

# VEŠTAČENJE SAOBRAĆAJNIH NEZGODA

Veštačenje ili ekspertiza (fran. “expertise”) je procena, stručni pregled ili ispitivanje koje vrši ekspert, odnosno upotreba veštaka u iznalaženju materijalne i objektivne istine u javno-pravnim odnosima.

Veštačenje je procesna radnja koja se, kao i druge procesne radnje (uvidaj, saslušanje svedoka, oduzimanje predmeta, pretresanje stana i lica i dr.), preduzima u cilju utvrđivanja činjenica, te je prevashodno dokazno sredstvo kojim se te činjenice utvrđuju.

Veštačenje se određuje kada za utvrđivanje ili ocenu neke važne činjenice treba pribaviti nalaz i mišljenje lica koje raspolaže potrebnim stručnim znanjem.

# ELEMENTI NALAZA I MIŠLJENJA VEŠTAKA

## 1. Osnovni podaci

- 1.1. Podaci o učesnicima nezgode
- 1.2. Podaci o putu i vremenu
- 1.3. Skica lica mesta nezgode

## 2. Nalaz

- 2.1. Podaci o povredama lica
- 2.2. Analiza oštećenja vozila i objekata učestvovalih u nezogdi
- 2.3. Analiza tragova fiksiranih na kolovozu, vozilima objektima, licima i dr.
- 2.4. Određivanje mesta sudara i položaja učesnika nezgode u njemu
- 2.5. Određivanje brzine učesnika nezgode
- 2.6. Vremensko-prostorna analiza toka saobraćajne nezgode

### 3. Mi{ljenje

- 3.1. Integrisanje dobijenih rezultata grafo-analiti~kim putem u mi{ljenje ve{taka kojim se obja{njava uzrok i okolnosti pod kojim se nezgoda dogodila
- 3.2. Formiranje odgovora na posebna pitanja suda koji nisu integrisani u mi{ljenje ve{taka

### 4. Zaklju~ak

Sa`imanje mi{ljenja ve{taka u formi pogodnoj za razmatranje i odlu~ivanje sudu

# I. SISTEMATIZACIJA PARAMETARA POTREBNIH ZA ANALIZU SAOBRAĆAJNE NEZGODE

## I Usporenja vozila u saobraćajnoj nezgodi

1. merodavno usporenje
2. koeficijent trenja
3. koeficijent prijanjanja
4. koeficijent otpora kotrljanja točkova
5. usporenje vozila motorom
6. tehnički normativi efikasnosti kočionih sistema

## II Vreme reagovanja sistema "vozač - vozilo"

1. vreme reagovanja vozača
2. vreme odziva kočionog sistema
3. vreme porasta usporenja
4. ukupno vreme reagovanja sistema V – V
5. ostale specifičnosti reagovanja vozača

## III Određivanje puta usporenja

## IV Tragovi i njihovo definisanje u procesu kočenja

1. tragovi vožnje
2. tragovi klizanja
3. tragovi zanošenja
4. tragovi blokirajućeg točka
5. tragovi kočenja

## V Brzina kretanja ostalih učesnika

1. verovatna brzina kretanja pešaka
2. ostale karakteristike kretanja pešaka
3. prosečna brzina kretanja bicikla
4. prosečna brzina kretanja zaprežnih vozila
5. prosečna brzina kretanja traktora

## VI Vidljivost - uočljivost

1. horizontalna vidljivost
2. uočljivost prepreke u noćnim uslovima

## VII Preglednost

1. preglednost pri kočenju
2. pregledna dužina za preticanje

## II KVANTIFIKACIJA UTICAJNIH PARAMETARA I MOGUĆNOST NJIHOVE PROCENE

### 1. ODREĐIVANJE USPORENJA VOZILA PRI KOČENJU

- a) Značajan uticaj:
  - istrošenost pneumatike
  - vlažnost kolovoza
  - čistoća kolovoza
  - početna brzina
  - rapavost kolovoza
  - debljina vodenog filma
- b) Srednji uticaj:
  - vrsta vozila
  - opterećenje vozila
  - količina bitumenske mase
  - veličina uspona/pada
- c) Mali uticaj (nepoznat):
  - vrsta pneumatika (radijalni/dijagonalni)
  - opterećenje vozila
  - vrste agregata u habajućem sloju

Vrsta kolovoznog zastora	Stanje kolovoznog zastora	Vrsta pneumatika	Vla`nost kolovoznog zastora	
			suv	vla`an/mokar
BETON	nov	D/R	7.3-8.8	6.5-7.9
	nov, posuti pesak	D/R	5.2-6.5	-
	star, istro`en, gladak	D/R	6.5-7.9	4.0-6.8
ASFALT	nov, grub	D/R	7.2-8.6	6.2-7.8
	star, istro`en, gladak	D/R	7.0-8.3	5.4-7.3
	tragovi prijav`tine	R	6.2-7.1	-
	posuti pesak, zaprljan	R	4.8-5.5	3.5-4.5
	zabla`en	R	3.2-4.4	2.5-3.2
	sa pove`anim sadr`ajem bitum. mase	R	5.0-6.0	3.0-4.0
KOCKA	sitna kocka	D	7.1-8.4	5.5-6.1
		R	6.8-8.2	4.2-5.8
	krupna kocka	R/D	6.6-7.5	4.3-6.2
	kerami`ka opeka	R	4.2-5.6	2.0-3.2
MAKADAM	tvrd, `umski, grub	R	5.1-5.6	-
	tvrd, pra`njav, pe`an	R	4.2-5.5	2.7-4.4
	tvrd, blatnjav	R	4.0-5.1	3.8-4.7
POLJSKI PUT	tvrdna podloga	D/R	4.3-5.6	-
	~ista i mek`a podloga, pra`njav	D/R	5.1-5.5	2.0-2.4
	~ista podloga, nisko rastinje	D	4.0-5.0	2.8-4.0
SNEG	sabijeni	MS <sub>1</sub>	2.0-2.8	1.4-3.6
	rasuti	MS <sub>1</sub>	3.1-3.5	1.8-2.3
LED	sabijeni sneg i led	MS <sub>1</sub>	1.4-2.2	-
	poledica	MS <sub>2</sub>	1.2-1.8	0.4-0.6



DATUM 12.01.2013

IZVEŠTAJ O TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA

REGISTARSKI BROJ: NI033-ND

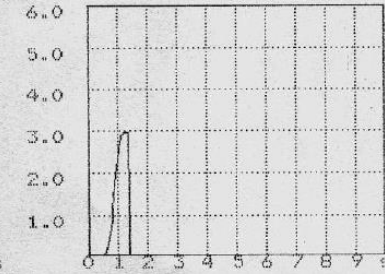
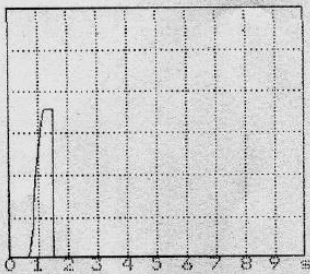
VRSTA VOZILA: PUTNIČKO

LEVO 3.62 (kN)

1.8%

DESNO 2.96 (kN)

OS: I R OK

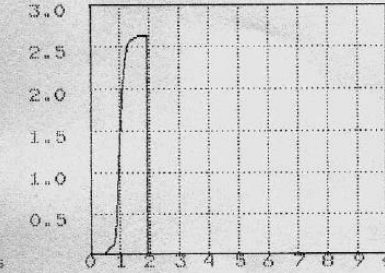
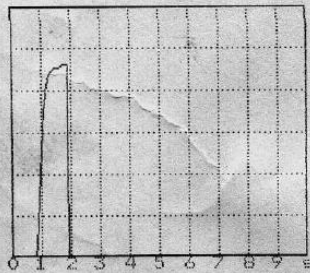


LEVO 2.33 (kN)

1.1%

DESNO 2.64 (kN)

OS: II R OK



$$k_R = \frac{\sum_{i=1}^4 F_{R_i}}{m} \cdot 100 = \frac{F_{PL} + F_{PD} + F_{ZL} + F_{ZD}}{m} = \frac{362 + 296 + 233 + 264}{1776} \cdot 100 = 66 \%,$$

pa bi "PASAT" sa ovakvim kočnim sistemom, mogao da ostvari usporenje od najviše:

$$b = g \cdot k_R = 10 \cdot 0,66 = 6,6 \text{ m/s}^2.$$



DATUM 12. 01. 2013

IZVEŠTAJ O TEHNIČKOM PREGLEDU VOZILA

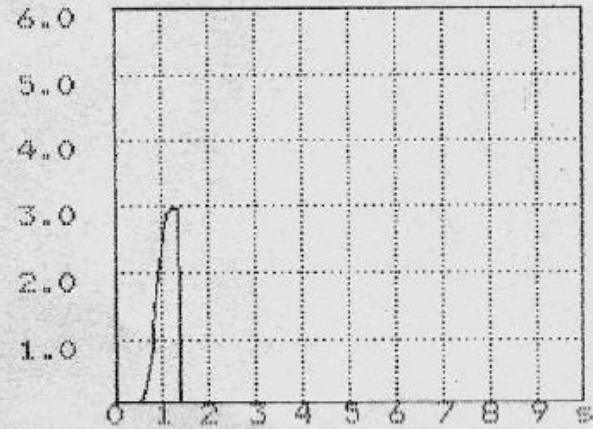
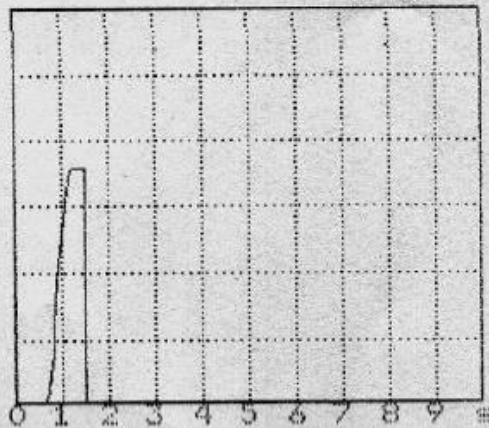
REGISTARSKI BROJ: N1033-ND

VRSTA VOZILA: PUTNIČKO

LEVO 3.62 (kN)

1.8% DESNO 2.96 (kN)

OS: I R OK



LEVO 2.33 (kN)

1.1% DESNO 2.64 (kN)

OS: II R OK

Efikasnost sistema za kočenje, pored navedenog, ocenjuje se i na osnovu utvrđene razlike u sili kočenja na točkovima iste osovine, koja je u konkretnom slučaju iznosila:

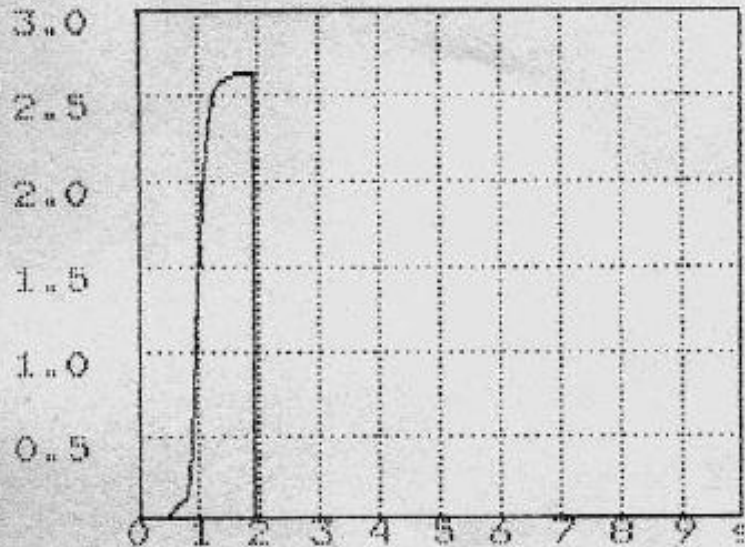
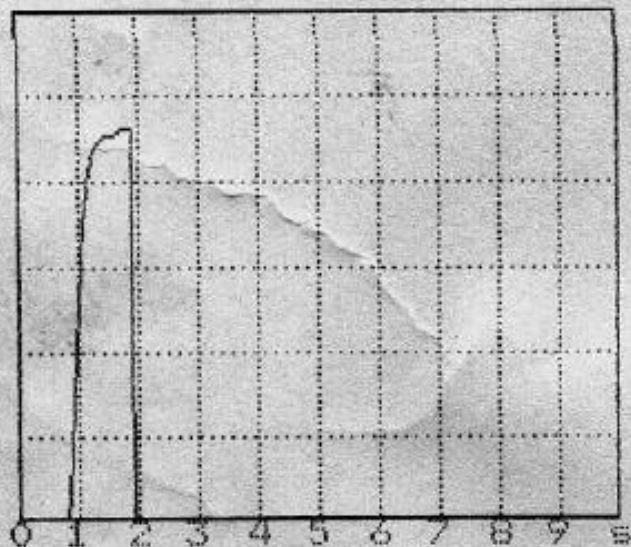
za prednju osovinu:

$$d_p = \frac{F_{PL} - F_{PD}}{F_{PL}} = \frac{362 - 296}{362} \cdot 100 = 18\%,$$

LEVO 233 (kN)

1.1% DESNO 264 (kN)

OS:II R OK



za zadnju osovину:

$$d_z = \frac{F_{ZD} - F_{ZL}}{F_{ZD}} = \frac{264 - 233}{264} \cdot 100 = 11\%$$

Prema Pravilniku o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima, razlika sila kočenja na točkovima iste osovine ne sme biti veća od 30 %, na osnovu čega nalazim da je radna (nožna) kočnica na obe osovine "PASAT-a", po ovom osnovu, bila ispravna.

## 2.VREME REAGOVANJA SISTEMA “VOZAČ-VOZILO“ (tr)

### 2.1. VREME REAGOVANJA VOZAČA (t1)

U našoj praksi preovladava stav da se usvaja vreme od 0,8 sec, kao vreme reagovanja prosečnog vozača, zdravog i pažljivog, u normalno složenoj situaciji, dok kod situacija veće složenosti ovo vreme može da se poveća na 1,0 - 1,5 sec.

### 2.2. VREME ODZIVA KOČIONOG SISTEMA (t2)

t2 = 0,05 - 0,2 sec kod hidrauličkog sistema;

t2 = 0,2 - 0,4 sec kod pneumatskog sistema, (za skup vozila je nešto duži)

### 2.3. VREME PORASTA USPORENJA (t3)

Vrsta vozila	Tip kočnice	t <sub>3</sub> (s)
Putnički automobil	Hidraulične kočnice bez opterećenja	0,15
Teretno vozilo	Hidraulične kočnice	0,20
	Vazdušne kočnice - do 4,5 t	0,3-0,5
	Vazdušne kočnice – preko 4,5 t	0,4-0,6
Autobus	Hidraulične kočnice	0,25
	Vazdušne kočnice	0,5-0,7



## 9. Време реаговања возача

У нашој пракси преовладава време од  $t_1 = 0,8$  s, а што може бити веће у сложеним ситуацијама.

Табела бр. 4. Утицај алкохола на време реаговања возача:

m mol/l алкохола у крви %	% повећања времена реаговања возача	Ако је просечно време реаговања трезног возача 0,8 s, време реаговања возача који је под дејством алкохола би било
13,00 (0,6)	0	0,8
21,67 (1,0)	29	1,03
26,00 (1,2)	38	1,10
30,34 (1,4)	54	1,23
34,67 (1,6)	71	1,37
39,01 (1,8)	84	1,47
43,34 (2,0)	88	1,50
65,01 (3,0)	96	1,57

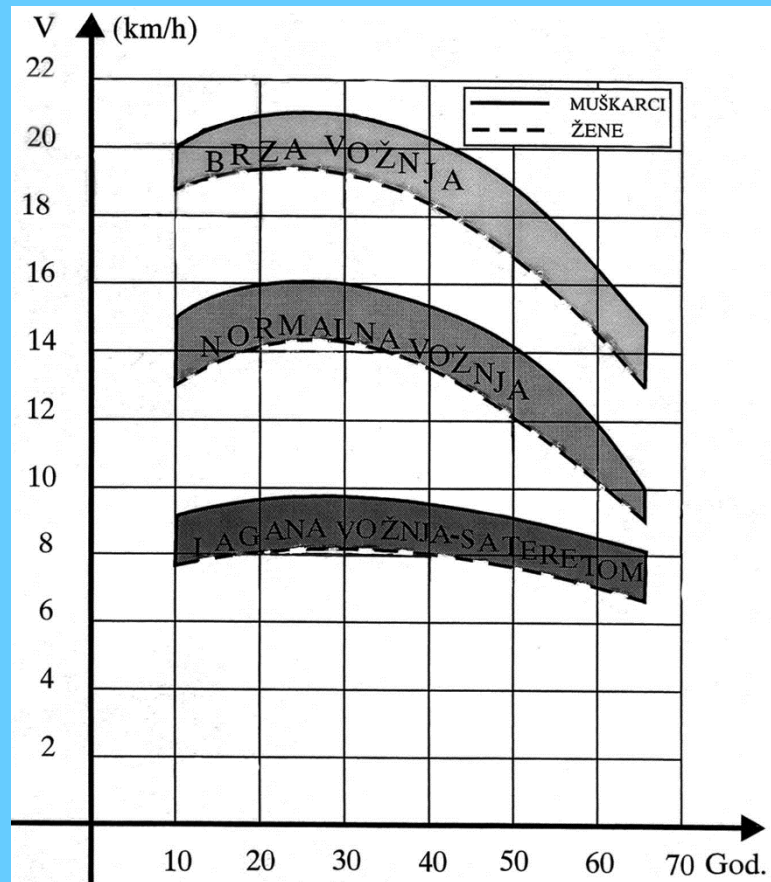
## 3. ODREĐIVANJE BRZINE KRETANJA UČESNIKA U SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA

### 3.1. UTVRĐIVANJE BRZINE KRETANJA PEŠAKA

Табела бр. 34. Брзине кретања пешака

Категорија Узраст пешака	Пол	Брзина кретања пешака (км/ћ)				
		Успорени ход	Нормални ход	Брзи ход	Потрчавања	Трчања
Деца 7 - 8 год.	м	2,7 - 3,9	4,0 - 5,2	5,4 - 6,5	7,2 - 10,4	11,2 - 13,0
	ж	2,6 - 3,5	3,7 - 5,0	5,0 - 6,2	7,0 - 10,0	10,8 - 12,4
Деца 8 - 10 год.	м	3,1 - 3,7	4,3 - 5,4	5,6 - 6,7	7,4 - 10,7	11,5 - 13,5
	ж	2,8 - 3,6	4,0 - 5,2	5,2 - 6,4	7,2 - 10,3	11,4 - 13,4
Деца 10 - 12 год.	м	3,4 - 4,2	4,4 - 5,5	5,7 - 6,9	7,6 - 11,1	12,7 - 15,4
	ж	3,1 - 3,7	4,2 - 5,4	5,4 - 6,6	7,4 - 10,7	12,3 - 15,2
Деца 12 - 15 год.	м	3,5 - 4,8	5,0 - 5,8	5,9 - 7,1	7,8 - 11,7	13,2 - 16,0
	ж	3,2 - 4,5	4,5 - 5,5	5,6 - 6,8	7,7 - 11,2	12,7 - 15,5
Омладина 15 - 20 год.	м	3,0 - 4,5	4,8 - 5,8	6,0 - 7,8	8,6 - 13,0	14,4 - 18,2
	ж	2,9 - 4,1	4,6 - 5,6	5,7 - 6,9	8,1 - 12,6	13,0 - 16,6
Омладина 20 - 30 год.	м	3,5 - 4,8	4,8 - 6,2	6,3 - 7,8	8,8 - 13,0	14,4 - 18,0
	ж	3,4 - 4,6	4,7 - 5,9	6,0 - 7,4	8,5 - 12,9	13,8 - 17,0
Одрасли 30 - 40 год.	м	3,2 - 4,6	4,8 - 6,2	6,3 - 7,8	8,2 - 12,0	13,1 - 18,0
	ж	3,0 - 4,4	4,7 - 5,8	5,9 - 7,2	8,1 - 11,6	12,0 - 17,0
Одрасли 40 - 50 год.	м	2,9 - 4,3	4,6 - 5,8	6,0 - 7,2	7,6 - 11,1	11,3 - 17,0
	ж	2,9 - 4,1	4,4 - 5,4	5,5 - 7,2	7,6 - 10,0	10,8 - 16,0
Одрасли 50 - 60 год.	м	2,6 - 4,0	4,2 - 5,3	5,4 - 6,8	7,0 - 10,0	10,1 - 15,8
	ж	2,5 - 3,9	4,2 - 5,0	5,2 - 6,5	6,9 - 9,0	10,0 - 14,0
Одрасли 60 - 70 год.	м	2,4 - 3,4	3,5 - 4,4	4,5 - 6,0	6,2 - 7,6	9,0 - 12,0
	ж	2,4 - 3,3	3,5 - 4,4	4,5 - 5,6	6,2 - 7,5	8,5 - 11,5
Старије особе преко 70 год.	м	2,0 - 2,8	2,9 - 3,5	3,6 - 5,0	5,1 - 6,5	7,2 - 10,6
	ж	1,8 - 2,8	2,9 - 3,5	3,6 - 4,6	4,9 - 6,2	6,4 - 9,0
Пешаци са ножн. протезом	м	2,2 - 2,6	2,8 - 3,9	4,0 - 5,3	5,5 - 6,7	—
Особе у средње алкохол. стању	м	2,6 - 3,6	3,8 - 4,8	5,0 - 6,4	7,0 - 8,6	9,0 - 13,0
Вођење деце за руку	м	2,3 - 2,9	3,9 - 4,6	—	—	10,6 - 12,8
	ж	2,0 - 3,4	3,5 - 4,6	4,7 - 5,0	5,8 - 8,3	9,0 - 12,0
Ношење дветета у наручју	м	3,3 - 3,8	4,0 - 4,8	5,0 - 5,5	6,2 - 7,2	—
	ж	3,1 - 3,6	3,9 - 4,7	4,6 - 5,6	6,5 - 10,0	—
Ношење ствари и крупнијих пакета	м	3,5 - 4,1	4,3 - 5,1	5,4 - 6,3	—	10,3 - 14,4
	ж	3,0 - 4,0	4,3 - 5,0	5,3 - 6,0	6,9 - 9,4	11,1 - 13,1
Кретање жене с дечијим колици	ж	2,0 - 2,9	3,5 - 4,5	4,7 - 5,7	6,6 - 7,2	—
Крет. уз држање под руку	м/ж	3,0 - 4,1	4,4 - 5,4	5,5 - 6,7	7,6 - 11,3	—

### 3.2. PROSEČNE BRZINE KRETANJA BICIKLA



## 4. VIDLJIVOST - UOČLJIVOST

Prepreka	Boja – osvetljenost	Stanje	Vidljivost (m)
Pe{ak	tamna ode}a	suv kolovoz	najmanje 26,0
	siva ode}a	suv kolovoz	najmanje 31,0
	svetla ode}a	suv kolovoz	najmanje 38,0
	refl. plo-ica 29 cm <sup>2</sup>	suv kolovoz	na 136,0
	tamna ode}a	mokar kolovoz	na 19,0
	tamna ode}a	mokar kol. farovi iz supr. smeru	< 19,0
	siva ode}a	gusta ki{a	do 20,0
	tamna ode}a	od levog boka	do 1,5
	tamna ode}a	od desnog boka	do 2,5
Bicikl i biciklista	tamna ode}a – bicikl bez katadiopt.	suv kolovoz + zaprljani farovi	do 18,0
	tamna ode}a – bicikl bez katadiopt.	suv kolovoz + isti farovi	do 23,0
	tamna ode}a – bicikl sa katadiopt.	suv kolovoz	do 30,0
Prepreka	tamna, visina preko 1,00	suv kolovoz	< 26,0
	tamna, visina preko 0,40	suv kolovoz	< 16,0



## 5. PREGLEDNOST PUTA

$V_r$ (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$P_1$	40	60	80	110	150	200	260	340	440	550
$P_2$	20	30	45	60	85	110	140	175	215	260
$P_3$	20	30	40	50	65	85	115	140	165	190

- b)  $P_1$  - Preglednost pri kočenju na osnovu koje se utvrđuje širina pojasa preglednosti na unutrašnjoj strani krivine na niskom nasipu.
- c)  $P_2$  - Preglednost pri kočenju merodavna za izračunavanje berme preglednosti u useku i određivanje poluprečnika vertikalnih krivina.
- d)  $P_3$  - Minimalna preglednost pri kočenju koja mora biti obezbeđena u horizontalnim krivinama kada je neekonomično ostvariti dužinu  $P_2$ .