

# SUDAR SA PJEŠAKOM I ODBAČAJ PJEŠAKA UNAPRIJED ILI NA DRUGO VOZILO

## COLLISION WITH PEDESTRIAN AND HIT PEDESTRIAN FORWARD OR ON ANOTHER VEHICLE

Ešef Džafić<sup>1</sup>; Tihomir Đurić<sup>2</sup>; Goran Milošević<sup>3</sup>

XIII Simpozijum  
„Veštacijske saobraćajne nezgode  
i prevare u osiguranju“

**Rezime:** Kod čeonog i djelimično čeonog sudara vozila i pješaka dolazi do odbačaja pješaka od mjesta sudara u pravcu kretanja vozila. Daljina i način odbačaja pješaka poslije sudara zavisi od; vrste i tipa sudara, vrste vozila i oblika prednjeg dijela vozila, mesta sudara i sudarnog položaja, brzine kretanja vozila i pješaka za vrijeme sudara i dr. U praksi saobraćajno-tehničkog vještacenja javljaju se specifični slučajevi u kojima odbačenog pješaka udara vozilo koje se kreće iz suprotnog smjera. Analiza sudara sa pješakom podrazumijeva utvrđivanje načina kretanja vozila i pješaka; prije sudara, za vrijeme sudara i poslije sudara, kao i analizu načina kretanja vozila koje se kreće iz suprotnog smjera i udara u odbačenog pješaka. Težina povređivanja pješaka u ovako složenoj saobraćajnoj nezgodi, zavisi i od sudara odbačenog pješaka i vozila koje se kreće iz suprotnog smjera, tako da se od vještaka traži da vremensko-prostornom analizom saobraćajne nezgode definiše i propuste vozača koji se vozilom sudara sa odbačenim pješakom.

**KLJUČNE RIJEČI:** SAOBRAĆAJNA NEZGODA, PJEŠAK, VOZILO, ČEONI SUDAR SA PJEŠAKOM, ODBAČAJ PJEŠAKA

**Abstract:** In frontal and partially frontal collisions of vehicles and pedestrians, a pedestrian gets hit in the direction of the movement of the vehicle. After the collision, the distance and the mode of the hit pedestrian depends on the; type of collision, type of the vehicle and its frontal part, place and position of the collision, speed of the vehicle, the pedestrian during the collision, etc. In traffic accidents expertise, specific cases occur when a hit pedestrian gets hit again by a vehicle moving from the opposite direction. The analysis of collision with a pedestrian implies the determination of vehicles and pedestrians movement

<sup>1</sup> dipl. inž. saob DD za osiguranje "CAMELJA" Bihać, PJ Tuzla, Mehmedalije Maka Dizdara bb, 75000 Tuzla, esef.dz@hotmail.com

<sup>2</sup> dipl. inž. saobr. Saobraćajni fakultet Dobojski, Vojvode Mišića 52, 74000 Dobojski, mrdjtiho@teol.net

<sup>3</sup> dipl. inž. saobr. Tehnički školski centar Zvornik, Zvornik, miskocaric@gmail.com

*before, during and after the collision, as well as analyzing the mode of the moving vehicle that is coming from the opposite direction. How much will the pedestrian be injured in a complexed traffic accident like this one also depends on the collision of the hit pedestrian and the vehicle moving from the opposite direction. In this case it is necessary from a traffic expert to determine the mistakes made by the driver whose vehicle is colliding with the hit pedestrian by using time-place analysis.*

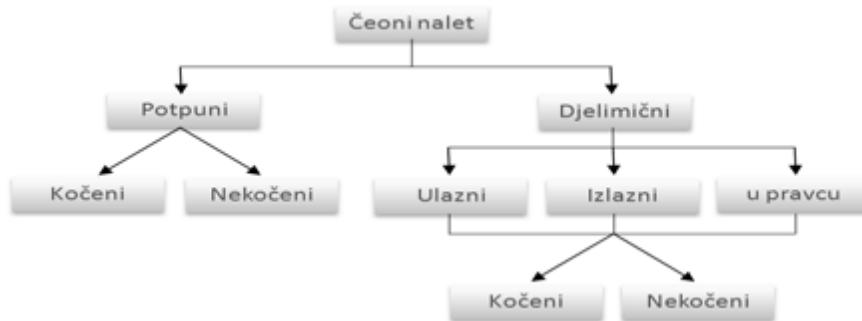
**KEY WORDS:** TRAFFIC ACCIDENT,  
PEDESTRIAN, VEHICLE,  
FRONTAL COLLISION,  
HIT PEDESTRIAN

## 1. UVOD

Svaki kontakt tijela pješaka i vozila u pokretu smatra se saobraćajnom nezgodom tipa sudara vozila i pješaka. Sudar vozila i pješaka značajno je zastupljen u broju i strukturi ukupnog broja saobraćajnih nezgoda. Uzrok nastanka saobraćajnih nezgoda u različitim saobraćajnim situacijama vezan je kako za greške vozača tako i za greške pješaka. Da li će pješak poslije sudara biti odbačen unaprijed ispred gabarita širine vozila ili naprijed i bočno od pravca kretanja vozila zavisi od; vrste čeonog sudara vozila i pješaka, načina i brzine kretanja vozila i pješaka prije sudara, vrste vozila i oblika prednjeg dijela vozila, sudarnog položaja vozila i pješaka, brzine kretanja vozila i pješaka za vrijeme sudara i dr. Prema podacima CEMT (The European Conference of Ministers of Transport) u 2001. godini u ukupnom broju poginulih u saobraćajnim nezgodama pješaci su učestvovali sa oko 29,5%. U Srbiji i Crnoj Gori pješaci su u ukupnom broju poginulih učestvovali sa 28,9%, a u Hrvatskoj sa 21,9%, što je ispod prosjeka ali znatno više od prosjeka zemalja Evropske Unije koji iznosi 15,2%. Katedra za sigurnost u saobraćaju Fakulteta za saobraćaj i komunikacije Sarajevo je 2005. godine sačinila stručnu analizu 200 saobraćajnih nezgoda sa težim posljedicama, kojom je utvrđeno da 11,25% uzroka nastanka saobraćajnih nezgoda predstavljaju greške pješaka. Podaci o vrsti saobraćajnih nezgoda sa pješacima, odnosno o vrsti sudara vozila i pješaka u većini zemalja se ne vode, a ako se vode često su nepouzdani. Kod najvećeg broja saobraćajnih nezgoda čeonog sudara vozila i pješaka, pješak bude odbačen unaprijed i bočno od pravca kretanja vozila koje je udarilo u pjašaka. Nisu rijetki slučajevi da tako odbačeni pješak padne na kolovoznu traku koja je namijenjena za kretanje vozila iz suprotnog smjera. Tako odbačenog pješaka na kolovozu može da udari i da pregazi vozilo koje se kreće iz suprotnog smjera, ili tako odbačeni pješak, dok u drugoj fazi leti kroz zrak, može da bude nabačen na vozilo koje se kreće iz suprotnog smjera.

## 2. VRSTE I TIPOVI ČEONOG SUDARA VOZILA I PJEŠAKA

S obzirom na sudarni položaj prednjeg čeonog dijela vozila i pješaka razlikuju se vrste i tipovi čeonog sudara kako je to prikazano na slici 1.



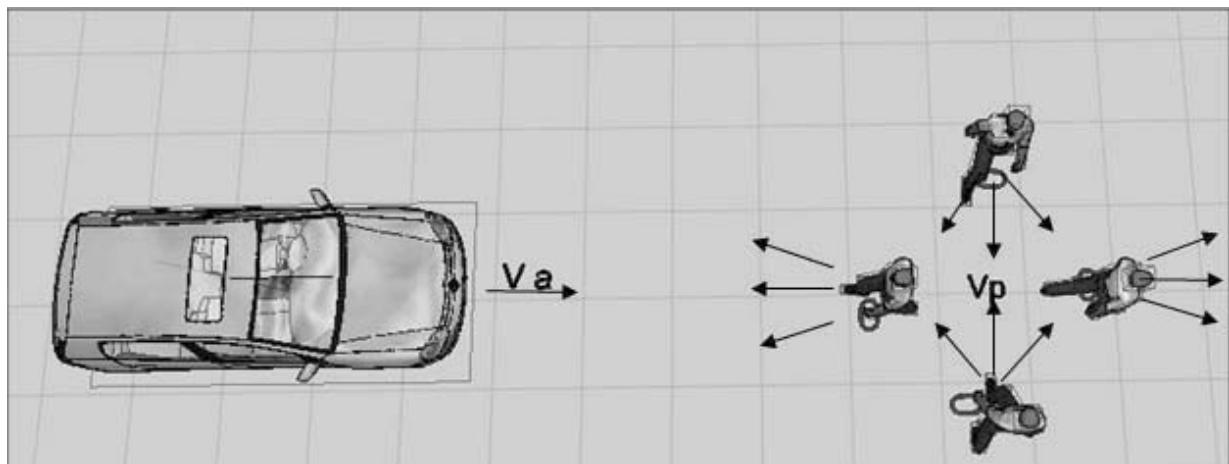
Slika 1. Vrste i tipovi čeonog sudara vozila i pješaka

### 3. KARAKTERISTIKE ODBAČAJA PJEŠAKA KOD ČEONOG SUDARA

#### 3.1. Karakteristike odbačaja pješaka kod potpunog čeonog sudara

Kod potpunog čeonog sudara vozila i pješaka, pješak se u trenutku sudara svojim tijelom nalazi ispred i unutar gabarita prednjeg čeonog dijela vozila. U trenutku sudara tijelo pješaka poprima brzinu vozila kojim je udaren. U zavisnosti od brzine sudara vozila, načina i brzine kretanja pješaka prema mjestu sudara i oblika prednjeg dijela vozila pješak će biti odbačen ispred vozila, lijevo ili desno od putanje kretanja vozila.

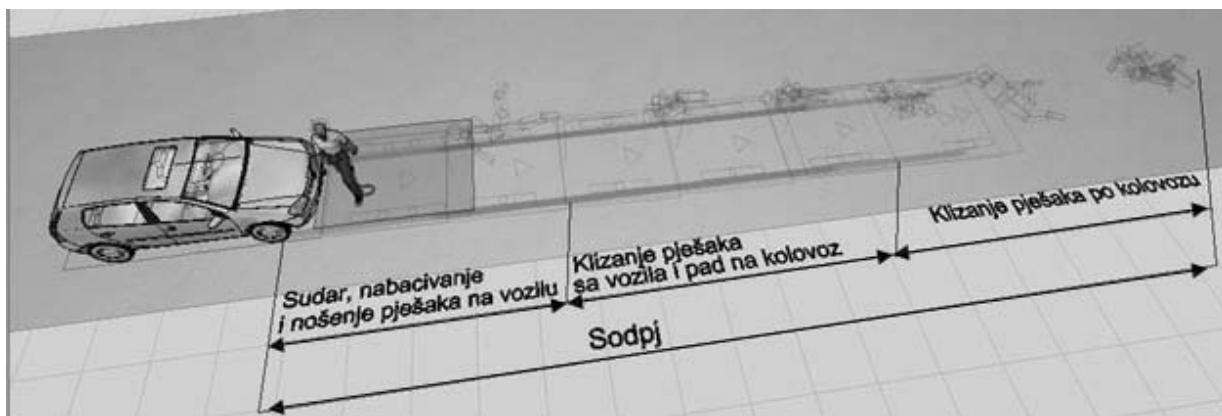
Do mjesta potpunog čeonog sudara vozila i pješaka, pješak može da stupanjem na kolovoz stvori opasnu situaciju i da se kreće: ispred vozila u pravcu i dijagonalno, u susret vozilu u pravcu i dijagonalno i sa desne ili lijeve bočne strane vozila okomito ili dijagonalno.



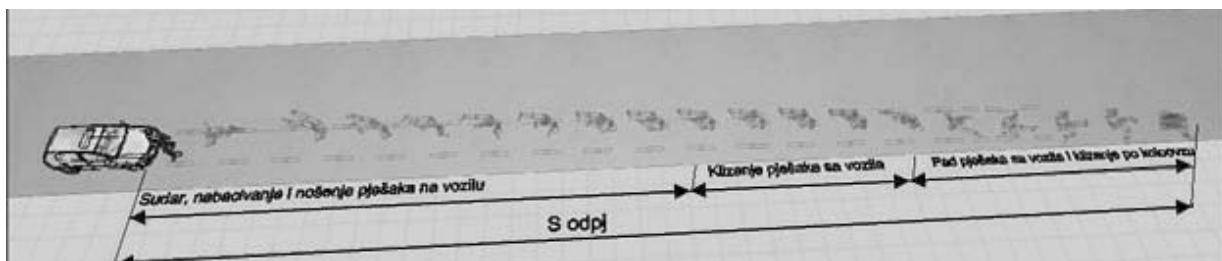
Slika 2. Prikaz potpunog čeonog sudara vozila i pješaka

Kod potpunog čeonog sudara sa pješakom, vozilo može biti kočeno ili ne kočeno. U slučaju kada je vozilo kočeno, pješak se od mjesta sudara do krajnje pozicije kreće u tri faze. Prvu fazu predstavlja udar pješaka, nabacivanje pješaka na vozilo i nošenje pješaka vozilom, drugu fazu predstavlja odvajanje tijela pješaka od vozila i let pješaka kroz zrak sve dok tijelo padne na kolovoznu podlogu, dok treću fazu predstavlja klizanje tijela pješaka po kolovoznoj podlozi od pada na kolovoz do krajnje zaustavne pozicije.

Kod nekočenog vozila na pješaka, udarenou tijelo pješaka nabacuje se na vozilo i ostaje na vozilu sve dok ne počne usporavanje vozila. Kada počne usporavanje vozila tijelo pješaka odvaja se od vozila kao i kod kočenog vozila te pada na kolovoz ispred vozila, a ukoliko izostane usporavanje vozila može da dođe do odbacivanja pješaka naprijed i bočno lijevo ili desno od vozila, prebacivanja pješaka preko vozila pa čak i do gaženja odbačenog pješaka.



Slika 3. Faze dinamike kretanja vozila i pješaka kod potpunog čeonog kočenog sudara

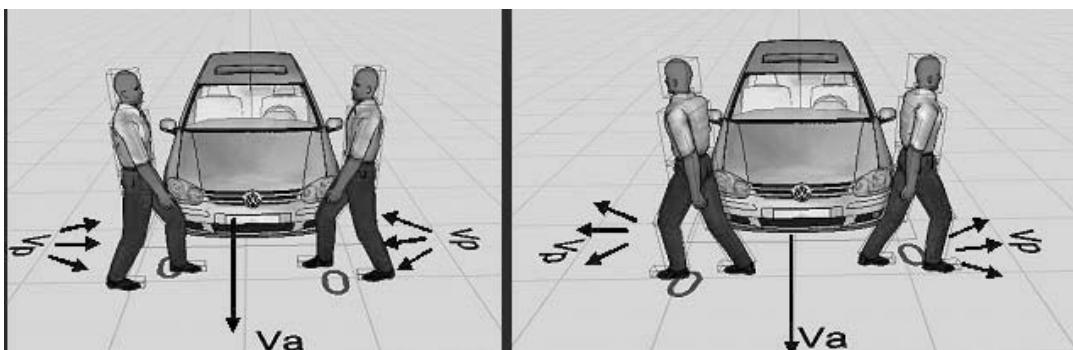


Slika 4. Faze dinamike kretanja vozila i pješaka kod potpunog čeonog nekočenog sudara

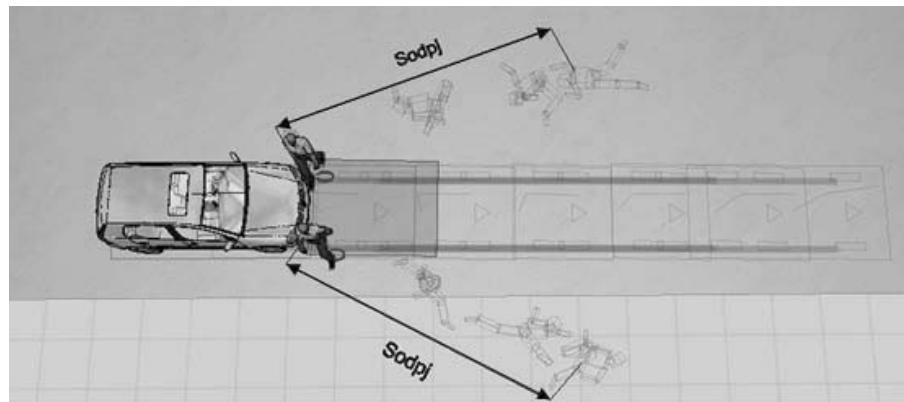
### 3.2. Karakteristike odbačaja pješaka kod djelimično čeonog sudara

Kod djelimično čeonog sudara vozila i pješaka razlikujemo djelimično čeoni ulazni sudar, djelimično čeoni izlazni sudar i djelimično čeoni sudar u pravcu. Kod djelimično čeonog ulaznog i izlaznog sudara vozila i pješaka, pješak ulazi u putanju kretanja vozila sa lijeve ili desne bočne strane i u sudarnom položaju biva zahvaćen prednjim lijevim ili desnim uglom vozila samo u nogu koja je u iskoraku prema naprijed (kod djelimično čeonog ulaznog sudara), odnosno u nogu koja je zaostala izlaskom iz širine gabarita vozila (kod djelimično čeonog izlaznog sudara).

Primarnim sudarom vozila i pješaka slijedi rotiranje tijela pješaka oko njegove uzdužne ose uz bok vozila kada na vozilu nastaju oštećenja fara i maglenke, PVC obloge prednjeg branika, prednjeg blatobrana, prednjih vrata i retrovizora. Zbog inercije kretanja pješaka, ne dolazi do nabacivanja pješaka na prednji dio vozila nego dolazi do naginjanja gornjeg dijela tijela pješaka preko blatobrana nad poklopac motora kada ostaju tragovi brisotina i manja udubljenja lima, nakon čega može da dođe do kontakta tijela sa okvirom prednjeg vjetrobranskog stakla a nerijetko i sa prednjim uglom krova vozila kada može doći do oštećenja prednjeg vjetrobranskog stakla i krova vozila.



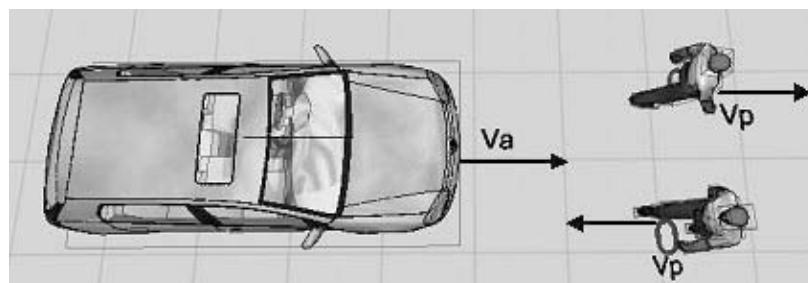
Slika 5. Prikaz djelimično čeonog ulaznog i izlaznog sudara vozila i pješaka



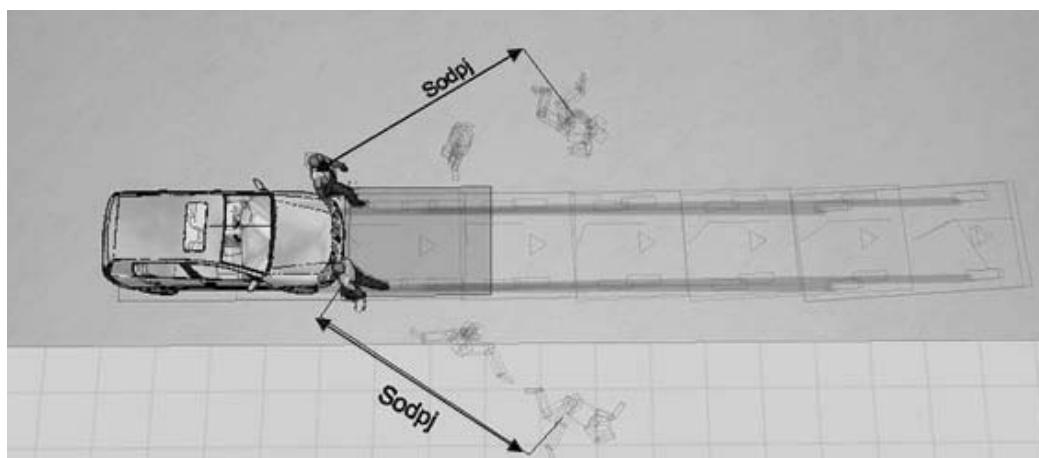
**Slika 6.** Dinamike kretanja vozila i pješaka kod djelimično čeonog ulaznog i izlaznog kočenog sudara

Kod djelimično čeonog izlaznog sudara tijelo pješaka uspijeva do trenutka sudara skoro potpuno da izađe iz gabarita širine prednjeg dijela vozila, tako da bude zahvaćeno uglom vozila u zaostali dio tijela, najčešće nogu dok se ostali dio tijela nalazi izvan gabarita prednjeg dijela vozila. Nakon primarnog sudara sa vozilom, tijelo pješaka zadobiva djelimičnu rotaciju oko uzdužne ose tijela, a zbog izlaska iz putanje kretanja vozila i zbog brzine kretanja, pješak rijetko dolazi u kontakt sa bočnom stranom vozila. Tijelo pješaka zadobiva od vozila neznatan impuls, tako da je odbačaj tijela pješaka kod djelimično čeonog izlaznog sudara je neznatan i tijelo pješaka pada u neposrednoj blizini mjeseta sudara sa one strane vozila koja je suprotna pravcu kretanja pješaka prije sudara.

Djelimično čeoći sudar vozila i pješaka u pravcu ima slične karakteristike djelimično čeonog ulaznog sudara. Karakteristika djelimično čeonog sudara u pravcu je u tome što kod ovog sudara može doći do djelimičnog nabacivanja pješaka na vozilo, jer dio tijela pješaka bude zahvaćen lijevim ili desnim prednjim uglom vozila. Kod ovakve vrste sudara vozila i pješaka, izostaje izdizanje tijela pješaka u zrak pa su i povrede pješaka koje nastaju udarom pješaka o kolovoz znatno manje nego kod potpuno čeonog sudara.



**Slika 7.** Djelimično čeoći sudar u pravcu vozila i pješaka



**Slika 8.** Dinamike kretanja vozila i pješaka kod djelimično čeonog sudara u pravcu

### 3.3. Daljine odbačaja pješaka u zavisnosti od brzine vozila u momentu sudara

Ukupna daljina odbačaja pješaka sastoji se od puta nošenje-transportovanja udarenog pješaka na vozilu ( $s_t$ ), puta odbačaja-leta pješaka kroz vazduh ( $s_l$ ) i puta klizanja-suljanja pješaka po kolovozu ( $s_s$ ).

$$s_{odpj} = s_t + s_l + s_s$$

Brzina odbačaj pješaka zavisi od oblika prednjeg dijela vozila i iznosi:

- za vozila sa klinastim i pontonskim oblikom karoserije:  $v_{odpj} = (0,6 \div 0,7) \cdot v_s$
- za vozila sa sandučastim oblikom karoserije:  $v_{odpj} = (0,8 \div 1,0) \cdot v_s$

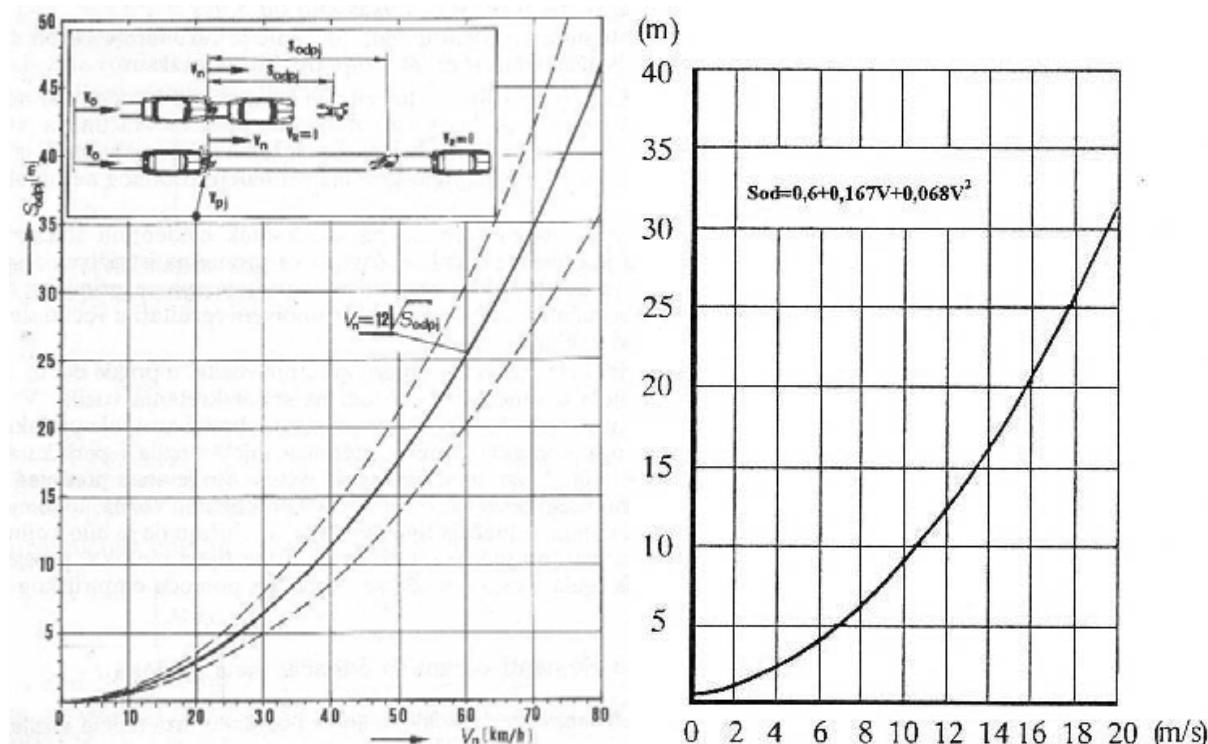
Eksperimentalno je utvrđena zavisnost između ukupne daljine odbačaja pješaka ( $s_{odpj}$ ) i suđarne brzine vozila ( $v_s$ ):

$$s_{odpj} = \frac{v_s^2}{144} (m) \pm 0 \%$$

$v_s$  - brzina sudara vozila u km/h.

Uslovi primjene ove zakonitosti su:

- da je vozilo u trenutku sudara kočeno usporenjem većim od  $3m/s^2$ ,
- da je pješak u sudarnom položaju zahvaćen cijelom figurom.



Daljinu odbačaja pješaka pri čeonom sudaru sa vozilom može se izračunati po formuli:

$$S_{odpj} = 0,6 + 0,167 \cdot v_s + 0,068 \cdot v_s^2 (m) \pm 0 \%$$

$v_s$  - brzina sudara vozila u m/s.

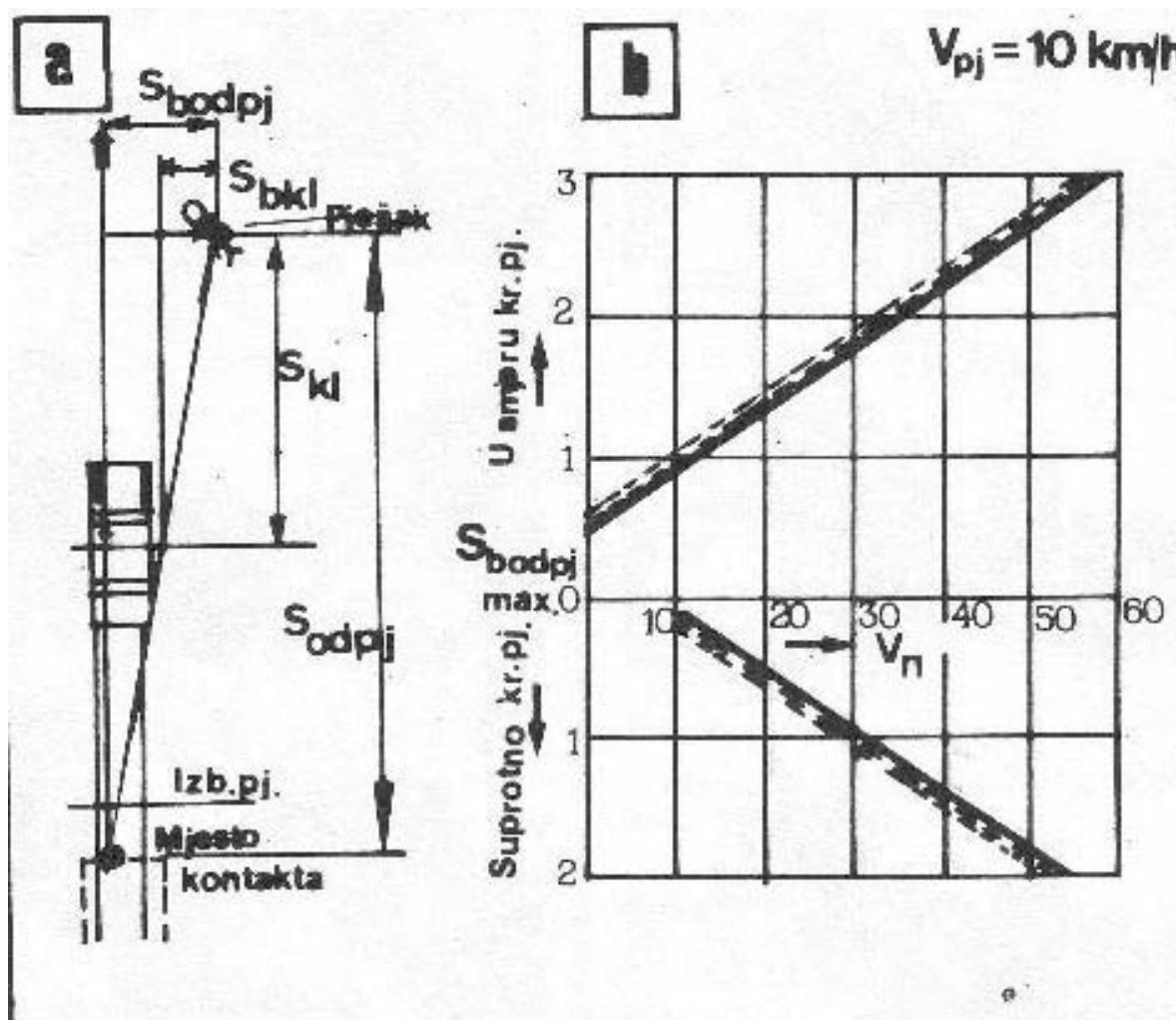
Kada je pješak udaren uglom vozila, što je karakteristika djelimično čeonog ulaznog i izlaznog sudara i djelimično čeonog sudara u pravcu, u primarni kontakt dolazi širina vozila koja je manja od polovine širine tijela pješaka, tako da je približna duljina odbačaja pješaka od mjesta sudara kako kočenim tako i nekočenim vozilom:

$$S_{odpj} = \frac{v}{0} (m) (\pm 0 \%)$$

$v$  - brzina sudara vozila u km/h.

### 3.4. Bočna duljina odbačaja pješaka kod čeonog sudara vozila i pješaka

Bočni odbačaj pješaka predstavlja bočni razmak između mjesta sudara vozila i pješaka i mjesta krajnjeg položaja tijela pješaka na kolovozu nakon nezgode.



Slika 9. Bočna duljina odbačaja pješaka  
a)opšte mjere pri bočnom odbačaju pješaka  
b) brzina sudara u funkciji bočne duljine odbačaja pješaka

Bočni odbačaj tijela pješaka od mjesta sudara zavisi od: brzine sudara vozila, oblika prednjeg dijela vozila, mjesta sudara i sudarnog položaja, visine tijela pješaka i brzini i načinu kretanja pješaka prema mjestu sudara. Bočni odbačaj tijela pješaka raste sa brzinom sudara vozila i sa brzinom kretanja pješaka, a veći je kada je pješak zahvaćen dijelom vozila iza sredine prednjeg dijela, posmatrano u smjeru kretanja pješaka. Najčešći slučaj je da tijelo pješaka bude bočno odbačeno od mjesta sudara u smjeru svog kretanja, a nije isključena mogućnost da tijelo pješaka bude bočno odbačeno i suprotno smjeru od smjera svog kretanja.

Karakteristike i daljina odbačaja pješaka kod čeonih sudara ukazuju da kod:

- potpuno čeonog sudara vozila i pješaka, kada je pješak zahvaćen vozilom nakon što je u pravcu kretanja prošao sredinu prednjeg čeonog dijela vozila, pješak mora biti odbačen u pravcu kretanja vozila i bočno u smjeru svog kretanja, a nikako nije moguće da bude odbačen u suprotnom smjeru.
- djelimično čeonog ulaznog sudara vozila i pješaka, kada je pješak zahvaćen uglom vozila samo u nogu koja je u iskoraku, pješak mora biti odbačen u pravcu kretanja vozila i bočno suprotno pravcu svog kretanja.
- djelimično čeonog izlaznog sudara vozila i pješaka, kada je pješak zahvaćen uglom vozila samo u zaostali dio tijela a najčešće nogu, pješak mora biti odbačen u pravcu kretanja vozila i bočno u pravcu svog kretanja.
- kod djelimično čeonog sudara vozila i pješaka u pravcu, kada je pješak zahvaćen uglom vozila sa manje od polovine širine tijela, pješak mora biti odbačen u pravcu kretanja vozila i lijevo bočno od pravca kretanja vozila ako je udaren lijevim uglom vozila, odnosno desno bočno od pravca kretanja vozila ako je udaren desnim uglom vozila.

U praksi saobraćajno-tehničkog vještačenja javljaju se specifični slučajevi u kojima odbačenog pješaka unaprijed i bočno od vozila udara ili gazi vozilo koje se kreće iz suprotnog smjera. Težina povređivanja pješaka u ovako složenoj saobraćajnoj nezgodi, zavisi i od sudara odbačenog pješaka i vozila koje se kreće iz suprotnog smjera, tako da se od vještaka traži da vremensko-prostornom analizom saobraćajne nezgode definiše i propuste vozača koji se vozilom iz suprotnog smjera i udara ili gazi odbačenog pješaka.

#### **4. ANALIZA SUDARA SA PJEŠAKOM KOJI JE ODBAČEN NAPRIJED ILI NA DRUGO VOZILO**

Analizom saobraćajne nezgode sudara vozila i pješaka koji je odbačen naprijed ili na drugo vozilo neophodno je da vještak:

- analizira povrede pješaka i oštećenja vozila i izvrši uporednu analizu povreda sa vozilima sa kojima je pješak sudaren,
- analizira fiksirane tragove, položaj zaustavljenih vozila i odbačenog pješaka,
- posveti pažnju specifičnostima koje su od značaja za korektnu analizu saobraćajne nezgode kao što su: vrijeme nastanka saobraćajne nezgode, lokacija nastanka nezgode, vrsta i stanje kolovoza, karakteristike i oblik vozila, pol i starost pješaka, tehničko stanje vozila, alkoholisanost vozača i pješaka, vidljivost i preglednost i dr.

Na osnovu izvršenih analiza vještak utvrđuje:

- mjesto sudara i sudarni položaj vozila i pješakom u prvom sudaru,
- mjesto udara ili gaženja pješaka vozilom iz suprotnog smjera,
- smjer i brzinu kretanja pješaka u trenutku prvog sudara,
- smjer kretanja i brzinu sudara vozila u prvom sudaru,

- smjer i brzinu udara ili gaženja pješaka vozila iz suprotnog smjera,
- daljinu i način odbačaja pješaka od mesta prvog sudara,
- način i brzinu kretanja prije sudara vozila iz prvog sudara,
- način i brzinu kretanja pješaka prije prvog sudara,
- način i brzinu kretanja vozila iz suprotnog smjera prije udara ili gazi pješaka.

Osim što utvrđi i definiše način kretanja vozila i pješaka za vrijeme sudara i poslije sudara, analizom saobraćajne nezgode vještak mora da definiše kretanje učesnika nezgode od trenutka nastanka opasne situacije pa do mesta sudara. Opasna situacija je svaka promjena okolnosti na putu koja zahtijeva reagovanje bar jednog od učesnika kako ne bi došlo do nezgode. Težina povređivanja pješaka u saobraćajnoj nezgodi čeonog sudara vozila i pješaka, kada odbačeni pješak padne unaprijed i bočno na kolovoznu traku koja je namijenjena za kretanje vozila iz suprotnog smjera, ne zavisi samo od prvog sudara vozila i pješaka nego i od vozila koje se kreće iz suprotnog smjera i udara ili gazi pješaka.

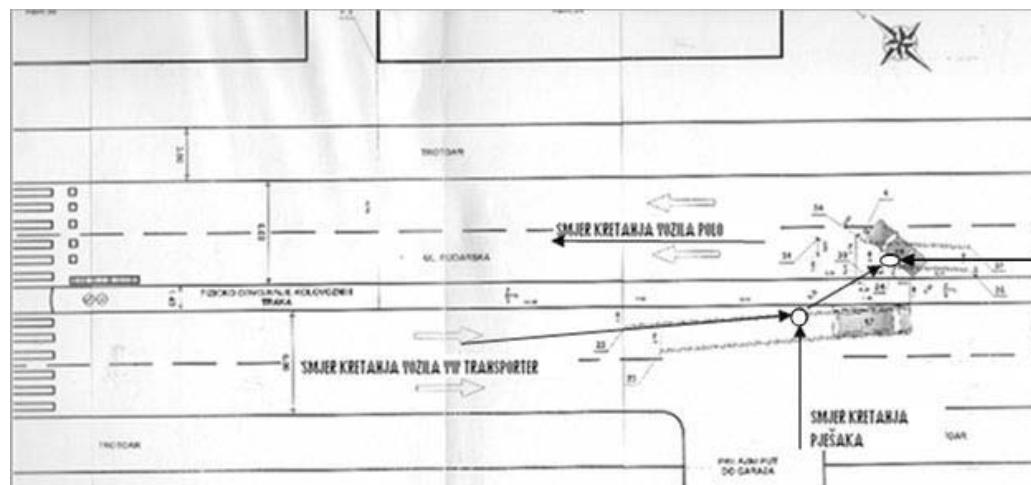
Da bi se definisali propusti svih učesnika u ovako složenoj saobraćajnoj nezgodi, neophodno je izvršiti vremensko-prostornu analizu okolnosti pod kojima je nastala opasna situacija i kompletna nezgoda kao i uslove pod kojima bi nezgoda mogla biti izbjegнута за:

- vozača koji se prvi sudario sa pješakom,
- vozača koji je udario u odbačenog pješaka ili je pregazio odbačenog pješaka i
- pješaka.

## 5. KARAKTERISTIČNI PRIMJERI SUDARA SA PJEŠAKOM I ODBAČAJA PJEŠAKA NAPRIJED ILI NA DRUGO VOZILO

### 5.5. Primjer izlaznog djelimično čeonog kočenog sudara sa pješakom

Saobraćajna nezgoda dogodila se u Tuzli u Rudarskoj ulici oko 15:55 h, tako što je kočeno vozilo VW Transporter, sandučastog oblika karoserije, udario pješaka koji je prelazio kolovoz sa desne na lijevu stranu, posmatrano u smjeru kretanja vozila. Kolovoz na mjestu nastanka nezgode sastoji se od dvije fizički odvojene kolovozne trake od kojih svaka ima po dvije saobraćajne trake za jedan smjer kretanja. Na mjestu nastanka nezgode ne postoji mjesto obilježeno za prelaz pješaka preko kolovoza. Od mesta sudara vozila i pješaka, pješak je odbačen naprijed i lijevo bočno i prebačen preko razdjelnog pojasa na lijevu saobraćajnu traku suprotne kolovozne trake, kada tako odbačenog pješaka udara i gazi kočeno vozilo Polo. U trenutku nastanka nezgode bio je dan, kolovoz je u pravcu, ravan, izgrađen od asfalta i vlažan, a vrijeme je bilo oblačno bez padavina.



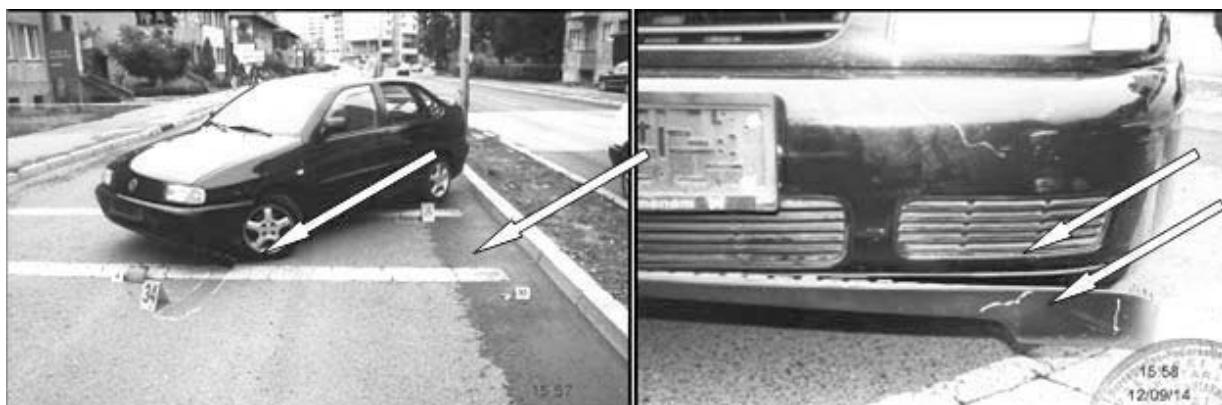
**Slika 10.** Skica mesta nezgode

Primarni sudar vozila VW Transporter i pješaka ostvaren je između djelimično čeonog lijevog prednjeg dijela vozila VW Transporter u dijelu lijevog fara i lijevog ugla vozila sa lijevom bočnom stranom tijela pješaka. Kao posljedica primarnog sudara, kod pješaka je došlo do povređivanja spoljašnjeg dijela lijeve noge i gornjeg dijela tijela, dok su na vozilu VW Transporter nastala oštećenja prednjeg lijevog pokazivača pravca, prednjeg lijevog blatobrana i prednjeg vjetrobranskog stakla u lijevom donjem dijelu.

**Slika 11.** Prikaz oštećenja na vozilu VW Transporter

Nakon sudara tijelo pješaka je zarotirano suprotno smjeru kazaljke na satu, uz prednju lijevu bočnu stranu vozila i gornjim dijelom tijela sekundarno ostvarilo kontakt sa lijevim donjim dijelom prednjeg vjetrobranskog stakla.

Poslije djelimično čeonog izlaznog kočenog sudara vozila VW Transporter i pješaka, pješak je odbačen naprijed i lijevo bočno preko razdjelnog pojasa na lijevu saobraćajnu traku lijeve kolovozne trake kojom se iz suprotnog smjera kretalo vozilo Polo. Primarni udar ostvaren je između prednjeg lijevog dijela vozila u lijevom dijelu prednjeg branika, a prelazak (gaženje) pješaka ostvareno je prednjim lijevim pneumatikom vozila.

**Slika 12.** Prikaz oštećenja na vozilu Polo

Kao posljedica prelaska (gaženja) prednjeg lijevog pneumatika preko pješaka nastaju povrede zbog kojih je, prema mišljenju vještaka sudske medicine, nastupila smrt pješaka, dok su na vozilu Polo nastala oštećenja PVC obloge i spojlera prednjeg branika kao i nosača prednje reg. tablice.

Analizom ove saobraćajne nezgode utvrđena je:

- brzina sudara vozila VW Transporter i pješaka od 35 km/h,

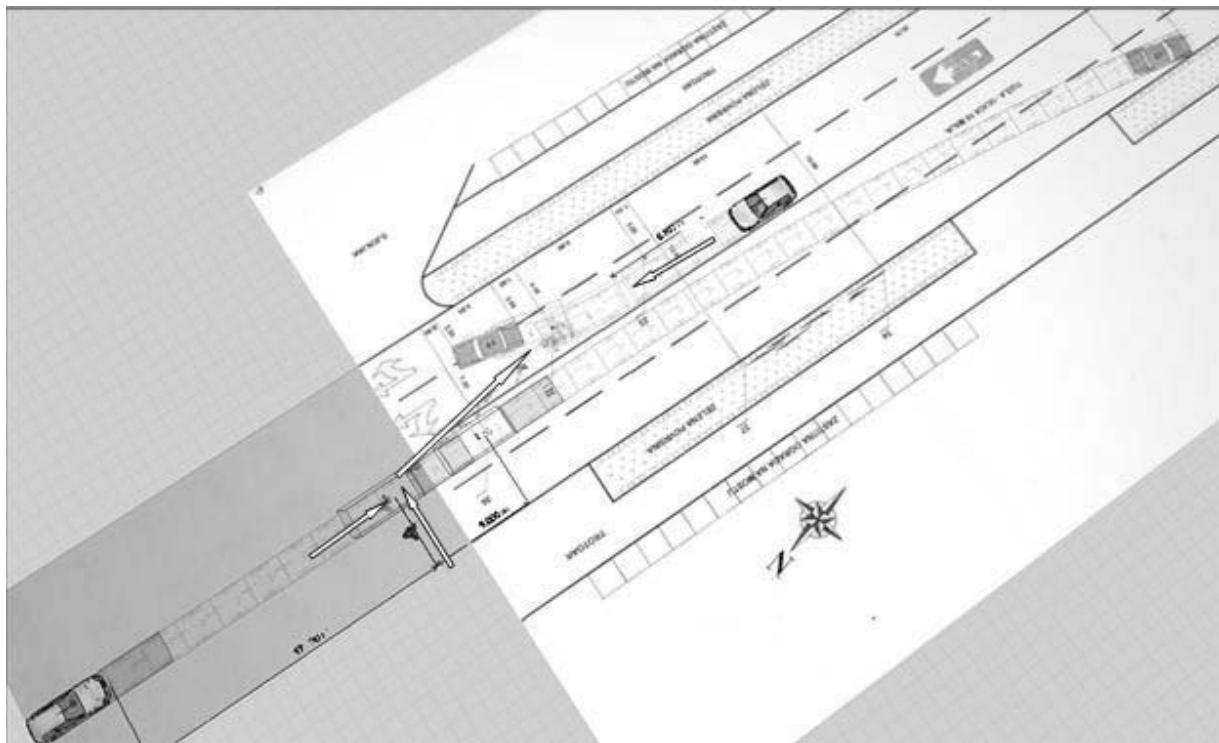
- usvojena je brzina kretanja pješaka u trenutku prvog sudara od 4,5 km/h (radi se o invalidnom licu sa protezom ispod koljena desne noge),
- brzina udara i gaženja pješaka vozilom Polo od 18 km/h.
- brzina kretanja vozila VW Transporter prije sudara sa pješakom od 55 km/h,
- brzina kretanja vozila Polo prije udara i gaženja pješaka od 37 km/h,
- brzina kretanja vozila VW Transporter kojom je bilo moguće izbjegći sudar od 44 km/h a brzina vozila Polo kojom je bilo moguće izbjegći udar ili pregaženje od 32 km/h.
- brzina kretanja u Rudarskoj ulici u kojoj se nezgoda dogodila ograničena je, postavljenim saobraćajnim znakom, na 40 km/h.

Vremensko-prostornom analizom saobraćajne nezgode utvrđeni su propusti učesnika nezgode kako slijedi:

- da je brzina kretanja vozila VW Transporter veća od ograničene brzine i od uslovno bezbjedne brzine, pa na strani vozača vozila VW Transporter ( $5 \text{ km/h} > 4 \text{ km/h} > 0 \text{ km/h}$ ) stoji propust u uzročnoj vezi sa nastankom nezgode. Naime, ako bi se vozač kretao bezbjednom (dozvoljenom brzinom) do nezgode ne bi ni došlo.
- da su na strani pješaka postojali propusti uzročno vezani vezani za stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode.
- Da je brzina kretanja vozila Polo manja od ograničene brzine ali je veća od uslovno bezbjedne, pa na strani vozača vozila Polo nema propusta vezanih za stvaranje opasne situacije i nastanak ove saobraćajne nezgode,  $3 \text{ km/h} < 3 \text{ km/h} < 0 \text{ km/h}$ .

### **5.6. Primjer potpuno čeonog nekočenog sudara sa pješakom**

Saobraćajna nezgoda dogodila se u Tuzli u ulici 15 Maja oko 15:30 h, tako što je nekočeno vozilo Golf, pontonskog oblika karoserije, udario pješaka koji je prelazio kolovoz sa desne na lijevu stranu, posmatrano u smjeru kretanja vozila. Kolovoz na mjestu nastanka neugode sastoji se od kolovozne trake podijeljene uzdužnom linijom od kojih svaka ima po dvije saobraćajne trake za jedan smjer kretanja. Na mjestu nastanka nezgode ne postoji mjesto obilježeno za prelaz pješaka preko kolovoza. Od mjesta sudara vozila i pješaka, pješak je u fazi leta kroz zrak nabačen na nekočeno vozilo Opel. U trenutku nastanka nezgode bio je dan, kolovoz je u pravcu, ravan, izgrađen od asfalta i mokar, a vrijeme je bilo oblačno i kišovito. Vozač vozila Golf bio je u alkoholisanom stanju sa koncentracijom alkohola u krvi od 0,87 promila.



**Slika 13.** Skica mesta nezgode sa prikazom načinom kretanja učesnika prije nezgode

Primarni sudar vozila Golf i pješaka ostvaren je čeonom nešto više desnom stranom vozila Golf sa lijevom bočnom stranom tijela pješaka koji pretrčava kolovoz. Kao posljedica primarnog sudara, kod pješaka je došlo do povređivanja lijeve noge, karlice i gornjeg dijela tijela, dok su na vozilu Golf nastala oštećenja sredine prednjeg dijela, poklopca motora i prednjeg vjetrobranskog stakla. Za vrijeme sudara vozač je vozilom izmicao desno bočno, a tijelo pješaka je nabačeno preko poklopca motora sekundarno ostvarilo kontakt sa prednjim vjetrobranskim staklom.



**Slika 14.** Prikaz oštećenja na vozilu Golf

Poslije potpuno čeonog nekočenog sudara vozila Golf i pješaka, pješak je nošen na vozilu, odbačen naprijed i lijevo bočno i u letu kroz zrak nabačen na donji lijevi dio prednjeg vjetrobranskog stakla vozila Opel, koje se kretalo lijevom saobraćajnom trakom suprotne kolovožne trake. Za vrijeme sudara vozač je vozilom izmicao desno bočno. Nakon primarnog udar vozila Opel u pješaka, pješak je preko lijevog retrovizora pao na kolovoz sa lijeve bočne strane iza zaustavljenog vozila.

Posljedica potpuno čeonog sudara vozila Golf sa pješakom i nabacivanja pješaka na prednje vjetrobransko staklo vozila Opel koje se kreće iz suprotnog smjera, su teške tjelesne povrede pješaka sa smrtnim ishodom.



**Slika 15.** Prikaz oštećenja na vozilu Opel

Analizom saobraćajne nezgode utvrđena je:

- brzina sudara vozila Golf od 60 km/h,
- usvojena je brzina kretanja pješaka u trenutku sudara od 8,5 km/h (radi se o pješaku muškog spola starosti 69. godina),
- brzina udara vozilom Opel u odbačenog pješaka od 24 km/h.
- brzina vozila Golf prije sudara sa pješakom od 63,7 km/h,
- brzina vozila Opel prije udara u odbačenog pješaka od 24 km/h (vozilo imalo namjeru lijevog skretanja),
- brzina kretanja vozila Golf kojom je bilo moguće izbjegći nezgodu od 58 km/h a vozila Opel znatno manje od 24 km/h.
- brzina kretanja u ulici 15. Maja u kojoj se nezgoda dogodila nije posebno izražena saobraćajnim znakom, a kako se radi o naselju brzina kretanja ograničena je na 50 km/h.

Vremenskom i prostornom analizom saobraćajne nezgode utvrđeni su propusti učesnika nezgode kako slijedi:

- da je brzina kretanja vozila Golf veća od ograničene brzine i od uslovno bezbjedne brzine, pa na strani vozača vozila Golf ( $6,7 \text{ km/h} > 8 \text{ km/h} > 6 \text{ km/h}$ ) stoji propust u uzročnoj vezi sa nastankom nezgode. Naime, ako bi se vozač kretao bezbjednom (dovoljenom brzinom) do nezgode ne bi ni došlo.
- da su na strani pješaka postojali propusti uzročno vezani vezani za stvaranje opasne situacije i nastanak ove nezgode.
- da je brzina kretanja vozila Opel znatno manja od ograničene brzine, pa na strani vozača vozila Opel nema propusta vezanih za stvaranje opasne situacije i nastanak ove saobraćajne nezgode.

## 6. ZAKLJUČAK

Sudar sa pješakom i odbačaj pješaka naprijed ili bočno na drugo vozilo karakteristika je potpuno čeonog sudara vozila i pješaka nakon što je pješak u pravcu kretanja prošao sredinu

prednjeg čeonog dijela vozila, djelimično čeonog ulaznog i izlaznog sudara vozila i pješaka i djelimično čeonog sudara vozila i pješaka u pravcu. U cilju utvrđivanja mesta sudara i sudarnog položaja, načina i brzine kretanja učesnika nezgode prije sudara i za vrijeme sudara, daljine i načina odbačaja pješaka poslije sudara i sprovođenja vremensko-prostorne analize potrebno je odrediti vrstu i tip sudara vozila i pješaka. Djelimično čeoni ulazni, izlazni i u pravcu sudar vozila i pješakom može se identifikovati uporednom analizom oštećenja na vozilu i povreda pješaka. Povrede pješaka, poprečni pomak sekundarnih u odnosu na primarna oštećenja na vozilu, kao i međusobni položaj odbačenog pješaka i zaustavljenog vozila poslije nezgode ukazuju na ulazni pravac pješaka u sudarni položaj i na brzinu kretanja pješaka za vrijeme sudara.

Težina povređivanja pješaka u saobraćajnoj nezgodi čeonog sudara vozila i pješaka, kada odbačeni pješak padne unaprijed i bočno na kolovoznu traku koja je namijenjena za kretanje vozila iz suprotnog smjera, ne zavisi samo od povređivanja koje pješak zadobije u prvom sudaru, već i od povređivanja vozilom koje se kreće iz suprotnog smjera i udara ili gazi pješaka. U krivičnim i parničnim postupcima saobraćajno tehničkim vještačenjem, vještak vremensko-prostornom analizom okolnosti pod kojima je nastala opasna situacija i nezgoda, definiše propuste kako vozača koji se prvi sudario sa pješakom i pješaka, tako i vozača koji se kreće iz suprotnog smjera i udara ili gazi odbačenog pješaka.

## 7. LITERATURA

- [1] Čović, M. i Zečević, D.: Vještačenje u cestovnom prometu, Zagreb, 1987.
- [2] Rotim, F.: Elementi sigurnosti cestovnog prometa, svezak I, Zagreb, 1990.
- [3] Vujanić, M., Lipovac, K. i dr.: Priručnik za saobraćajno-tehničko vještačenje, Beograd, 2009.
- [4] VIII Simpozijum, Zbornik primjera nalaza i mišljenja vještaka, „Sudar vozila i pješaka”, Vrnjačka Banja, 2009.
- [5] VIII Simpozijum, Zbornik radova, „Sudar vozila i pješaka”, Vrnjačka Banja, 2009.
- [6] Primjeri ekspertiza saobraćajnih nezgoda Instituta Saobraćajnog fakulteta Beograd,
- [7] Lindov, O.: Sigurnost u cestovnom saobraćaju, Sarajevo, 2008.
- [8] Džafić, E.: Primjeri ekspertiza saobraćajnih nezgoda