

ZNAČAJ ODREĐIVANJA VIDLJIVOSTI ZA ANALIZU SAOBRĀCAJNE NEZGODE

THE SIGNIFICANCE OF THE VISIBILITY DETERMINATION FOR TRAFFIC ACCIDENT ANALYSIS

Duško Pešić¹; Nenad Marković²

XI Simpozijum
"Analiza složenih saobraćajnih nezgoda
i prevare u osiguranju"

Rezime: Veliki broj saobraćajnih nezgoda se dešava u uslovima smanjene vidljivosti koja može biti ograničena vremenskim i/ili nepovoljnijim meteorološkim uslovima, ali i nizom drugih faktora. Sa druge strane, vidljivost je okolnost od velikog značaja za analizu saobraćajnih nezgoda, a posebno u delu mogućnosti izbegavanja nezgode po vremenskom ili prostornom kriterijumu. S obzirom na to veštak saobraćajno-tehničke struke ima poseban zadatak, da kod veštačenja takvih saobraćajnih nezgoda što preciznije definiše vidljivost, kako bi se kasnijom analizom na adekvatan način definisali propusti učesnika nezgode. Najčešće fiksiranje samo vremena dešavanja saobraćajne nezgode nije dovoljan podatak pri analizi nezgode, jer se mogu izgubiti iz vida stvarni uslovi vidljivosti. Zato se javlja neophodnost prikupljanja tačnih informacija o uslovima vidljivosti kao i kvalitet prikupljenih podataka, a što su preduslovi kvalitetnog saobraćajno-tehničkog veštačenja.

KLJUČNE REČI: SAOBRĀCAJNE NEZGODE, VEŠTAK,
VIDLJIVOST, METEOROLOŠKE PRILIKE,

Abstract: Large number of traffic accidents occurs in conditions of reduced visibility, which can be limited by weather and/or unfavorable meteorological conditions, but also with many other factors. On the other hand, visibility is circumstance of great importance for traffic accident analysis, especially in segment of accident avoidance possibility using time and spatial criteria. Hence, the traffic expert has distinct duty, which is, for mentioned type of accidents, reflected in necessity for determining visibility as precisely as possible, so that traffic accident participant mistakes would be adequately defined by subsequent analysis. In most cases, fixation of only the time of accident occurrence proves to be insufficient data for accident analysis, because the real visibility conditions can be neglected. As a result, necessity of gathering accurate informations about visibility conditions and gathering of quality data is being emphasized, since those are prerequisites for quality traffic accident expertise.

KEY WORDS: TRAFFIC ACCIDENTS, EXPERT, VISIBILITY,
METEOROLOGICAL CIRCUMSTANCES

¹ Saobraćajni fakultet, Katedra za bezbednost saobraćaja i drumska vozila, Beograd, duskopesic@sf.bg.ac.rs

² Saobraćajni fakultet, Katedra za bezbednost saobraćaja i drumska vozila, Beograd, n.markovic@sf.bg.ac.rs

1. UVOD

Pod pojmom "vidljivost" podrazumeva se prozračnost ili providnost atmosfere. Vidljivost različitih predmeta u okolini zavisi u prvom redu od providnosti atmosfere, a zatim od boje, veličine (razmere) osvetljenosti i udaljenosti predmeta od mesta osmatranja.

Horizontalna vidljivost u meteorološkom smislu, predstavlja prozirnost ili providnost atmosfere, a izražava se najvećom horizontalnom udaljenosću sa koje osmatrač, normalnog vida, može raspoznati određene predmete danju, a svetlosne izvore pri osmatranju noću³.

Pri određivanju vidljivosti nastoji se da se što tačnije odredi mutnoća atmosfere (vazduha), a da se pri tome u što većoj meri otklone drugi uticaji koji menjaju uslove raspoznavanja predmeta. U tabeli br. 1 (tabela dnevne vidljivosti), dato je šta se može, u zavisnosti od udaljenosti videti, uočiti ili raspoznati.

Tabela br. 1. Tabela dnevne vidljivosti⁴

Šta se vidi, uočava ili raspoznaje	Daljina (km)
Naseljeno mesto	10 - 12
Fabrički dimnjaci i visoke zgrade	6 - 8
Kuća i prozori na kući	4 - 5
Vide se pojedini telefonski stubovi	1,2
Pokretanje nogu u hodu	0,7
Vidi se pokretanje ruku pri hodu	0,4
Razlikuju se boje i delovi odeće	0,25

Meteorološka vidljivost nije od velikog značaja za analizu saobraćajne nezgode koja se dogodi u uslovima smanjene vidljivosti, pa je zato je neophodno definisati konkretnu vidljivost. Konkretna vidljivost predstavlja rastojanje sa koga je konkretni vozač, iz konkretnog vozila, u konkretnim uslovima, mogao da uoči konkretnu prepreku⁴. Na konkretnu vidljivost utiču: vrsta i stanje izvora svetlosti, osobine kolovoza, meteorološke prilike, osobine objekta i vid. S obzirom da se meteorološka vidljivost (po pravilu je duža) značajno razlikuje od konkretne vidljivosti, ne može se ni koristiti za analizu nezgode. Za nezgode koje se događaju u uslovima smanjene vidljivosti treba vršiti određivanje konkretne vidljivosti.

Prepreke, odnosno objekti na kolovozu mogu se uočiti ako postoje kontrasti između jasnoće posmatranog objekta i pozadine. Ako su kontrasti izraženiji, objekti su bolje vidljivi. U smanjenju kontrasta, a prema tome i pogoršanju vidljivosti, veliku ulogu imaju magla i padavine (kiša, sneg, susnežica, grad i padavine pri površini tla). Vidljivost zavisi i od individualnih vidnih karakteristika vozača, pri čemu je značenje čula vida u saobraćaju određeno oštrinom vida, vidnim poljem, opažanjem kontrasta, prostora i boja.

Sa druge strane veoma često uviđajna ekipa, ali i veštaci saobraćajno-tehničke struke, ne prave razliku između vidljivosti i preglednosti pa pogrešno definišu preglednost na mestu nezgode umesto vidljivost i obrnuto. Zbog jedinstvenog tumačenja i upotrebe pojedinih izraza u Zakonu o bezbednosti saobraćaja na putevima (u daljem tekstu ZBS) su definisani pojmovi vidljivost i preglednost, ali i pojam "uslovi smanjene vidljivosti".

VIDLJIVOST je odstojanje na kome učesnik u saobraćaju može jasno videti kolovoz⁴.

PREGLEDNOST je odstojanje na kome učesnik u saobraćaju, s obzirom na fizičke prepreke, može u uslovima normalne vidljivosti jasno videti drugog učesnika u saobraćaju, odnosno drugu moguću prepreku na putu⁴.

³ Vujanić, M. I dr. Priručnik za saobraćajno-tehničko vještačenje i procjene šteta na vozilima, Banja Luka, 2000.

⁴ Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, Službeni glasnik br. 41/09, 2009.

USLOVI SMANJENE VIDLJIVOSTI su uslovi u kojima je vidljivost manja od 200 m na putu izvan naselja, odnosno 100 m na putu u naselju⁴.

Da bi se dobili precizniji podaci o uslovima vidljivosti u vreme i na mestu nezgode neophodno je da se izvrši merenje konkretnе vidljivosti neposredno nakon nezgode, ali ukoliko to nije moguće, utvrđivanje konkretnе vidljivosti se može obaviti i naknadno pri rekonstrukciji. Pri tome je potrebno rekonstrukciju obaviti pri približno istim, odnosno što sličnijim meteorološkim i drugim uslovima.

2. VIDLJIVOST

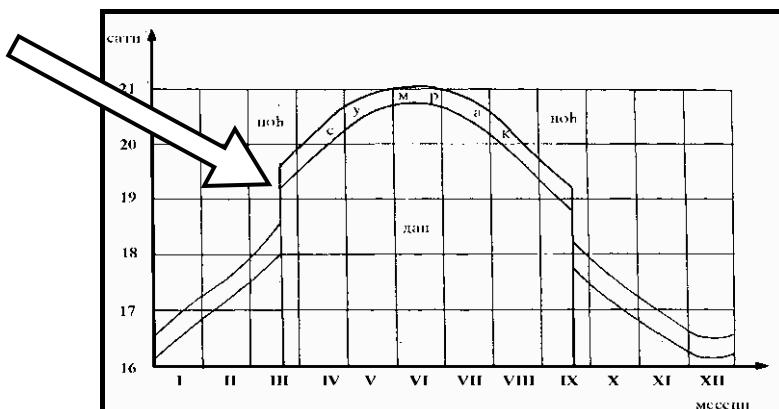
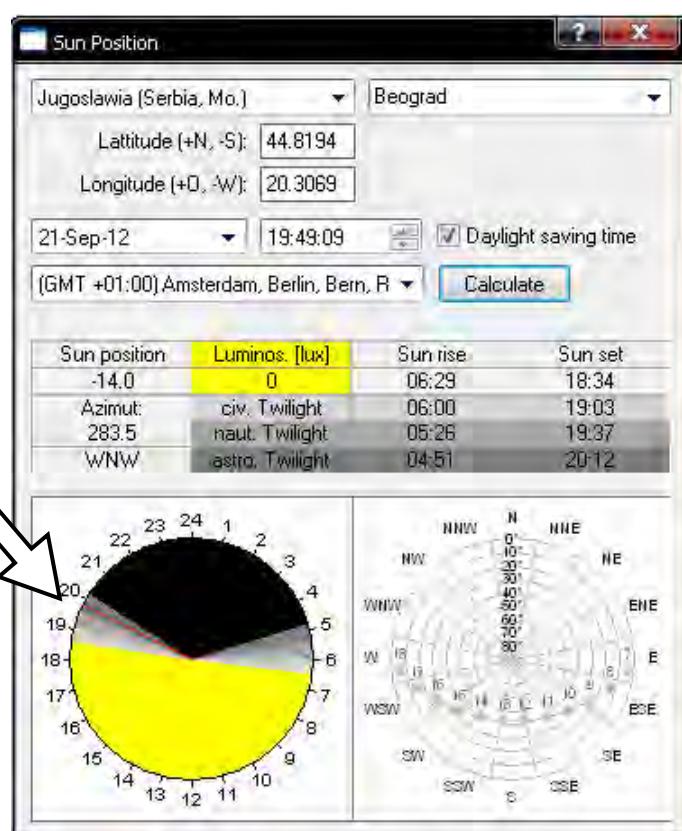
Vidljivost je okolnost od velikog značaja za analizu saobraćajnih nezgoda, a posebno ako se ima u vidu da se veliki broj saobraćajnih nezgoda dešava u uslovima smanjene vidljivosti (ograničena vremenskim i/ili nepovoljnim meteorološkim uslovima ili i nizom drugih faktora). Veštak saobraćajno-tehničke struke ima poseban zadatak, da kod veštačenja takvih saobraćajnih nezgoda što preciznije definiše vidljivost, kako bi se kasnijom analizom na adekvatan način definisali propusti učesnika nezgode. Naime, zbog uslova vidljivosti koji su bili u vreme i na mestu nastanka saobraćajne nezgode, može se razlikovati mogućnost izbegavanja nezgode po vremenskom ili po prostornom kriterijumu. Najčešće, samo fiksiranje vremena događanja saobraćajne nezgode nije dovoljan podatak za analizu saobraćajne nezgode, jer se mogu izgubiti iz vida stvarni uslovi vidljivosti. Zbog toga se javlja neophodnost prikupljanja tačnih informacija o uslovima vidljivosti kao i kvalitet prikupljenih podataka, a što su preduslovi kvalitetnog saobraćajno-tehničkog veštačenja.

Prvi korak za prikupljanje podataka o uslovima vidljivosti vezan je za vreme nastanka nezgode, tj. vezan je za pitanje kako utvrditi tačno vreme nastanka nezgode. U Zapisniku o uviđaju se navodi vreme kada je obaveštена policija, kao i vreme nastanka nezgode prema navodima vozača. Od skora, odnosno od ekspanzije upotrebe mobilnog telefona, trenutak poziva policije, odnosno hitne pomoći od strane vozača i/ili svedoka nezgode nedvosmisleno ukazuje da se nezgoda nije mogla dogoditi nakon vremena koje ostaje zabeleženo kod mobilnog operatera. S obzirom na to, nije redak slučaj u sudskej praksi da sud od mobilnog operatera traži listu poziva i da se tako utvrđuje vreme nastanka nezgode.

Utvrđivanjem vremena nastanka saobraćajne nezgode moguće je odrediti doba dana kada se nezgoda dogodila. Problem se javlja ako se nezgoda dogodi na prelasku dnevnih i noćnih uslova vidljivosti, pa se postavlja pitanje da li su u vreme nastanka saobraćajne nezgode važili dnevni ili noćni uslovi vidljivosti. Naime, doba u koje se dogodila nezgoda, u smislu dan–noć, opredeljivaće da li je prepreka za vozača predstavljala uočljivu prepreku (dnevni uslovi), ili neosvetljenu i teško uočljivu prepreku (noćni uslovi). Za utvrđivanje vidljivosti u vreme nastanka nezgode može se primeniti dijagram "Vreme smrkavanja za područje 21⁰ IGŠ"⁴ (vidi Sliku br. 1).

Pored prethodno opisanog dijagrama koji delimično rešava probleme vezane za smrkavanje, ali ne može pružiti odgovor ako se nezgoda dogodila u vreme, ili neposredno pre svitanja, savremeni računarski programi za analizu saobraćajnih nezgoda, kao što je PC Crash, imaju opciju kojom se može utvrditi kakva je bila vidljivost u vreme nastanka saobraćajne nezgode. Unosom datuma i vremena nastanka nezgode, vremenske zone i tačne ili približne lokacije nastanka saobraćajne nezgode (unos geografske širine i dužine ili izbor jednog od ponuđenih gradova), vidljivost se detaljno prikazuje na dijagramu (vidi Sliku br. 2).

Prikazana opcija programa PC Crash, precizno pokazuje vremena i intervale građanskog, nautičkog i astrološkog sumraka, pozicije dana i noći, uz mogućnost uključivanja opcije kojom se uzima u obzir i promena letnjeg i zimskog računanja vremena (vidi Sliku br. 2).

Slika br. 1 - Vreme smrkavanja za područje 21° IGŠ⁴

Slika br. 2

Osvetljenje neba koje se vidi nakon sunčevog zalaska ili pred njegov izlazak, a koje nastaje zbog odbijanja sunčevih zraka od gornjih slojeva atmosfere, naziva se sumrakom. Vremena sunčevog izlaska i zalaska su počeci i krajevi sumraka. S obzirom da sumrak karakteriše postepeni prelazak sa dnevnih na noćne uslove vidljivosti i obrnuto, to se javlja dilema da li sa početkom sumraka uveče (građanski sumrak) počinju noćni uslovi vidljivosti ili su i dalje dnevni uslovi vidljivosti i obrnuto da li građanski sumrak ujutru (svitanje) karakterišu dnevni uslovi vidljivosti. Naime, noćni uslovi vidljivosti ne nastaju naglo (odmah) nakon zalaska sunca, već prelaz od svetlog dana do potpunog noćnog mraka teče, po pravilu, postupno. Izlazak i zalazak sunca su trenuci koji razdvajaju dan od noći.

Trajanje sumraka više ili manje je ograničeno i meteorološkim elementima kao što su: oblačnost, tmurnost, magla i padavine pri čemu je naravno odlučujuća deblijina tih slojeva i

jačina padavina. Vidljivost u jutarnjem i večernjem sumraku prilično se razlikuje. U večernjem sumraku vidljivost vremenom postaje sve složenija (slabija), dok se u jutarnjem sumraku predmeti lakše uočavaju. Bez obzira na razlike u vidljivosti vezane za jutarnji i večernji sumrak, sumrak karakterišu noćni uslovi vidljivosti.

Nakon preciznog definisanja doba dana nastanka saobraćajne nezgode, a na osnovu vremena nastanka saobraćajne nezgode, vrši se analiza meteoroloških uslova koji su bili u vreme nastanka saobraćajne nezgode. U tom smislu za analizu saobraćajnih nezgoda sa aspekta vidljivosti važno je definisati meteorološke prilike u vreme nastanka nezgode koje mogu biti povoljne i nepovoljne. Naime, na pogoršanje vidljivosti veliki uticaj mogu imati magla i padavine (magla, jaka kiša, oblačnost, vejavica, mećava i slično), pa se mogu razlikovati:

- vidljivost u dnevним uslovima
- smanjena vidljivost u dnevним uslovima (ograničena vidljivost)
- vidljivost u noćnim uslovima
- smanjena vidljivost u noćnim uslovima (ograničena vidljivost)

2.1. Vidljivost u dnevnim uslovima

Za saobraćajne nezgode koje se događaju u uslovima dnevne vidljivosti, a koje karakterišu povoljne meteorološke prilike, vidljivost ne može biti razlog neuočavanja ili neblagovremennog uočavanja prepreke. Naime, kod saobraćajnih nezgoda koje karakterišu dnevni uslovi vidljivosti i povoljne meteorološke prilike najvažnije je utvrditi da su takvi uslovi važili u vreme i na mestu nezgode. Dalji tok analize saobraćajne nezgode biće usmeren s obzirom na te ulazne parametre, a ključnu ulogu će igrati neki drugi faktori.

Ako posmatramo vidljivost, najjednostavnije analize saobraćajnih nezgoda su analize vezane za saobraćajne nezgode koje se događaju u uslovima dnevne vidljivosti, a koje karakterišu povoljne vremenske prilike. Naime, pri dnevnim uslovima vidljivosti sa povoljnim meteorološkim prilikama odstojanje sa koga se može uočiti drugi učesnik (prepreka) zavisi od preglednosti, ali ne i od vidljivosti. S obzirom na to odlučujući parametri pri analizi saobraćajne nezgode biće preglednost, iznenadnost, odnosno očekivanost prepreke ili neki drugi faktori.

Na primer, u situacijama u kojima u uslovima dnevne vidljivosti koje karakterišu povoljne meteorološke prilike dolazi do sudara sa pešakom, prostor koji vozač ima na raspolaaganju nije ograničen elementima vidljivosti, već mogućnost uočavanja pešaka zavisi od preglednosti i drugih okolnosti, pa je pri analizi mogućnosti izbegavanja nezgode potrebno imati podatke o vidljivosti, ali će neki drugi faktori biti od značaja za izbor prostornog ili vremenskog kriterijuma. Dakle, kod saobraćajnih nezgoda koje se događaju u uslovima dnevne vidljivosti najvažnije je da se u uviđajnoj dokumentaciji konstatuju dnevni uslovi vidljivost i povoljne meteorološke prilike, a u daljoj analizi nezgode odlučujuću ulogu će imati drugi faktori, a ne vidljivost.

2.2. Smanjena vidljivost u dnevnim uslovima (ograničena vidljivost)

Nepovoljne vremenske prilike kao što su magla, jaka kiša, oblačnost, vejavice, mećava i slično dovode do pojave smanjene vidljivosti. Obaveza upotrebe kratkih, odnosno dnevnih svetala u dnevnim uslovima je posebno značajna u uslovima smanjene vidljivosti kao što su magla, jaka kiša, oblačnost, vejavice, mećava i slično. Pored obavezne upotrebe dnevnih odnosno kratkih svetala u ZBS-u je definisana i obaveza uključivanja svih pokazivača pravca na vozilu "u uslovima izrazito smanjene vidljivosti (gusta magla, dim i sl.)".

U toku dana pod dnevnim svetлом na uslove vidljivosti nepovoljno utiču meteorološke prilike počev od oblačnog vremena, pa do padavina. Oblačnost utiče da se dnevno svetlo kasnije pojavi odnosno ranije izgubi. Ujutro i pred sumrak (na izlasku i na zalasku Sunca) tzv. "nisko Sunce" može da "zaseni" vozača i tako ograniči vidljivost.

U zoni jakog pljuska vidljivost se naglo smanjuje, pa i do nekoliko desetina metara. Vidljivost u zoni padavina snega je znatno slabija nego u zoni kiše. Nisu retki slučajevi kada se kombinuju nepovoljne meteorološke prilike. Sneg i kiša u zavisnosti od gustine padanja, kao i u slučaju praćenja olujnim vetrovima mogu bitno umanjiti vidljivost, a time otežati ili potpuno onemogućiti vožnju. Prašina koja se podiže naročito pri vožnji iza drugog vozila kao i dim (zbog paljenja vatre pored puta i sl.), a i u kombinaciji sa vетrom umanjuju vidljivost. Uslovi vidljivosti su naročito pogoršani kada na putu ima magle. Karakteristika magle je iznenadno i neočekivano pojavljivanje, intezitet kolebljiv i često se menja. Zbog smanjene vidljivosti pri magli teško je oceniti raspoloživu širinu kolovoza kao i to da li se prepreka na kolovozu kreće ili ne. Takođe se gubi osećaj za brzinu i rastojanje. Veća vidljivost od jednog kilometra je sumaglica, dok pri magli približna vidljivost zavisi od gustine, pa postoji podela⁴:

- slaba magla 500 – 1000 m
- umerena magla 200 – 500 m
- jaka magla 50 – 200 m
- vrlo jaka magla 0 – 50 m

2.3. Vidljivost u noćnim uslovima

Saobraćajne nezgode u noćnim uslovima saobraćaja su posebno interesantne i zahtevaju punu pažnju, jer se radi o smanjenoj vidljivosti. Vidljivost u noćnim uslovima zavisi od niza faktora. Na vidljivost utiču vremenski i meteorološki uslovi na prvom mestu. Ovde se može govoriti o prirodnoj osvetljenosti, odnosno vidljivosti. Naime, vidljivost je noću kada je oblačno, sigurno manja nego u slučaju ako je vedro. Ukoliko je mesečina, tada je vidljivost bolja nego u slučaju ako nema mesečine. U svakom slučaju u navedenim situacijama odstupanja su izuzetno mala i zanemarljiva sa aspekta saobraćajno-tehničkog veštačenja. Osim toga, kako se veštačenje obavlja vremenski i prostorno razdvojeno od samog trenutka i mesta nastanka nezgode, izuzetno je teško utvrditi da li je bila mesečina i koliko bi ta mesečina osvetljivala mesto nezgode.

Druga osvetljenost, odnosno vidljivost je tzv. veštačka, odnosno dobijena iz veštačkih izvora svetlosti, npr ulično osvetljenje, osvetljenje sa okolnih kuća itd. Najvažnije je osvetljenje koje emituje vozilo uključenim svetlima. Ukoliko je situacija takva da nema drugih izvora svetlosti, sem uključenih svetala na vozilu, tada se može smatrati da je vidljivost praktično ograničena dometom svetala. Ove situacije su i najčešće u slučaju saobraćajnih nezgoda u noćnim uslovima.

U noćnim uslovima vozač ima obavezu da upravlja vozilom sa uključenim svetlima, pri čemu mora upravljati vozilom sa uključenim dugim svetlima, a u situacijama kada ima vozilo ispred sebe, koje sustiže ili mu dolazi u susret drugo vozilo mora "prebaciti" na kratka svetla. Predmeti koji su obasjani imaju svoj koeficijent refleksije, transmisije i apsorpcije svetlosti.

U skladu sa zakonskom regulativom kratka svetla moraju osvetljavati kolovoz ispred vozila najmanje 40 m, ali ne više od 80 m, a duga svetla moraju osvetljavati kolovoz na najmanje 100 m ispred vozila⁵. To bi trebalo da znači da bi se npr. prepreka u noćnim uslovi-

⁵ Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima, Službeni glasnik Republike Srbije, 2010.

ma videla na najmanje 40 m ispred vozila, koje ima uključena kratka svetla. U praksi veštačenja, međutim, to ipak nije slučaj. Brojna istraživanja u svetu su pokazala da vidljivost prepreke zavisi od mnogo faktora. Ti faktori su: boja i stanje kolovoza (taman-svetao, mokar, vlažan, suv, ...), boja prepreke (tamna, svetla, ...), da li se na prepreci nalaze predmeti koji retroreflektuju svetlost itd. S obzirom na to, može se zaključiti da bez obzira što je domet svetala određene dužine, prepreka se može uočiti na manjoj udaljenosti od dometa svetala. Slično se može zaključiti i ukoliko su na vozilu bila uključena duga svetla. Iako je domet svetala najmanje 100 m, u praksi saobraćajno-tehničkog veštačenja se koristi da je vozač mogao uočiti prepreku na 80 m. Ovde ne treba biti isključiv, jer recimo vozač može uočiti prepreku na udaljenosti od 80 m ispred vozila, ali ne kao neku prepreku, koju mora da tumači opasnom situacijom, jer ne shvata o kakvoj prepreci se radi. Dakle, tek kada vozač shvati da se radi o opasnoj situaciji tada će reagovati, a to je onda i manje od 80 m.

U večernjim i noćnim časovima na konkretnu vidljivost utiče i stanje kolovoza. Kod ravnog kolovoza svetlo se prostire ravnomerno u pravcu kretanja. Ako je kolovozni zastor oštećen ili ima talasa svetlo vibrira i dolazi do rasipanja svetlosti. U noćnim uslovima može doći i do zaslepljivanja vozača svetlima vozila iz suprotnog smera. Na vidljivost, u noćnim uslovima, utiče i zaprljanost (zamaglenje) vetrobranskog stakla i fara, jer i manja nečistoća pogoršava vidljivost i do 50%⁶.

Na vidljivost prepreke u noćnim uslovima može uticati postojanje retroreflektivnih elemenata na prepreci, kao što je to slučaj sa retroreflektujućim elementima na patikama, jaknama, školskim torbama, svetloodbojnim prslucima. Predmeti retrorefleksije mogu biti sigurnosni trougao, katadiopter, retroreflektujuće folije, retroreflektujuće boje za oznake na kolovozu. U zavisnosti od vrste, stanja, položaja i veličine retroreflektujućih predmeta zavisiće i vidljivost prepreke.

Pešak koji se kreće noću, van naselja, mora biti osvetljen ili označen retroreflektujućom materijom, dok pešak koji gura kolica, gonič životinja, vozač koji se nalazi van vozila, lice koje izvodi radove na putu mora imati svetloodbojni prsluk. Bicikl pored svetla na prednjoj i zadnjoj strani mora imati i na bočnim stranicama prednjeg i zadnjeg točka reflektujuća tела. Poljoprivredne mašine i vozila moraju imati katadioptere. S obzirom na to, u zavisnosti od stanja (zaprljanost, istrošenost, izlizanost i sl.), kvaliteta izrade (vrste materijala i količine retroreflektujućih elemenata), veličine retrolefektujuće površine i vrste (sigurnosni trougao, katadiopter, retroreflektujuće folije) i položaja (udaljenost od tla), zavisiće vidljivost, a i odstojanje sa koga je moguće uočiti prepreku.

Sa aspekta vidljivosti u noćnim uslovima značajno je analizirati mogućnost uočavanja pešaka, bicikla, poljoprivredne mašine i vozila, u situacijama različite osvetljenosti odnosno neosvetljenosti.

2.3.1. Vidljivost pešaka

Saobraćajne nezgode sa pešacima, s obzirom na ranjivost i nezaštićenost pešaka, za posledicu najčešće imaju teške povrede koje se u velikom broju slučajeva završavaju smrtnim ishodom. Pri analizi saobraćajnih nezgoda, veštak saobraćajno-tehničke struke, po red uobičajenih analiza, pažnju mora posvetiti i specifičnostima kao što je vidljivost u vreme i na mestu nastanka saobraćajne nezgode. Kod saobraćajnih nezgoda sa pešacima, vidljivost pešaka u noćnim uslovima je element koji je takođe usko povezan sa vremenom nastanka nezgode i meteorološkim uslovima, i ima značaja za analizu mogućnosti izbegavanja nezgode. Dakle, pre analize mogućnosti izbegavanja nezgode, od presudnog zna-

⁶ Rotim F. Ekspertize prometnih nezgoda, Zagreb, 1989.

čaja je analizirati sve elemente i okolnosti nastanka saobraćajne nezgode koje mogu ukazati na opravdanost vremenskog ili prostornog kriterijuma.

S obzirom da kratka svetla moraju osvetljavati kolovoz ispred vozila najmanje 40 m, ali ne više od 80 m a duga svetla na najmanje 100 m ispred vozila⁶, to bi trebalo da znači da bi se npr. pešak u noćnim uslovima video na najmanje 40 m ispred vozila, koje ima uključena kratka svetla. U praksi veštackenja, međutim, to ipak nije slučaj. Brojna istraživanja u svetu su pokazala da vidljivost pešaka zavisi od mnogo faktora. Ti faktori su: stanje kolovoza (taman-svetao, mokar, vlažan, suv, ...), odeća pešaka (tamna, svetla, ...), da li je pešak imao na sebi ili nosio predmete koji retroreflektuju svetlost itd.

Eksperimentalno je utvrđena vidljivost pešaka u noćnim uslovima, pri upotrebi oborenih svetala na automobilu, na putu bez uličnog osvetljenja, u noći bez mesečine i magle i bez zaslepljivanja farovima vozila iz suprotnog smera i dobijeni su sledeći rezultati⁴:

- pešak u tamnoj odeći, na suvom kolovazu može se videti na udaljenosti od najmanje 26 m,
- pešak u sivoj odeći, na suvom kolovazu može se videti na daljini od najmanje 31 m,
- pešak u svetloj odeći, na suvom kolovazu, može se videti na daljini od najmanje 38 m,
- pešak sa reflektujućom pločicom površine 29 cm^2 vidi se na 136 m (ako su na vozilu uključena duga svetla).
- na mokrom kolovazu i kada se radi o tamnoj odeći pešaka, objektivna daljina viđenja pešaka je na najmanje 19 m.
- na mokrom kolovazu i kada se radi o tamnoj odeći pešaka, a uz manju smetnju od oborenih svetala nailazećeg vozila, objektivna daljina viđenja pešaka je manja od 19 m,
- pešak u sivoj odeći, pri gustoj kiši, može se videti na daljini do 20 m.

S obzirom na sprovedena istraživanja, pešak se u svetloj odeći na suvom kolovazu, bez ometanja svetlima iz suprotnog smera može videti na udaljenosti od najmanje 26 m^4 , dok kratka svetla moraju osvetljavati kolovoz ispred vozila najmanje 40 m, ali ne više od 80 m. Postavlja se pitanje da li je pešak mogao biti uočen na 30 ili 35 m. Odgovor je: "možda", ali se to ne može pouzdano utvrditi, pa se primenom načela „in dubio pro reo“ mora uzeti najmanja dužina vidljivosti, a to je i obaveza veštaka. Dakle, može se zaključiti da bez obzira na dužinu dometa svetala pešak se može uočiti na udaljenosti manjoj od dužine osvetljenosti kolovoza farovima vozila i to ispred vozila. Slično se može zaključiti i ukoliko su na vozilu bila uključena duga svetla. Iako je domet svetala najmanje 100 m, u praksi saobraćajno-tehničkog veštackenja je provereno da vozač može uočiti pešaka na najmanje 80 m. Ovde ne treba biti isključiv, jer vozač možda može uočiti pešaka koji leži na kolovazu sa udaljenosti od 80 m ispred vozila, ali ne kao opasnu prepreku, jer sa odstojanja od 80 nije uvek jasno pa vozač ne shvata o kakvoj prepreci se radi. Dakle, tek ako i kada vozač shvati da se radi o opasnoj situaciji preduzeće reagovanje, a to je može biti i manje od 80 m (videti primer br. 7).

Vidljivost u noćnim uslovima je omogućena svetlosnim uređajima. Predmeti koji su obasjani imaju koeficijent refleksije, transmisije i apsorpcije svetlosti. Naročito su slabo uočljivi pešaci koji se kreću desnom stranom kolovoza, u tamnom odelu. Pri kretanju pešaka po kolovazu uočljivost siluete pešaka zavisiće najviše od koeficijenta refleksije odeće. Naime tamna odeća apsorbuje više svetla od odeće koja je svetlijia pa se zato pešak obučen u svetlu odeću mnogo bolje uočava od pešaka obučenog u tamnu odeću.

Kada u noćnim uslovima dođe do sudara sa pešakom koji se nalazi na kolovazu, prostor koji vozač ima na raspolaganju najčešće je ograničen elementima vidljivosti i mogućnosti uočavanja pešaka, pa je za analizu mogućnosti izbegavanja nastanka nezgode primenom prostornog ili vremenskog kriterijuma, potrebno koristiti podatke o mogućnosti uočavanja pešaka dobijene eksperimentalnim istraživanjima i verifikovane u naučnoj i stručnoj literaturi.

2.3.2. Vidljivost biciklista

Prilikom analize saobraćajnih nezgoda sa učešćem vozila i bicikla, jedan od glavnih problema koji se pojavljuje je utvrđivanje uočljivosti bicikla u noćnim uslovima, odnosno utvrđivanje mogućnosti i daljina sa koje je postojala mogućnost uočavanja bicikla od strane vozača automobila. Najčešće saobraćajne nezgode sa učešćem bicikla su sudsar vozila i neosvetljennog ili neadekvatno (nepravilno) osvetljenog bicikla. Naime, prema važećoj zakonskoj regulativi, bicikl na prednjoj strani mora imati najmanje jedno svetlo za osvetljavanje kolovoza, na zadnjoj strani najmanje jedno poziciono svetlo crvene boje i na bočnim stranicama prednjeg i zadnjeg točka reflektujuća tela koja reflektuju svetlost bele ili žute boje⁶.

Eksperimentalno je utvrđena vidljivost bicikla pri upotrebi oborenih svetala na automobilu, noću, na putu bez uličnog osvetljenja, u noći bez mesečine i magle i bez zaslepljivanja fakovima vozila iz suprotnog smera⁴:

- biciklista u tamnoj odeći, na tamnom biciklu bez katadioptera sa srednje zaprljanim staklima farova, na suvom kolovozu moguće je videti do 18 m ispred vozila,
- biciklista u tamnoj odeći na tamnom biciklu bez katadioptera sa čistim farovima na suvom kolovozu moguće je videti do 23 m ispred vozila
- katadiopter bicikla na suvom kolovozu vidi se do 90 m ispred vozila.

S obzirom da eksperimentalno utvrđene vidljivosti bicikla obuhvataju samo nekoliko situacija, uočljivost bicikliste od strane vozača automobila u noćnim uslovima, najčešće se procenjuje na osnovu osvetljenosti bicikla i bicikliste (videti primer br. 8). Prilikom ispitivanja uočljivosti bicikla vodi se računa da kratka svetla osvetljavaju kolovoz ispred vozila najmanje 40 m, ali ne više od 80 m, a da duga svetla osvetljavaju kolovoz ispred vozila najmanje 100 m.

Eksperiment uočljivosti bicikla u noćnim uslovima od strane vozača motornog vozila je sproveden pre oko 30 godina i ne sadrži veliki broj situacija vezanih za uočljivost bicikla i bicikliste i mogućnost uočavanja. S obzirom na to, na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu su sprovedeni eksperimenti utvrđivanja uočljivosti bicikla i utvrđene su sledeće mogućnosti uočavanja bicikla⁷:

- eksperimentalno utvrđena uočljivost neosvetljenog bicikla od strane vozača motornog vozila sa uključenim kratkim svetlima u noćnim uslovima se kreće u intervalu od 20-26 m,
- eksperimentalno utvrđena uočljivost neosvetljenog bicikla od strane vozača motornog vozila sa uključenim kratkim svetlima u noćnim uslovima u situaciji postojanja vozila iz suprotnog smera koje ima uključena kratka svetla se kreće u intervalu od 8-18 m,
- eksperimentalno utvrđena uočljivost neosvetljenog bicikla opremljenog katadiopterima na pedalama i na zadnjem braniku, od strane vozača motornog vozila sa uključenim kratkim svetlima u noćnim uslovima, se kreće u intervalu od 24-40 m,
- eksperimentalno utvrđena uočljivost neosvetljenog bicikla opremljenog katadiopterima na pedalama i na zadnjem braniku od strane vozača motornog vozila sa uključenim kratkim svetlima u noćnim uslovima u situaciji postojanja vozila iz suprotnog smera koje ima uključena kratka svetla, se kreće u intervalu od 13-20 m.

⁷ Bojović, B., "Analiza bezbednosti biciklista u saobraćaju sa posebnim osvrtom na mogućnost uočavanja bicikla u noćnim uslovima, Diplomski rad, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2008.

2.3.3. Vidljivost poljoprivrednih mašina

Poljoprivredna vozila i mašine, dakle traktori, kombajni i dr. su tzv. radne mašine, prvenstveno namenjene za poljoprivredne radove. Zbog zadataka koje treba da izvršavaju njihove konstrukcione eksploracione osobine se značajno razlikuju od ostalih vozila. Gabariti poljoprivrednih vozila i mašina vrlo često prelaze maksimalno dozvoljenu širinu i dužinu vozila, pa su vozači takvih vozila, pri kretanju kolovozom, vrlo često primorani da takvim vozilima upravljuju gaseći desni deo bankine, što je povoljniji slučaj, ili pak zauzimajući lev deo kolovoza, što je sa druge strane izuzetno opasno.

Imajući u vidu kakve sve poslove obavljaju poljoprivredne mašine i vozila, moguće su situacije u kojima za vreme izvođenja tih poslova dolazi do oštećenja svetlosno signalnih uređaja na tim vozilima, a neispravnost se praktično može ogledati tako da nema svetala npr. sa zadnje strane tih vozila. Tada ta vozila, u noćnim uslovima saobraćaja postaju ne samo opasna situacija na putu, već izuzetno opasna situacija na putu.

Vrlo su česte situacije u kojima su traktorske prikolice natovarene teretom koji prekriva svetlosno signalne uređaje sa zadnje strane. To je identično slučaju u kome nema svetlosno signalnih uređaja sa zadnje strane.

Vozači poljoprivrednih mašina i vozila, ne tako retko, sa zadnje strane vozila i/ili prikolica, poluprikolica, postavljaju sigurnosne trouglove misleći da će na taj način vozilo biti pravilno obezbeđeno i da će blagovremeno biti uočeno. Poznato je da svetloodbojni materijali reflektuju svetlost samo u situaciji kada ih svetlosni snop direktno osvetli. Zbog toga sigurnosni trouglovi i ostali katadiopteri (svetloodbojne pločice različitih veličina, oblika i boja) mogu biti samo dopunski način označavanja poljoprivrednih mašina i vozila, a ne osnovni.

Najčešći vid nezgoda u kojima učestvuju poljoprivredne mašine i vozila nastaje kada vozilo sustigne poljoprivrednu mašinu, a iz suprotnog smera nailazi drugo vozilo, pa vozač koji sustiže nema vremena da reaguje ni skretanjem ni kočenjem zbog čega dolazi do sudara i to tzv. sudara u sustizanju.

Imajući u vidu da trenutno nema dostupnih podataka o istraživanju uočljivosti poljoprivredne mašine zavisno od načina osvetljenosti (neosvetljenosti) i u zavisnosti da li su na vozilu koje sustiže poljoprivrednu mašinu bila uključena kratka ili duga svetla, to Komisija veštaka Instituta Saobraćajnog u Beogradu, s obzirom na dosadašnja iskustva u analizama saobraćajnih nezgoda i rekonstrukcijama u kojima su učestvovali poljoprivredne mašine, daje mišljenje vezano za mogućnost uočavanja poljoprivredne mašine (videti primer br. 9). Naime, analizom dosadašnjih iskustava može se predložiti kao polazno rešenje (otvoreno za dalju diskusiju) da se poljoprivredna mašina može uočiti od strane vozača vozila koje ima uključena kratka svetla i bez smetnje vozila iz suprotnog smera, najmanje na:

- 26 m, ako je poljoprivredna mašina neobeleženo vozilo (bez katadioptera),
- 40 m, ako je poljoprivredna mašina obeležena ispravnim (posebno u pogledu retrorefleksije) sigurnosnim trouglom postavljenim na zadnjoj strani vozila na najviše 0,3 m od tla,
- 150 m ako je poljoprivredna mašina obeležena pozicionim svetlima,

dok bi se poljoprivredna mašina pri upotrebi dugih svetala i bez smetnje vozila iz suprotnog smera mogla uočiti na najmanje:

- 80 m, ako je poljoprivredna mašina neobeleženo vozilo (bez katadioptera),
- 100 m, ako je poljoprivredna mašina obeležena ispravnim (posebno u pogledu retrorefleksije) sigurnosnim trouglom postavljenim na zadnjoj strani vozila na najviše 0,3 m od tla,
- 150 m ako je poljoprivredna mašina obeležena pozicionim svetlima.

2.3.4. Vidljivost vozila

Sa aspekta vidljivosti značajno je analizirati mogućnost uočavanja vozila u zavisnosti od načina obeležavanja vozila na kolovozu. Ako su u toku nezgode oštećeni svetlosni uređaji na vozilu, takva neispravnost se može ogledati kao da je bez svetala npr. sa zadnje strane vozila. Postoje i druge situacije, t.j. ako je vozilo zaustavljeno ili parkirano na kolovozu, a nije obeleženo uključenim pokazivačima pravca. Za analizu saobraćajne nezgode, sa aspekta vidljivosti su pored situacije u kojoj je zaustavljeno vozilo neobeleženo, karakteristične i situacije u kojima je vozilo obeleženo sigurnosnim trouglom postavljenim iza vozila, situacije u kojima je vozilo obeleženo pozicionim svetlima i situacije ako su na vozilu uključeni pokazivači pravca.

Imajući u vidu da trenutno nema dostupnih podataka o istraživanju uočljivosti zaustavljenog vozila zavisno od načina osvetljenosti (neosvetljenosti) i u zavisnosti da li su na vozilu koje sustiže zaustavljeno vozilo bila uključena kratka ili duga svetla, to Komisija veštaka Instituta Saobraćajnog u Beogradu, s obzirom na dosadašnja iskustva u vezi analiza saobraćajnih nezgoda i rekonstrukcija u kojima su učestvovali poljoprivredne mašine, daje mišljenje vezano za mogućnost uočavanja zaustavljenog vozila. Naime, analizom dosadašnjih iskustava može se predložiti kao polazno rešenje (otvoreno za diskusiju) da se zaustavljeno vozilo može uočiti od strane vozača vozila koje ima uključena kratka svetla i bez smetnje vozila iz suprotnog smera, najmanje na:

- 26 m ako je zaustavljeno vozilo neobeleženo vozilo (bez katadioptera),
- 40 m ako je zaustavljeno vozilo obeleženo ispravnim (posebno u pogledu retrorefleksije) sigurnosnim trouglom postavljenim iza vozila,
- 150 m ako je zaustavljeno vozilo obeleženo pozicionim svetlima,
- 300 m ako su na zaustavljenom vozilu uključeni pokazivači pravca,

dok bi se zaustavljeno vozilo pri upotrebi dugih svetala, a bez smetnje vozila iz suprotnog smera, moglo uočiti najmanje na:

- 80 m ako je zaustavljeno vozilo neobeleženo vozilo (bez katadioptera),
- 100 m ako je zaustavljeno vozilo obeleženo ispravnim (posebno u pogledu retrorefleksije) sigurnosnim trouglom postavljenim iza vozila,
- 150 m ako je zaustavljeno vozilo obeleženo pozicionim svetlima,
- 300 m ako su na zaustavljenom vozilu uključeni pokazivači pravca

2.4. Smanjena vidljivost u noćnim uslovima (ograničena vidljivost)

Smanjena vidljivost u noću u okolnostima ograničenim meteorološkim uslovima je značajna za analizu saobraćajne nezgode za situacije u kojima je vidljivost zbog nepovoljnih meteoroloških prilika ograničena i manja od vidljivosti koje stvaraju farovi vozila pri uključenim svetlima (videti primer br. 10). Naime, nepovoljne meteorološke prilike kao što su magla, jaka kiša, oblačnost, vejavica, mećava i slično, mogu da dovedu do smanjene vidljivosti zbog nepovoljnih meteoroloških prilika, pa je takva vidljivost kraća od vidljivosti koje stvaraju svetla vozila. Vidljivost u zoni jakog pljuska ili u zoni padavina snega može biti i do nekoliko desetina metara, a što može biti manje od vidljivosti koju stvara vozilo. Nisu retki slučajevi kada se kombinuju nepovoljne meteorološke prilike. Sneg i kiša u zavisnosti od gustine padanja, kao i slučaju praćenja olujnim vetrovima mogu bitno umanjiti vidljivost, a time otežati ili potpuno onemogućiti vožnju. Uslovi vidljivosti naročito mogu biti pogoršani kada na putu ima magle, pri čemu vidljivost u noćnim uslovima koju karakteriše pojava magle može biti manja od vidljivosti koju stvaraju svetla vozila u situaciji jake magle koja smanjuje vidljivosti na 50 do 200 m i u situaciji vrlo jake magle koja smanjuje vidljivost na 0 - 50 m.

Uslovi vidljivosti noću postaju još lošiji ako pada slaba kiša, jer mokar asfaltni kolovoz gubi refleksiju. Refleksija svetlosti farova je redukovana je u smeru odakle svetlost dolazi. Pod tim uslovima tamne prepreke na kolovozu postaju vrlo slabo vidljive. Naročito su slabo vidljivi pešaci koji se kreću desnom stranom kolovoza u tamnom odelu.

2.5. Uticaj vidljivosti na izbor prostornog ili vremenskog kriterijuma

Uslovi vidljivosti mogu doći do izražaja u situacijama kada veštak treba da se opredeli da li će u okviru vremensko-prostorne analize, primeniti vremenski ili prostorni kriterijum za analizu mogućnosti izbegavanja sudara. Iako se na prvi pogled, vreme nastanka saobraćajne nezgode ne može direktno dovesti u vezu sa vremensko-prostornom analizom saobraćajne nezgode, pri izboru kriterijuma (vremenskog ili prostornog) za analizu mogućnosti izbegavanja saobraćajne nezgode, vreme nastanka saobraćajne nezgode može imati presudan značaj. Naime, vreme kada se dogodila saobraćajna nezgoda može ukazati na to da li je prepreka u trenutku stvaranja opasne situacije, za vozača mogla predstavljati očekivanu ili iznenadnu prepreku, odnosno, doba u koje se dogodila nezgoda, u smislu dan–noć, opredeljivaće da li je prepreka za vozača predstavljala uočljivu prepreku (dnevni uslovi), ili neosvetljenu i teško uočljivu prepreku (noćni uslovi).

Za utvrđivanje vidljivosti u vreme nastanka nezgode može se primeniti dijagram "Vreme smrkavanja za područje 21⁰ IGŠ⁴" ili savremeni računarski programi za analizu saobraćajnih nezgoda, kao što je PC Crash, koji ima opciju kojom se može utvrditi kakva je bila vidljivost u vreme nastanka saobraćajne nezgode.

Primeri situacija u kojima će uslovi vidljivosti u vreme nastanka nezgode odlučivati da li će za analizu saobraćajne nezgode biti primenjen prostorni ili vremenski kriterijum su situacije u kojoj vozilo nakon mimoilaženja sa vozilom iz suprotnog smera koje ima uključena svetla udara u nepokretnu prepreku, ili situacija u kojoj vozilo nakon mimoilaženja sa vozilom iz suprotnog smera koje ima uključena svetla, sustiže pešaka koji стоји ili se kreće po pravcu kretanja vozila. Dakle u zavisnosti od uslova vidljivosti u vreme i na mestu nezgode (dan ili noć), nezgoda će se analizirati ili po prostornom ili vremenskom kriterijumu.

Naime, ako su u vreme i na mestu nezgode dnevni uslovi vidljivosti za situaciju u kojoj vozilo nakon mimoilaženja sa vozilom iz suprotnog smera udara u nepokretnu prepreku, tada prostor koji vozač ima na raspolaganju nije ograničen elementima vidljivosti, pa je opravdano primeniti prostorni kriterijum. Sa druge strane, ako su u vreme i na mestu nezgode noćni uslovi vidljivosti u situaciji u kojoj vozilo nakon mimoilaženja sa vozilom iz suprotnog smera koje ima uključena svetla udara u nepokretnu prepreku, prostor koji vozač ima na raspolaganju ograničen je elementima vidljivosti i mogućnosti uočavanja pešaka, pa je za analizu mogućnosti izbegavanja nezgode opravdano primeniti vremenski kriterijum, ukoliko je prepreka bila neočekivana.

3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Za analizu saobraćajnih nezgoda koje se događaju u uslovima smanjene vidljivosti treba vršiti određivanje konkretnе vidljivosti. Na uviđaju saobraćajnih nezgoda utvrđivanje konkretnе vidljivosti najčešće se ne vrši, već se obično u Zapisniku o uviđaju konstatuje da je vidljivost bila smanjena, znatno smanjena i slično. Odsustvo podataka koji konkretizuju vidljivost otežava, a često i onemogućava, analizu saobraćajne nezgode.

Vidljivost objekta na putu i u neposrednoj blizini puta, određena je stanjem i sadejstvom sledećih elemenata:

- vrste i stanja izvora svetlosti (prirodna, veštačka)
- osobina kolovoza
- meteoroloških prilika
- osobina objekta (veličina, oblik, boja)
- osobina oka

Određivanje uslova vidljivosti, koji su bili u vreme i na mestu nezgode, uslovljeno je podacima iz uviđajne dokumentacije. Prvi podatak o uslovima vidljivosti vezan je za vreme nastanka nezgode. Podatak o vremenu nastanka saobraćajne nezgode omogućava određivanje uslova vidljivosti (dan, noć) u vreme i na mestu nezgode, osim za saobraćajne nezgode koje se događaju na prelasku dnevnih i noćnih uslova vidljivosti. S obzirom na to, za utvrđivanje vidljivosti u vreme nastanka nezgode može se primeniti dijagram "Vreme smrkavanja za područje 21⁰ IGŠ⁴" ili savremeni računarski programi za analizu saobraćajnih nezgoda, kao što je PC Crash. Nakon preciznog definisanja doba dana nastanka saobraćajne nezgode, vrši se analiza podataka o meteorološkim uslovima koji su bili u vreme i na mestu nastanka saobraćajne nezgode.

U zavisnosti od vremena nastanka saobraćajne nezgode (doba dana nastanka nezgode) i meteoroloških uslova koji su bili u vreme i na mestu nezgode, mogu se razlikovati uslovi vidljivosti važni za analizu saobraćajne nezgode:

- vidljivost u dnevnim uslovima
- smanjena vidljivost u dnevним uslovima (ograničena vidljivost)
- vidljivost u noćnim uslovima
- smanjena vidljivost u noćnim uslovima (ograničena vidljivost)

Za saobraćajne nezgode koje se događaju u uslovima dnevne vidljivosti i povoljnih meteoroloških prilika najvažnije je da se u uviđajnoj dokumentaciji konstatuju dnevni uslovi vidljivosti i povoljne meteorološke prilike, a u daljoj analizi nezgode odlučujući ulogu će imati drugi faktori, a ne vidljivost.

Kako na dnevne uslove vidljivosti mogu uticati nepovoljne meteorološke prilike kao što su magla, jaka kiša, oblačnost, vejavice, mećava i slično, koje mogu dovesti do pojave smanjene vidljivosti, za analizu saobraćajnih nezgode je važno utvrditi vidljivost koja je bila u vreme i na mestu saobraćajne nezgode, a s obzirom na navedene meteorološke prilike.

U noćnim uslovima vidljivosti najvažnija je osvetljenost koja se dobija iz veštačkih izvora svetlosti. Ukoliko nema drugih izvora svetlosti, osim uključenih svetala vozila, tada se može smatrati da je vidljivost ograničena dometom svetala. Sa druge strane mora se imati u vidu da se bez obzira na domet svetala određene dužine (kratka svetla od 40 m do 80 m, a duga svetla najmanje 100 m) prepreka može uočiti na manjoj udaljenosti od dometa svetala. Na vidljivost prepreke u noćnim uslovima utiče i stanje kolovoza, zaprljanost (zamaglenje) vetrobranskog stakla i fara, postojanje retroreflektivnih elemenata na prepreci, osvetljenost odnosno neosvetljenost prepreke i sl. S obzirom na to, u radu je analizirana mogućnost uočavanja pešaka, bicikla, poljoprivredne mašine i vozila za situacije različite osvetljenosti, odnosno neosvetljenosti.

Smanjena vidljivost u noćnim uslovima zbog meteoroloških uslova, značajna je za analizu saobraćajnih nezgoda u situacijama u kojima je vidljivost zbog nepovoljnih meteoroloških prilika manja od vidljivosti koje emituje vozilo pri uključenim svetlima.

Uslovi vidljivosti mogu doći do izražaja u situacijama kada veštak treba da se opredeli da li će u okviru vremensko-prostorne analize, primeniti vremenski ili prostorni kriterijum za analizu mogućnosti izbegavanja sudara. Naime, vreme kada se dogodila saobraćajna nezgoda može ukazati na to da li je prepreka u trenutku stvaranja opasne situacije, za vozača mogla predstavljati očekivanu ili iznenadnu prepreku, odnosno, doba u koje se dogodila nezgoda, u smislu dan–noć, opredeljavaće da li je prepreka za vozača predstavljala uočljivu prepreku (dnevni uslovi), ili neosvetljenu i teško uočljivu prepreku (noćni uslovi).

LITERATURA:

- [1] Antić, B., N. Marković, D. Pešić: "Elementi vremensko-prostorne analize saobraćajne nezgode", VII Simpozijum o saobraćajno-tehničkom veštačenju i proceni štete, Vrnjačka Banja, 2009.
- [2] Antić, B., M. M. Vujanić, M Cvijan: "Analiza i razlika vremenske i prostorne baze analize saobraćajnih nezgoda sa pešacima", VIII Simpozijum sa međunarodnim učešćem o saobraćajno-tehničkom veštačenju i proceni šteta, Vrnjačka Banja, 2009.
- [3] Bojović, B, "Analiza bezbednosti biciklista u saobraćaju sa posebnim osvrtom na mogućnost uočavanja bicikla u noćnim uslovima, Diplomski rad, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2008.
- [4] Vujanić, M., Zbirka zadataka iz bezbednosti saobraćaja sa praktikumom, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd, 2001.
- [5] Vujanić, M., K. Lipovac, S. Jovanović i D. Milojević: "Komentar Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima", Službeni glasnik, 2009.
- [6] Vujanić, M. I dr. Priručnik za saobraćajno-tehničko veštačenje 96, Beograd, 1996.
- [7] Vujanić, M. I dr. Priručnik za saobraćajno-tehničko vještačenje i procjene šteta na vozilima, Banja Luka, 2000.
- [8] Vujanić, M. I dr. Priručnik za saobraćajno-tehničko veštačenje 2009, TSG, Beograd, 2009.
- [9] Dragač, R., Vujanić, M., Bezbednost saobraćaja II deo, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd, 2002.
- [10] Dragač, R., Bezbednost drumskog saobraćaja III deo, Saobraćajni fakultet u Beogradu, Beograd, 2000.
- [11] Pešić D., M. Vujanić, M. Cvijan, "Pravilno definisanje važećeg ograničenja brzine", VII Simpozijum o saobraćajno-tehničkom veštačenju i proceni štete, Vrnjačka Banja, 2009.
- [12] Pešić D., B. Antić, D. Pešić, M. M. Vujanić, "Stvaranje opasne situacije od strane poljoprivrednih mašina u noćnim uslovima", IX Simpozijum o saobraćajno-tehničkom veštačenju i proceni štete, Zlatibor, 2010.
- [13] Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima, Službeni glasnik Republike Srbije, 2010.
- [14] Rotim F. Ekspertize prometnih nezgoda, Zagreb, 1989.
- [15] Nalazi i mišljenja Instituta Saobraćajnog fakulteta u Beogradu.
- [16] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, Službeni glasnik br. 41/09, 2009.