika razlika u brzinama (vidi Sliku br. 8). Naime, izbor vremenskog kriterijuma prilikom izračunavanja uslovno bezbedne brzine zahteva preciznost i detaljno obrazlaganje razloga zbog kojeg je za izračunavanje uslovno bezbedne brzine izabran vremenski kriterijum, kako bi se sprečile moguće zloupotrebe.



Slika 8. Prikaz razlike u brzinama dobijenim primenom vremenske i prostorne analize mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode

## 5. STUDIJA SLUČAJEVA

U radu prikazani su primeri ekspertiza saobraćajnih nezgoda u kojima je primjenjen vremenski i/ili prostorni kriterijum za analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode, a na osnovu kojih su definisani propusti učesnika saobraćajnih nezgoda.

### 5.1. Primer br. 1

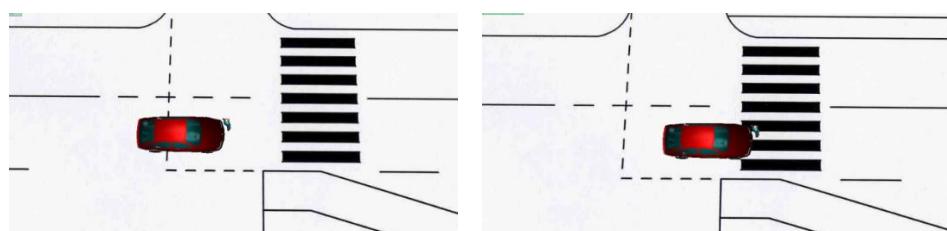
*Saobraćajna nezgoda se dogodila u septembru mesecu 2008. godine, na teritoriji grada Beograda. U saobraćajnoj nezgodi učestvovali su putnički automobil RENAULT LAGUNA i pešak. U materijalnim elementima iz Spisa, Komisija veštaka Instituta Saobraćajnog fakulteta nalazi izjave svedoka koje se razlikuju, te je Komisija veštaka ISF-a analizirala sve izjave koje su odgovarale materijalnim elementima iz Spisa.*

*Na Zapisniku o saslušanju osumnjičenog od 30.03.2009. vozač RENAULT-a navodi: "... Kretao sam se normalnom svojom desnom saobraćajnom trakom od prilike jedno metar od ivičnjaka kada sam naišao na jedan parking koji je bio sa moje desne strane posmatrajući moj pravac i smer kretanja gde je bilo puno parkiranih vozila a otrpilikje po mojoj proceni na jedno 10 metara ispred sebe primetio sam jednu ženu ... na delu gde je prelazila ulicu ima obeležen pešački prelaz s tim što se ona nalazila jedno 10 tak metara ispred obeleženog pešačkog prelaza ...".*

*Svedok na Zapisniku o saslušanju svedoka od 25.05.2009. godine, navodi: "... Primetio sam jednu ženu kako koja se nalazi na pešačkom prelazu i to negde na sredini i očigledno je nameravala da pređe na drugu stranu ulice ...".*

*Svedok na Zapisniku o glavnom pretresu, od 04.04.2011. godine, navodi: "...oštećenu video na parkingu i da su zapravo zajedno dolazeći iz pravca parkinga kretali se prema pešačkom prelazu, te da su prišli pešačkom prelazu i to tako što mu je oštećena bila sa desne strane ... a sledeći trenutak kada je pogledao oštećenu bio je bio trenutak kada se ona nalazila na sredini kolovoza, razdvajanja smerova u kom trenutku je došlo do kontakta sa vozilom... kretali smo se parkingom između parkiranih vozila paralelno sa uzdužnom osom kolovoza a onda smo došli do početka pešačkog prelaza iza znaka za obeleženi pešački prelaz i tu smo na trotoaru se zaustavili pre nego što je oštećena krenula da prelazi ...".*

*Uporednom i detaljnog analizom materijalnih elemenata iz Spisa, analizom izjava svedoka i vozača RENAULT-a, kao i primenom programa PC Crash komisija veštaka ISF-a bila je mišljenja da bi mesto sudara vozila i RENAULT-a moglo biti ispred ili na pešačkom prelazu (vidi Sliku br.9).*



*Slika 9. Prikaz mesta sudara pešaka i vozila ispred i na pešačkom prelazu*

*Imajući u vidu mišljenje Komisije ISF-a da se saobraćajne nezgoda mogla dogoditi ispred ili na pešačkom prelazu, u tački 2.6. Vremensko-prostorna analiza, Komisija ISF-a izvršila je vremensko-prostornu analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode od strane vozača za obe mogućnosti, odnosno ukoliko se saobraćajna nezgoda dogodila ispred i ukoliko se dogodila na pešačkom prelazu.*

*Ako bi se nezgoda dogodila na način kako to navodi vozač RENAULT-a, na Zapisniku o saslušanju osumnjičenog, od 30.03.2009. godine, navodi: "... sam naišao na jedan parking koji je bio sa moje desne strane posmatrajući moj pravac i smer kretanja ... primetio sam jednu ženu koja ide pravo užurbanim korakom sa namerom da pređe sa tog parkinga na drugu stranu ulice ...", tada bi pešak za vozača RENAULT-a predstavljaopasnost kada se nalazio u visini desne ivice kolovoza. Ukoliko bi pešak pri kretanju ka levoj ivici kolovoza zauzimao isti ugao sa uzdužnom osom, kao i u trenutku sudara, tada bi pešak do mesta sudara prešao put dužine:*

$$l = 2,3 : \cos 34,220$$

$$l = 2,8 \text{ m}$$

*Ukoliko bi se pešak, od desne ivice kolovoza do mesta sudara, kretao normalnim hodom i ukoliko bi tokom kretanja imao zakošenost kao u trenutku sudara tj. ukoliko bi pešak sa uzdužnom osom kolovoza tokom kretanja zaklapao ugao koji je imao u trenutku sudara, tada bi pešak put dužine 2,8 m prešao za vreme od:*

$$t = 2,78 : (3,5 : 3,6)$$

$$t = 2,9 \text{ s}$$

Ako bi pešak započeo prelazak kolovoza ispred pešačkog prelaza (van pešačkog prelaza), to bi po našem mišljenju, za vozača RENAULT-a prelazak kolovoza od strane pešaka, ispred i u blizini nailazećeg RENAULT-a bio iznenadan. S obzirom da bi pešak put od desne ivice kolovoza do mesta sudara, normalnim hodom prešao za vreme od 2,9 s, to bi brzina RENAULT-a u trenutku reagovanja vozača RENAULT-a, pri kojoj bi vozač RENAULT-a imao mogućnost da reagovanjem kočenjem na isti način i sa istog mesta zaustavi RENAULT pre mesta sudara bila do:

$$V = 5,41 \cdot (2,86 - 0,925) + (3,5 : 3,6) \cdot \sin 34,22$$

$$V = 11,02 \text{ m/s ili } V = 39,7 \text{ km/h}$$

pa vozač RENAULT-a ne bi imao mogućnost izbegavanja nezgode pri vožnji RENAULT-a dozvoljenom brzinom do 60 km/h.

Ako bi se nezgoda dogodila na način kako to navodi svedok Stanko Radovanović, na Zapisniku o glavnem pretresu, od 04.04.2011. godine: "... kretali smo se parkingom između parkiranih vozila paralelno sa uzdužnom osom kolovoza a onda smo došli do početka pešačkog prelaza iza znaka za obeleženi pešački prelaz i tu smo na trotoaru se zaustavili pre nego što je oštećena krenula da prelazi...", tada pešak za vozača RENAULT-a, po našem mišljenju, predstavlja opasnost kada zakorači sa desne ivice kolovoza, pa bi pešak od iskoraka na desnu kolovoznu traku do mesta sudara prešao put dužine:

$$d = 2,3 - 0,7$$

$$d = 1,6 \text{ m}$$

Ukoliko bi se pešak, od trenutka iskoraka na desnu kolovoznu traku do mesta sudara, kretao normalnim hodom i ukoliko bi tokom kretanja zaklapao približno ugao od 900 sa uzdužnom osom kolovoza, tada bi pešak put dužine 1,6 m prešao za vreme od:

$$t = 1,6 : (3,5 : 3,6)$$

$$t = 1,7 \text{ s}$$

S obzirom na navode svedoka, na Zapisniku o glavnem pretresu, od 04.04.2011. godine, "... a onda smo došli do početka pešačkog prelaza iza znaka za obeleženi pešački prelaz i tu smo na trotoaru se zaustavili..." pešak tokom kretanja od desne ivice kolovoza do mesta sudara, ne bi mogao da zaklapa sa uzdužnom osom kolovoza ugao koji je imao u trenutku sudara, jer bi pod tim okolnostima pešak započeo prelazak kolovoz ispred pešačkog prelaza.

Ako bi pešak započeo prelazak kolovoza na pešačkom prelazu, tada po našem mišljenju, za vozača RENAULT-a prelazak kolovoza od strane pešaka, ispred i u blizini nailazećeg RENAULT-a ne bi bio iznenadan, već očekivan. S obzirom da bi pešak put od iskoraka sa desne ivice kolovoza do mesta sudara, normalnim hodom prešao za vreme od 1,7 s, to bi se RENAULT za vreme od 1,7 s nalazio unazad od mesta sudara za:

$$d = 1,65 \cdot (50 : 3,6)$$

$$d = 22,9 \text{ m}$$

Vozač RENAULT-a bi reagovanjem kočenjem sa istog mesta i na isti način imao mogućnost izbegavanja sudara sa pešakom na putu dužine 22,9 m, ako bi neposredno pre nezgode RENAULT bio vožen brzinom do:

$$V = \sqrt{(5,41 \cdot 0,925)^2 + 2 \cdot 5,41 \cdot 22,92 - 5,41 \cdot 0,925}$$

$$V = 11,52 \text{ m/s ili } 41,5 \text{ km/h}$$

pa nalazimo da vozač RENAULT-a ne bi imao mogućnost da izbegne sudar sa pešakom na putu dužine 22,9 m, ukoliko bi RENAULT bio vožen dozvoljenom brzinom do 60 km/h.

Komisija ISF-a u 3. tački Nalaza i mišljenja veštaka, odnosno u Mišljenju navodi i objašnjava primenu vremenskog odnosno prostornog kriterijuma u analizi predmetne saobraćajne nezgode.

Ako bi pešak započeo prelazak kolovoza ispred pešačkog prelaza (van pešačkog prelaza), to bi po našem mišljenju, za vozača RENAULT-a prelazak kolovoza od strane pešaka, ispred i u blizini nailazećeg RENAULT-a bio iznenadan. S obzirom da bi pešak put od desne ivice kolovoza do mesta sudara, normalnim hodom prešao za vreme od 2,9 s, to bi brzina RENAULT-a u trenutku reagovanja vozača RENAULT-a, pri kojoj bi vozač RENAULT-a imao mogućnost da reagovanjem kočenjem na isti način i sa istog mesta zaustavi RENAULT pre mesta sudara bila do 39,7 km/h, pa vozač RENAULT-a ne bi imao mogućnost izbegavanja nezgode pri vožnji RENAULT-a dozvoljenom brzinom do 60 km/h.

Ako bi pešak započeo prelazak kolovoza na pešačkom prelazu, tada po našem mišljenju, za vozača RENAULT-a prelazak kolovoza od strane pešaka, ispred i u blizini nailazećeg RENAULT-a ne bi bio iznenadan, već očekivan. S obzirom da bi pešak put od iskoraka sa desne ivice kolovoza do mesta sudara, normalnim hodom prešao za vreme od 1,7 s, to bi se RENAULT za vreme od 1,7 s nalazio unazad od mesta sudara za 22,9 m.

Vozač RENAULT-a bi reagovanjem kočenjem sa istog mesta i na isti način imao mogućnost izbegavanja sudara sa pešakom na putu dužine 22,9 m, ako bi neposredno pre nezgode RENAULT bio vožen brzinom do

41,5 km/h, pa smo našli da vozač RENAULT-a ne bi imao mogućnost da izbegne sudar sa pešakom na putu dužine 22,9 m, ukoliko bi RENAULT bio vožen dozvoljenom brzinom do 60 km/h.

Komisija veštaka ISF-a je mišljenja da ukoliko bi pešak započela prelazak preko kolovoza ispred pešačkog prelaza predstavljala bi iznenadnu opasnu situaciju za vozača RENAULT-a, pa je stoga u analizi mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode primenjen vremenski kriterijum, pri čemu vozač RENAULT-a ne bi imao mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode. Ukoliko bi se saobraćajna nezgoda dogodila na pešačkom prelazu, Komisija veštaka ISF-a je mišljenja da pojava pešaka na pešačkom prelazu ne bi bila iznenadna, već očekivana, pa je stoga u vremensko-prostornoj analizi primenjen prostorni kriterijum. Primenom prostornog kriterijuma, vozač RENAULT-a ne bi imao mogućnost izbegavanja saobraćajne nezgode.

## Primer br. 2

Saobraćajna nezgoda se dogodila tokom marta meseca 2008. godine na Regionalnom putu R 217. U saobraćajnoj nezgodi učestvovao je putnički automobil OPEL CORSA i pešak.

Vozač OPEL-a na Zapisniku o saslušanju osumnjičenog navodi: „...koji je posrnuo na levu bočnu stranu mog auta...“, a svedok na Zapisniku o saslušanju svedoka navodi: „... on se zateturao kao da se sapleo...“, misleći na pešaka.

Vozač OPEL-a bi preduzimanjem intenzivnog kočenja imao mogućnost zaustavljanja OPEL-a za vreme od 1,5 s, ako bi neposredno pre nezgode OPEL bio vožen brzinom do:

$$V = 7,06 \cdot (1,54 - 1)$$

$$V = 3,81 \text{ m/s ili } 13,7 \text{ km/h}$$

Za vreme od trenutka preduzimanja kočenja vozača OPEL-a do trenutka sudara od 1,5 s, OPEL bi prešao put dužine:

$$d = 1,1 \cdot 18,94 + 7,4$$

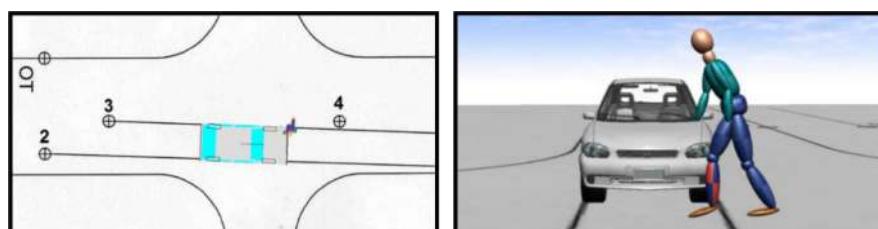
$$d = 28,2 \text{ m}$$

Vozač OPEL-a bi preduzimanjem intenzivnog kočenja imao mogućnost zaustavljanja OPEL-a do mesta sudara sa pešakom, a na putu dužine 28,2 m, ako bi neposredno pre nezgode OPEL bio vožen brzinom do:

$$V = \sqrt{(7,06 \cdot 1)^2 + 2 \cdot 7,06 \cdot 28,23} - 7,06 \cdot 1$$

$$V = 14,12 \text{ m/s ili } 50,8 \text{ km/h}$$

pa nalazimo da vozač OPEL-a ne bi imao mogućnost izbegavanja nezgode pri dozvoljenoj brzini od 60 km/h (ako bi mesto nezgode bilo u naselju) ni za raspoloživo vreme, ni na raspoloživom putu za izbegavanje nezgode.



Slika 10. Prikaz mesta sudara pešaka i međusobni položaj vozila i pešaka u trenutku sudara

## 6. ZAKLJUČAK

Primenom vremenskog ili prostornog kriterijuma u analizi saobraćajne nezgode, za istu konkretnu saobraćajnu situaciju, dolazi se do dijametralno suprotnih rezultata. Za svako rešenje koje se dobije primenom vremenskog kriterijuma ili prostornog mora postojati objašnjenje za izbor takvog kriterijuma. Naime, primenom vremenskog kriterijuma u analizi uslovno bezbedne brzine dobijaju se znatno „pozitivniji“ rezultati za vozače jer se u analizi koristi vreme koje se nalazi na raspolaganju vozaču, dok se primenom prostornog kriterijuma „dobijaju“ nepovoljniji rezultati za vozača. Veštak prilikom izrade Nalaza i mišljenja mora oceniti da li je prepreka za vozača bila iznenadno stvorena opasna situacija ili nije. Ukoliko jeste, veštak procenjuje da li je opravdana primena vremenskog kriterijuma za analizu uslovno bezbedne brzine. Nakon primeњene vremenskog kriterijuma, potrebno je da veštak svoj stav i mišljenje obrazloži u svom Nalazu i mišljenju, kao i na Sudu. Prilikom analize uslovno bezbedne brzine potrebno je da veštaci imaju

jedinstven stav o primeni vremensko-prostorne analize, kako bi došli do jedinstvenih zaključaka, odnosno kako ne bi došli u situaciju da jedan veštak pronađe odgovornost na strani vozača ili pešaka, dok drugi veštak ne pronađe propuste vezane za nastanak saobraćajne nezgode ili propuste za mogućnost izbegavanja na strani vozača ili pešaka.

## 7. LITERATURA

- [1] Ivanišević, T. (2014) Vremensko-prostorna analiza saobraćajnih nezgoda tipa vozilo – pešak – studija slučajeva, Diplomski rad, Pančevočki univerzitet APEIRON, Banja Luka.
- [2] WHO (2012) Global Status Report on Road Safety, dana 28.07.2014. godine, internet adresa:[http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/en/index.html](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/en/index.html)
- [3] Dragač, R., Vujanić, M. (2002) Bezbednost saobraćaja II deo, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd.
- [4] Baker, J.S. (1957) Traffic accident investigator's manual for police, Northwestern University Traffic Institute, Evanston-Illinois
- [5] Dragač, R.: "Prilog definisanju postupka za izradu ekspertiza o saobraćajnim nezgodama na putevima", doktorska disertacija, Beograd, 1984.
- [6] Aleksić, V. "Sudar vozila I pešaka", Radni materijal za savetovanje o saobraćajno-tehničkom veštačenju na putevima, SDIT Beograd, Beograd, 1981.
- [7] Ermanoški, N. "Metodologija veštačenja saobraćajnih nezgoda", Savetovanje o saobraćajno-tehničkom veštačenju na putevima, Beograd 1981.
- [8] Ilarinov, A. "Osnovi avtotehničeskoj ekspertizii", MADI, Moskva 1979.
- [9] Krcovski, M. "Mesto I uloga veštaka u sudskom postupku I faktori od kojih zavisi da se veštačenjem razjasne okolnosti relevantne za donošenje presude", savetovanje o saobraćajno-tehničkom veštačenju nezgoda na putevima, SDIT Beograd, 1981.
- [10] Katedra za bezbednost saobraćaja "Metodologija veštačenja saobraćajnih nezgoda I definisanje zaključaka", savetovanje o saobraćajno-tehničkom veštačenju nezgode na putevima, SDIT, Beograd, 1981.
- [11] Vujanić M. (1984) Kinetičke analize saobraćajnih nezgoda, Doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.
- [12] Vujanić M. (1983) Definisanje metodologije izrade vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode tipa pešak-automobil sa posebnim osvrtom na nezgode ovog tipa u uslovima slobodnog i normalnog toka u zoni stajališta JMP-a, magistarski rad, Beograd.
- [13] Antić, B. (2012) Unapređenje i razvoj metoda za analizu mogućnosti izbegavanja nezgoda tipa putnički automobil-bicikl, Doktorska disertacija, Saobraćajni fakultet, Beograd.
- [14] Vujanić, M., Lipovac, K., Vujović, S., Beočanin, M., Ristić, Ž. I Andželković, B. (1996) Priručnik za saobraćajno-tehničko veštačenje 96, MID Inženjering, Beograd.
- [15] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima (2009) "Službeni glasnik RS" br. 41/09 i 53/10 dana 02.08.2014. godine, internet adresa: <http://www.kbs.rs/userfiles/files/news/p%20kbs%202011.pdf>
- [16] Lipovac, K.: Bezbednost saobraćaja , VŠUP Beograd-Zemun, 2008
- [17] Vujanić, M., Ivanišević, T. (2014) Propusti za nastanak saobraćajnih nezgoda u zoni oštećenja odnosno radova na putevima, „Prvi srpski kongres o putevima“ 2014.
- [18] Vujanić, M., Okanović, D., Božović, M.; (2010) – Nastanak opasne situacije, pojam i definisanje graničnih slučajeva. IX simpozijum „Opasna situacija i verodostojnost nastanka saobraćajne nezgode (prevare u osiguranju)“.
- [19] Vujanić M., Okanović D., Perić M.; (2009) - Načelo poverenja sa osvrtom na sadržaj u nacrtu zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima, VII Simpozijum o saobraćajno-tehničkom veštačenju i proceni štete, Vrnjačka Banja, 2009.
- [20] Kostić, S., Vujanić, M. (2009) Struktura i koncept vremensko-prostorne analize saobraćajnih nezgoda vozila sa pešacima, VIII simpozijum „SUDAR VOZILA I PEŠAKA“, Vrnjačka Banja, 2009.
- [21] Lipovac, K.: Bezbednost saobraćaja , VŠUP Beograd-Zemun, 2008
- [22] Antić, B., Vujanić, M., Cvijan, M. Analiza i razlika vremenske i prostorne baze analize saobraćajnih nezgoda sa pešacima, VIII simpozijum "Sudar vozila I pešaka", Vrnjačka banja, 2009.