

## PREPORUKE ZA PRIMENU SISTEMA MERENJA NA LICU MESTA SAOBRAĆAJNE NEZGODE

## RECOMMENDATIONS FOR USE OF MEASUREMENTS ON THE SPOT ON TRAFFIC ACCIDENTS

Milan Tešić<sup>1</sup>; Nikola Gogić<sup>2</sup>

**Rezime:** *Kvalitet veštačenja saobraćajnih nezgoda zavisi od pravilnog načina predstavljanja onoga što se u istinu desilo na licu mesta saobraćajne nezgode. Drugim rečima, tačnost veštačenja na osnovu činjeničnog stanja zavisi od kvaliteta prikaza saobraćajne situacije u trenutku saobraćajne nezgode. Pošto je merenje najznačajniji metod fiksiranja lica mesta saobraćajne nezgode, u ovom radu smo pokušali da preporuke prilikom primene sistema ortogonalnog i trougaonog merenja. Time se postiže, sa jedne strane, bolja efikasnost prilikom merenja na terenu, a sa druge, preglednija skica lica mesta i situacioni plan. Cilj rada je bio da se prikažu određene sugestije za unapređenje merenja položaja tragova na licu mesta i sl. Pogrešni i komplikovani načini merenja mogu dovesti veštaka do konfuzije prilikom očitavanja podataka sa crteža. U praksi bi te greške trebalo sveći na minimum kako bi veštaci prilikom veštačenja imali pouzdanu i kvalitetnu predstavu lica mesta saobraćajne nezgode.*

**KLJUČNE REČI:** UVIĐAJ SAOBRAĆAJNIH NEZGODA,  
SISTEMI MERENJA

**Abstract:** *The quality of expertise of accidents depends on the proper way of presenting what in truth happened at the spot of accident. In other words, the accuracy of expert testimony based on the facts of the display depends on the quality of the traffic situation at the time of accident. Since the measurement of the most important method of fixing the scene of a traffic accident, the paper tries to recommendations in applying the orthogonal system of measurement and triangle. This ensures on the one hand, greater efficiency in field measurements, on the other, clearer sketch of the scene and the site plan. The aim was to present some suggestions for improving the position measurement marks on the site and the like. Incorrect and complicated ways of measuring can lead to confusion when the expert reading the data from the drawing. In practice, these errors should be minimized so that when forensic experts have reliable quality and performance scene of a traffic accident.*

**KEY WORDS:** TRAFFIC SCENE INVESTIGATION,  
MEASUREMENT SYSTEMS

<sup>1</sup> D. Slatina bb, Šamac, REPUBLIKA SRPSKA, [milan.te.sicm@gmail.com](mailto:milan.te.sicm@gmail.com).

<sup>2</sup> Bore Prodanovića br.6., Novi Sad, SRBIJA, [gogicnikolaa@gmail.com](mailto:gogicnikolaa@gmail.com).

## 1. UVOD

Složenost saobraćajnih situacija u kojim su nastale saobraćajne nezgode može biti raznolika, počev od učesnika, vremenskih i meteoroloških uslova, stanja i vrste kolovoza, režima saobraćaja itd. (Pešić i dr., 2011:88). Samim tim je otežano vršenja uviđaja saobraćajnih nezgoda. S druge strane, neophodno je što pre i što bolje završiti uviđaj na licu mesta saobraćajne nezgode, kako bi se izbegli troškovi koji su posledica zastoja saobraćaja, angažovanosti policijskih službenika itd. Kvalitet vršenja uviđaja saobraćajnih nezgoda zavisi od stručnosti osoba koje vrše uviđaj, ali i metoda koje koriste kako bi fiksirali lice mesta saobraćajne nezgode.

Metode koje se danas koriste za fiksiranje lica mesta su veoma raznovrsne. Svaka od njih ima svoje prednosti i nedostatke, koji u praksi dolaze do izražaja. Zbog toga, u nekim slučajevima, dolazi do grešaka prilikom vršenja uviđaja saobraćajnih nezgoda. Posledice mogu biti pogrešan zaključak veštaka o saobraćajnoj situaciji i okolnosti pod kojim se desila saobraćajna nezgoda.

Pošto je merenje najčešći i najznačajniji metod fiksiranja lica mesta saobraćajne nezgode (Lipovac, K., 1991:152), neophodno je najviše pažnje obratiti na sisteme merenja na licu mesta saobraćajne nezgode. Ipak, sistemi merenja su najpodložniji modifikaciji na licu mesta saobraćajne nezgode i često se nepravilno vrše. Kao rezultat toga se dobijaju pogrešno nacrtane skice lica mesta, situacioni planovi, i sl. Najčešće greške se prave pri merenju: rastojanja tragova od orijentirnog pravca/orijentirne tačke ne odgovara unesenim merama, prilikom očitavanja mera sa skice lica mesta dolazi do konfuzije zbog preklapanja i neslaganja mera pri crtanju situacionog plana, previše unesenih mera na skici lica mesta i sl.

Naime, u ovom radu su prikazani sistemi merenja koji se danas koriste na licu mesta saobraćajne nezgode, a to su: ortogonalni, trougaoni i kombinovani sistem merenja. Pored toga, predstavljene su preporuke i sugestije za merenje na licu mesta saobraćajne nezgode kako bi se izbegle greške. Time bi se u mnogo slučajeva olakšao posao veštacima kada predmet saobraćajne nezgode dođe kod njih.

## 2. VRSTE SISTEMA MERENJA

U praksi se danas, načelno, koriste tri sistema merenja (Lipovac, K., 1991:187):

- ortogonalni sistem merenja,
- trougaoni sistem merenja i
- kombinovani sistem merenja.

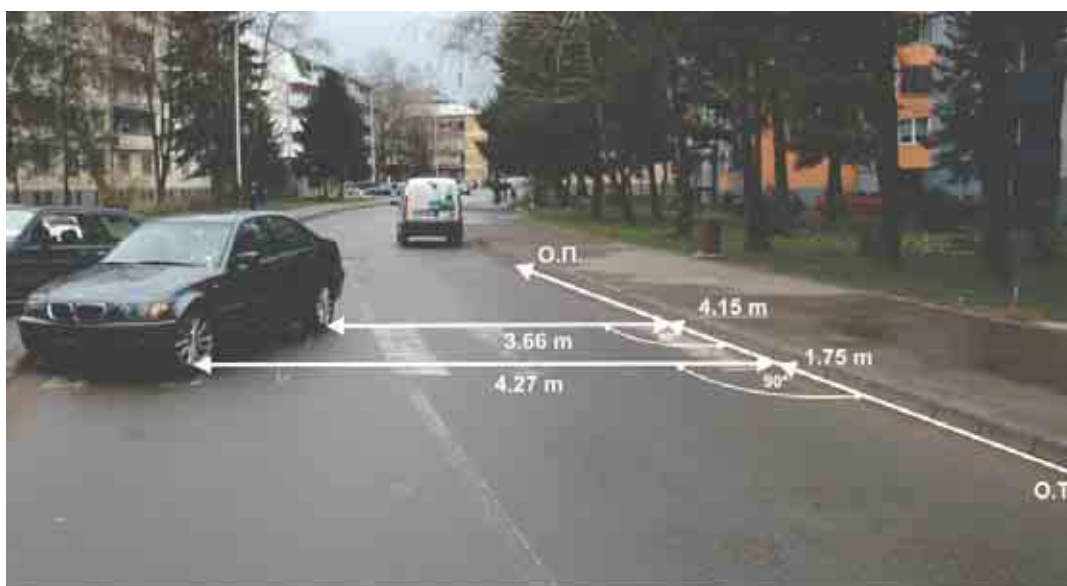
### 2.1. Ortogonalni sistem merenja

Ovaj sistem merenja je najzastupljeniji u praksi. U kratko, on se zasniva na pravouglom koordinatnom sistemu i na ortogonalnoj metodi određivanja položaja tačke u ravni. Uslove koje je neophodno ispuniti da bi se ovaj sistem primenio na licu mesta saobraćajne nezgode jeste određivanje: orijentirne tačke i orijentirnog pravca, kao što je prikazano na slici 1.. Položaj ostalih tačaka (tragova, predmeta, vozila i sl) se određuje u odnosu na položaj orijentirne tačke i orijentirnog pravca. To znači, da se meri (Lipovac, K., 1991:187):

- rastojanje tačke od orijentirnog pravca i
- rastojanje tačke od orijentirne tačke, mereno duž orijentirnog pravca.

Postupak merenja na licu mesta je relativno prost i brz, što je veoma bitno kako bi se uspostavio što pre prvobitni režim saobraćaja na licu mesta saobraćajne nezgode. Ovaj sistem merenja omogućava lakše crtanje i pregledniju skicu lica mesta što nam i jeste cilj.

Glavni nedostaci ove metode su: otežano određivanje orijentirnog pravca u pojedinim slučajevima i neprecizno određivanje pravog ugla na terenu. Ovo dolazi do izražaja ako su tačke udaljenije od O.P. o čemu bi trebalo voditi računa (Lipovac, K., 1991:188). Preciznost ove metode je vrlo dobra.



**Slika br. 1.** Primer ortogonalnog sistema merenja na licu mesta saobraćajne nezgode

## 2.2. Trougaoni sistem merenja

Osnova ovog sistema merenja je metod lučnog preseka. On se sprovodi tako što se odrede dve fiksne tačke. U odnosu na njih, metodom lučnog preseka se dobijaju položaji ostalih tačaka (slika 2.). Ovako se dobija sistem trouglova (Lipovac, K., 1991:189).



**Slika br. 2.** Primer trougaonog sistema merenja na licu mesta saobraćajne nezgode

Preciznost ove metode zavisi od uglova u trouglu. Ako su uglovi približno jednaki 60 stepeni onda je preciznost najveća (Lipovac, K., 1991:189).

Međutim, kao što se može videti na slici br. 2., ova metoda zahteva veliki broj pojedinačnih merenja i zahteva mnogo vremena. Ovo posebno ne ide u prilog uviđajnoj ekipi kada vrši uviđaj saobraćajnih nezgoda na saobraćajnicama sa velikim protokom vozila, pri lošim vremenskim uslovima i sl. Unošenje izmerenih podataka u skicu je vrlo sporo i značajno opterećuje skicu i situacioni plan.

**Kombinovani sistem merenja** se zasniva na naizmeničnoj primeni prethodno navedena dva sistema merenja. Kod ovakvog načina merenja, pojedini segmenti na licu mesta se mere pomoću ortogonalnog sistema, a neki prema trougaonom sistemu. Prethodno rečeno zavisi od ocene saobraćajne situacije, praktičnosti, brzine, preciznosti merenja, i sl.

### 3. PREPORUKE ZA UNAPREĐENJE PRIMENE SISTEMA MERENJA

Da bi veštak imao neophodne i tačne podatke sa lica mesta saobraćajne nezgode, potrebno je primeniti pravilan sistem merenja od strane uviđajne ekipe. Izbor sistema merenja na licu mesta zavisi od stručnosti uviđajne ekipe i saobraćajne situacije. Prilikom merenja pojedinih mera na licu mesta saobraćajne nezgode potrebno je obezbediti brz, precizan i sveobuhvatan sistem merenja.

#### 3.1. Ortogonalni sistem merenja – preporuke

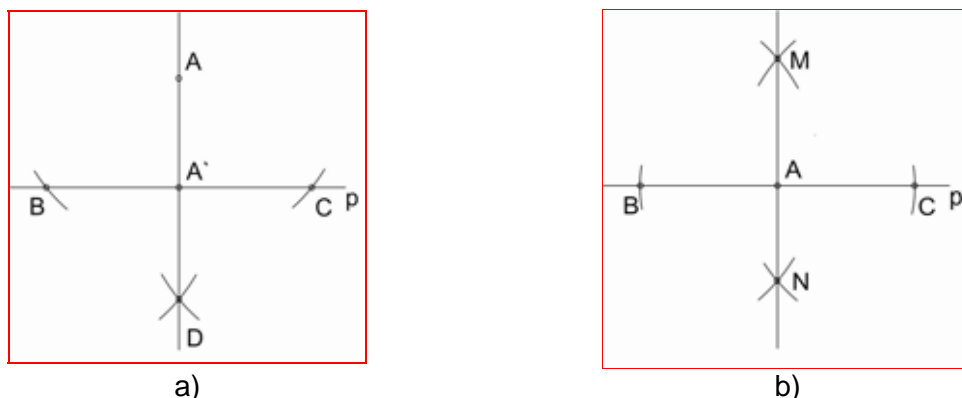
U ovom delu rada su prikazani nedostaci i preporuke za unapređenje primene ortogonalnog sistema merenja. Naime, glavni nedostaci ovog sistema su:

- određivanje pravog ugla prilikom merenja poprečnog rastojanja predmeta od orijentirnog pravca i
- određivanje orijentirnog pravca u pojedinim slučajevima.

Najviše problema se javlja kada je potrebno odrediti poprečno rastojanje predmeta i tragova na licu mesta saobraćajne nezgode od orijentirnog pravca. Potreba za merenjem ove veličine na terenu je velika. Naime, preciznost merenja ovog rastojanja se zasniva na preciznosti određivanja pravog ugla u odnosu na orijentirni pravac. Odnosno, greška koja se načini prilikom određivanja pravog ugla je proporcionalna grešci koja se načini prilikom merenja rastojanja od orijentirnog pravca. Stoga, neophodno je, koliko to teren dozvoljava, odrediti prvo pravi ugao, a tek onda meriti rastojanje. Određivanje pravog ugla je bazirano na **principu crtanja normale iz tačke na pravac** ili pak ređe, na **principu crtanja normale na pravac u tački**. Naime, to se može videti na slici 3.

Primenom ovog principa moguće je unaprediti ortogonalni sistem merenja tj. povećati njegovu preciznost. Ovim se obezbeđuje „slaganje“ i preciznost mera na skici lica mesta i situacionom planu.

Ovakav princip crtanja normale tj. određivanja pravog ugla na terenu, uviđajna ekipa bi trebala koristiti, gde je god to moguće. Naime, ovo je posebno korisno, kada se fiksiraju linijski i koncentrisani tragovi. Iz razloga, što se u njima krije ogroman broj podataka koji su bitni za veštačenje saobraćajnih nezgoda. Slučaj a) je koristan kada se na terenu hoće odrediti rastojanje tačkastog traga, centra koncentrisanog traga, početka ili završetka linijskog traga od orijentirnog pravca.



**Slika br. 3.** Principi crtanja: a) normala iz tačke na pravac, b) normala na pravac u tački.

Ovim principom određivanja pravog ugla smanjuju se greške pri merenju. Kao rezultat toga, jeste npr. tačnije proračunata brzina kretanja vozila pre saobraćajne nezgode. Taj podatak je veoma važan u razjašnjavanju saobraćajnih nezgoda. Jer ako se napravi sitna greška prilikom merenja, moguće je dobiti brzinu koja je ispod ili iznad dozvoljene brzine kretanja vozila što menja krajnji ishod slučaja.

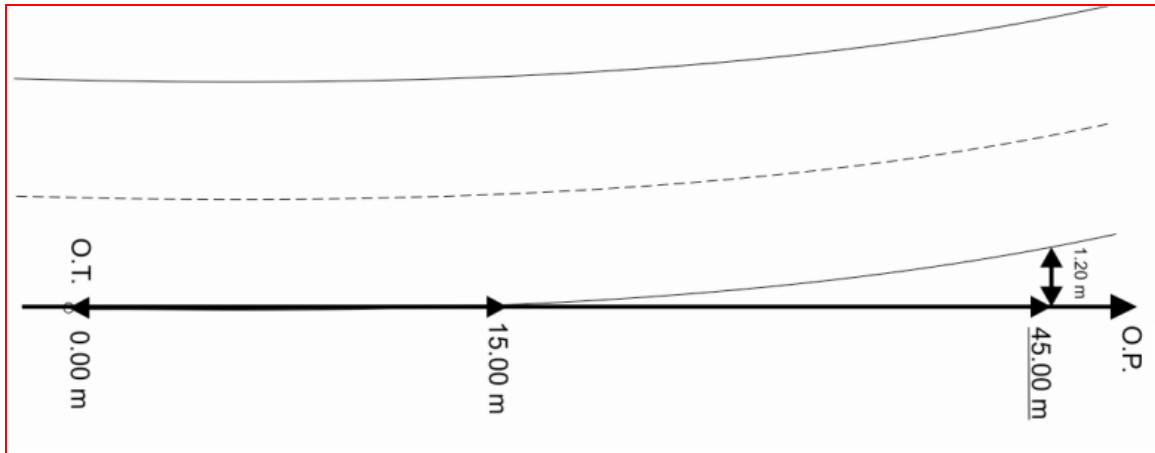
Drugi problem koji se može javiti prilikom primene ortogonalnog sistema merenja jeste odabir orijentirnog pravca. Ovo je posebno izraženo u kružnim krivinama sa velikim radijusom. Loša i relativno česta praksa uviđajne ekipe jeste da za orijentirni pravac izabere ivicu kolovoza kod koje dolazi do skretanja prema unutrašnjosti ili spoljašnjosti krivine u odnosu na zamišljeni pravac koji je neophodan kako bi se tačno izvršilo fiksiranje lica mesta saobraćajne nezgode. Greške u ovom slučaju su mnogo veće ako se tragovi saobraćajne nezgode nalaze duž puta (na rastojanju od orijentirne tačke do 100 m ili do 200 m). Veoma je teško odrediti pravi ugao u krivinama koje postepeno, veoma slabo odstupaju od pravca. Ovo za posledicu ima neprecizno merenje poprečnog rastojanja između vozila, tragova i sl. u odnosu na orijentirni pravac.

Naime, u ovakvim slučajevima bi trebalo fiksirati orijentirni pravac u odnosu na kolovoz, a ostala merenja vršiti u odnosu na orijentirni pravac. Greške prilikom određivanja i pravilan način fiksiranja orijentirnog pravca je prikazan na slici br. 4. Uviđajna ekipa najčešće pravi ovakve greške, neozbiljno shvatajući mere i šta od njih može sve da zavisi. Naime greške iz prvog slučaja i ovog slučaja se sabiraju što dovodi do još veće nepreciznosti prilikom merenja.



**Slika br. 4.** Prikaz ostupanja orijentirnog pravca- desna ivica kolovoza od stvarnog pravca

Pravilan način izbora – fiksiranja orijentirnog pravca je prikazan na slici br. 5. i trebalo bi ga stalno primenjivati na terenu. To znači, prvo se posmatra onaj pravilni segment izabranog orijentirnog pravca, a zatim se fiksira onaj segment izabranog orijentirnog pravca koji odstupa u odnosu na neki element na putu (ivicu puta, znak pored puta i sl.).



Slika br. 5. Pravilan način fiksiranja orijentirnog pravca

### 3.2. Trougaoni sistem merenja – preporuke

Trougaoni sistem merenja zahteva mnogobrojna merenja na terenu što uveliko otežava posao, te pretrpanost skice lica mesta merama i podacima.

Glavne preporuke koje bi povećale preciznost merenja primenom navedenog sistema su sledeće:

- primena pri merenju na pravilnim kružnim krivinama,
- primena pri merenju na trotoarskim zaobljenjima,
- primena na nepravilnim horizontalnim krivinama,
- primena za fiksiranje tragova koji nisu važni za veštačenje saobraćajne nezgode (pojedini tačkasti tragovi) i
- primena na pojedinim segmentima lica mesta saobraćajne nezgode,

## 4. VAŽNOST PRAVILNE PRIMENE SISTEMA MERENJA

Analiza saobraćajnih nezgoda je veoma kompleksna procedura koja zahteva multidisciplinarni znanja i mogućnost uporedne analize. Navedena procedura se temelji na uviđaju saobraćajnih nezgoda. Da bi se obezbedili pouzdani podaci za veštačenje saobraćajnih nezgoda, potrebno posebnu pažnju obratiti na sisteme merenja na licu mesta saobraćajne nezgode.

Upravo iz tog razloga problematika ovog rada se zasniva na prikazu postojećih sistema merenja, njihovih prednosti i nedostataka. Dok se suština rada krije u prikazu pravilnog načina primene sistema merenja i mogućih preporuka za precizno merenje na licu mesta saobraćajne nezgode.

Fiksiranje zatečenog stanja na licu mesta saobraćajne nezgode vrši se pomoću nekoliko metoda, a to su: izuzimanje (mulažiranje – izlivanje); fotografisanje i video-snimanje; gra-

fički metod (skiciranje i crtanje u razmeri) i opisni (verbalni) metod, ali *najvažniji metod fiksiranja lica mesta saobraćajne nezgode jesu merenja*. U praksi se više primenjuje ortogonalni sistem merenja u odnosu na trougaoni sistem merenja. Pravilna primena navedenih sistema obezbeđuje brži i precizniji način merenja na terenu, što sa druge strane umanjuje ukupne društvene troškove izražene kroz zastoj u saobraćaju, rešavanje sudskih procesa, broj angažovanih službenih lica, zadovoljavanje pravde i sl.

## 5. ZAKLJUČAK

Elementi uviđajne dokumentacije koji sadrže podatke imaju zadatak da saobraćajnu situaciju predstave sudijama i drugim nadležnim licima koji nisu bili na licu mesta saobraćajne nezgode. To znači, da svaki trag koji se fiksira ima ogroman značaj i ulogu za onog ko ga posmatra. U krajnjem slučaju, jedan trag može u potpunosti da promeni mišljenje sudije o nekoj saobraćajnoj nezgodi.

Fiksiranje – merenje koordinata ovakvog traga je podloga i osnovni alat za određivanje veličina koje su bitne u postupku veštačenja. Greške koje se naprave prilikom merenja na terenu, direktno se prenose na veštake i podatke koje oni izračunavaju. U slučaju kada se radi o graničnim vrednostima pojedinih parametara, greške pri merenju mogu da budu presudni faktor u nalazu i mišljenju veštaka, kao oslobađajući ili pak, okrivljujući faktor u sudu.

Dalji tok bavljenja ovim problemom treba usmeriti na usvajanje navedenih preporuka i pravilnog načina merenja na terenu od strane uviđajnih ekipa. Koliko god neki sistem bio dobar, potrebno je pažnju usmeriti da se pravilno koristi. Samo ovakav pristup problemu merenja na licu mesta može ponuditi veštacima tačne i precizne podatke. Implicitno sa ovim dobijaju se pouzdani podaci o saobraćajnoj situaciji pre nego se saobraćajna nezgoda dogodila.

## LITERATURA

- [1] Pešić, D., Vujanić, M., M.: Uticaj tumačenja saobraćajne situacije na tok saobraćajne nezgode, X Simpozijum „Analiza složenih saobraćajnih nezgoda i prevare u osiguranju“, Zlatibor, 17-19. novembra 2011. godine.
- [2] Vujanić, M. i dr.: Zbornik primera nalaza i mišljenja veštaka: sudar vozila i pešaka, Vrnjačka Banja, 2009. godine.
- [3] Marković, N., Vujanić M., M., Cvijan, M.: Uticaj analize oštećenja na nalaz i mišljenje veštaka u sudaru vozila i pešaka, VIII Simpozijum „Sudar vozila i pešaka“, Vrnjačka Banja, 5-7. novembra 2009. godine.
- [4] Vujanić, M., M., Pešić, D., Božović, M.: Uticaj analize povreda pešaka na nalaz i mišljenje veštaka, VIII Simpozijum „Sudar vozila i pešaka“, Vrnjačka Banja, 5-7. novembra 2009. godine.
- [5] Božović, M., Marković, N., Pešić, D.: Uticaj analize tragova na nalaz i mišljenje veštaka, VIII Simpozijum „Sudar vozila i pešaka“, Vrnjačka Banja, 5-7. novembra 2009. godine.
- [6] Lipovac, K.: Uviđaj saobraćajnih nezgoda – elementi saobraćajne trasologije, Viša škola unutrašnjih poslova, Beograd, 2000. godine.
- [7] Lipovac, K.: Kriminalističko skiciranje lica mesta saobraćajne nezgode, Viša škola unutrašnjih poslova, Beograd, 1991. godine.

