

ODREĐIVANJE BRZINE UČESNIKA U SAOBRAJAJNIM NEZGODAMA

Pri izračunavanju brzine učesnika koriste metode koje su definisane na osnovu:

1. Tragova kočenja ili zanočenja vozila;
2. Oštećenja i deformacije vozila;
3. Očitavanja sa tahografa;
4. Daljine odbočaja predmeta i delova vozila;
5. Daljine odbočaja pešaka;
6. Daljine odbočaja dvotočkača;
7. Zakona o održanju količine kretanja i momenta količine kretanja;
8. Grafo-analitičke analize impulsnog dijagrama;
9. Modifikovane grafo-analitičke metode;
10. Povreda učesnika u saobraćajnoj nezgodi;
11. Proklizavanja i prevrtanja vozila u krivini;
12. Simulacija na računaru.

1. IZRA^UNAVANJE PO^ETNE BRZINE VOZILA NA OSNOVU TRAGOVA KO^ENJA

$$V_1 = \sqrt{2b \cdot S_4} \quad [m/s] \quad i$$

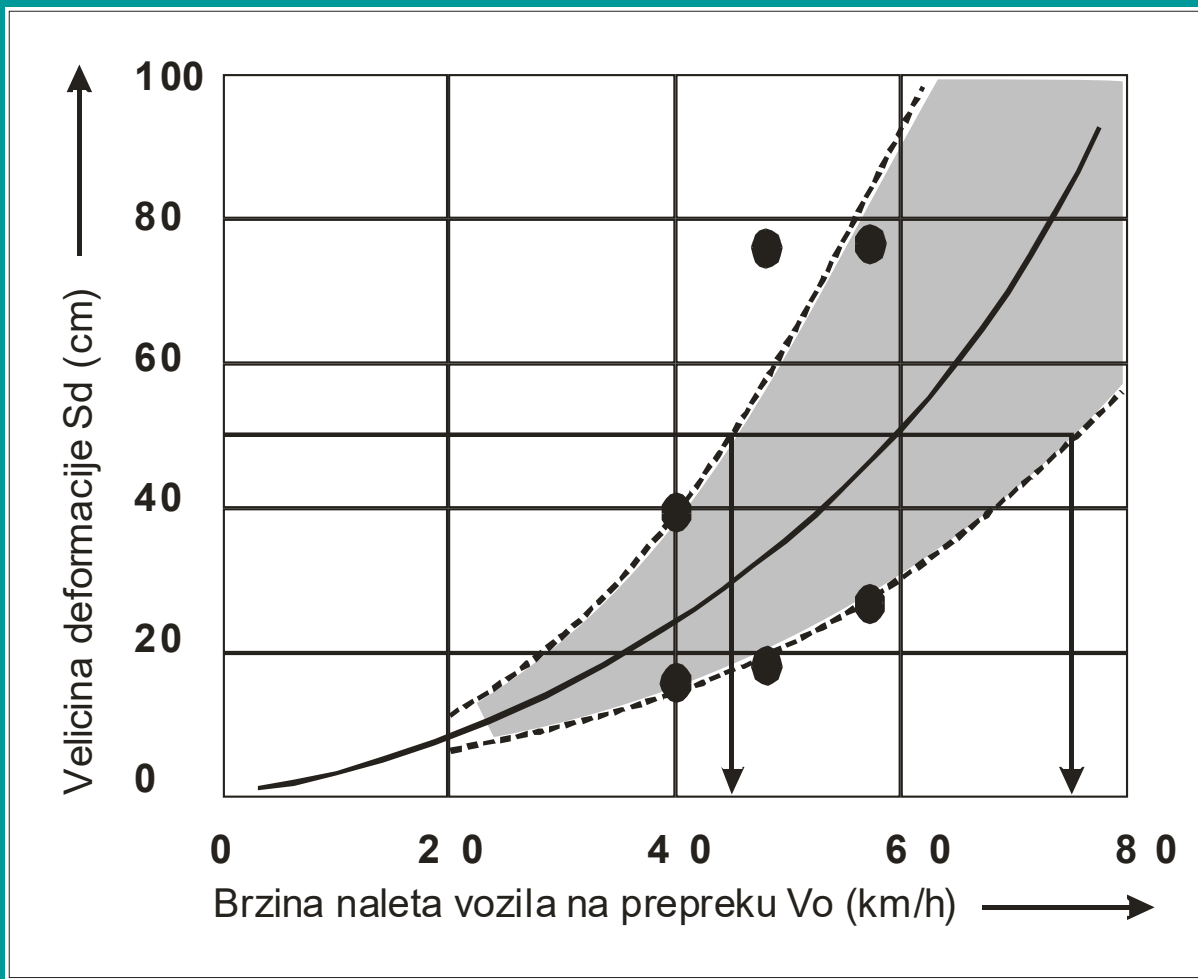
$$V_0 = \frac{t_3}{2} \cdot b + \sqrt{2b \cdot S_4} \quad [m/s], \quad \text{odnosno}$$

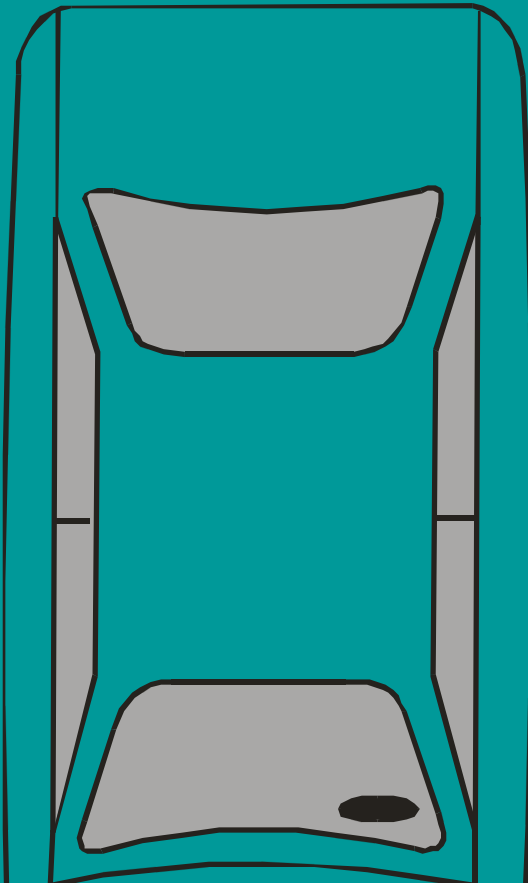
$$V_1 = V_0 - \frac{1}{2} \cdot b t_3 \quad [m/s]$$

$$V_0 = \frac{t_3}{2} \cdot b + \sqrt{2b S_4 + \Delta V_s^2} \quad [m/s]$$

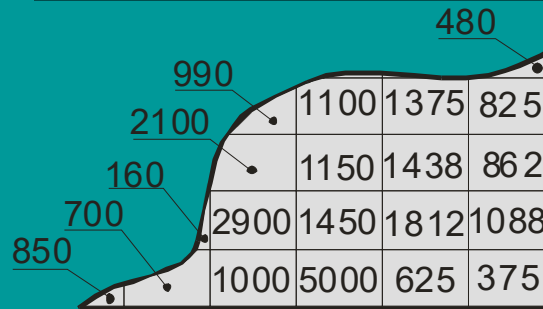
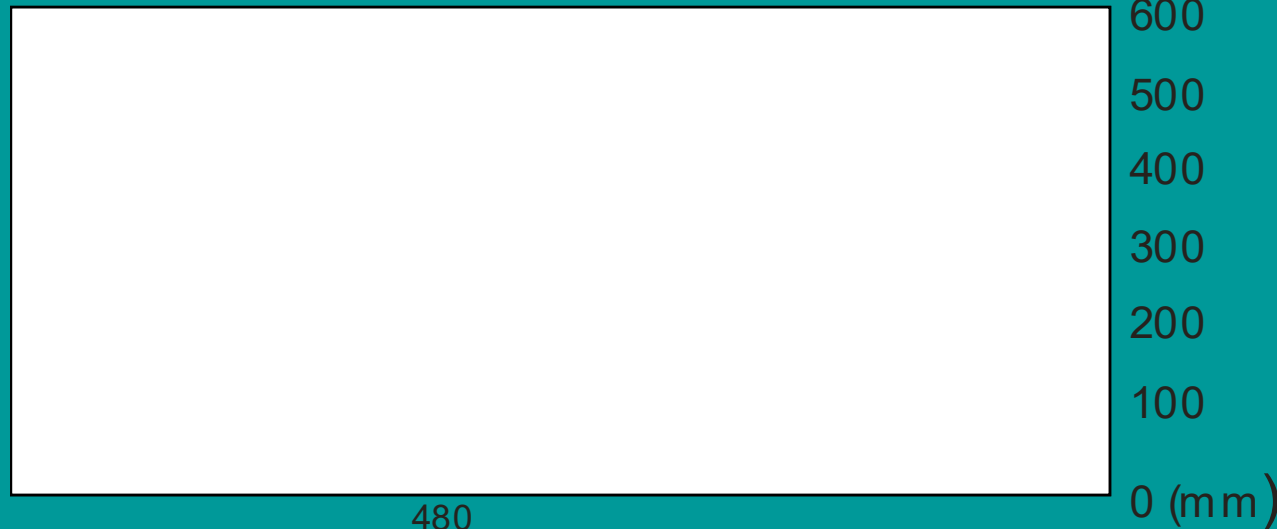
$$V_s = \sqrt{V_1^2 - 2bS_4} \quad [m/s]$$

2. ODRE\IVANJE BRZINE NA OSNOVU O[TE]ENJA I DEFORMACIJA NA VOZILU





3000	5000	4000	8000	8000	4000	5000	3000
1575	2625	2100	4200	4200	2100	2625	1575
825	1375	1100	2200	2200	1100	1375	825
862	1438	1150	2300	2300	1150	1438	862
1088	1812	1450	2900	2900	1450	1812	1088
375	625	5000	1000	1000	5000	625	375



$$\Delta V = 3,6 \sqrt{\frac{2 \cdot W \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{m_o}} \text{ (km/h)}$$

Gde je:

W – zbir vrednosti deformisanih polja energetskeg rastera koja odgovaraju ekvivalentu deformacionog rada (Nm);

K_1 – koeficijent ~vrsto}e;

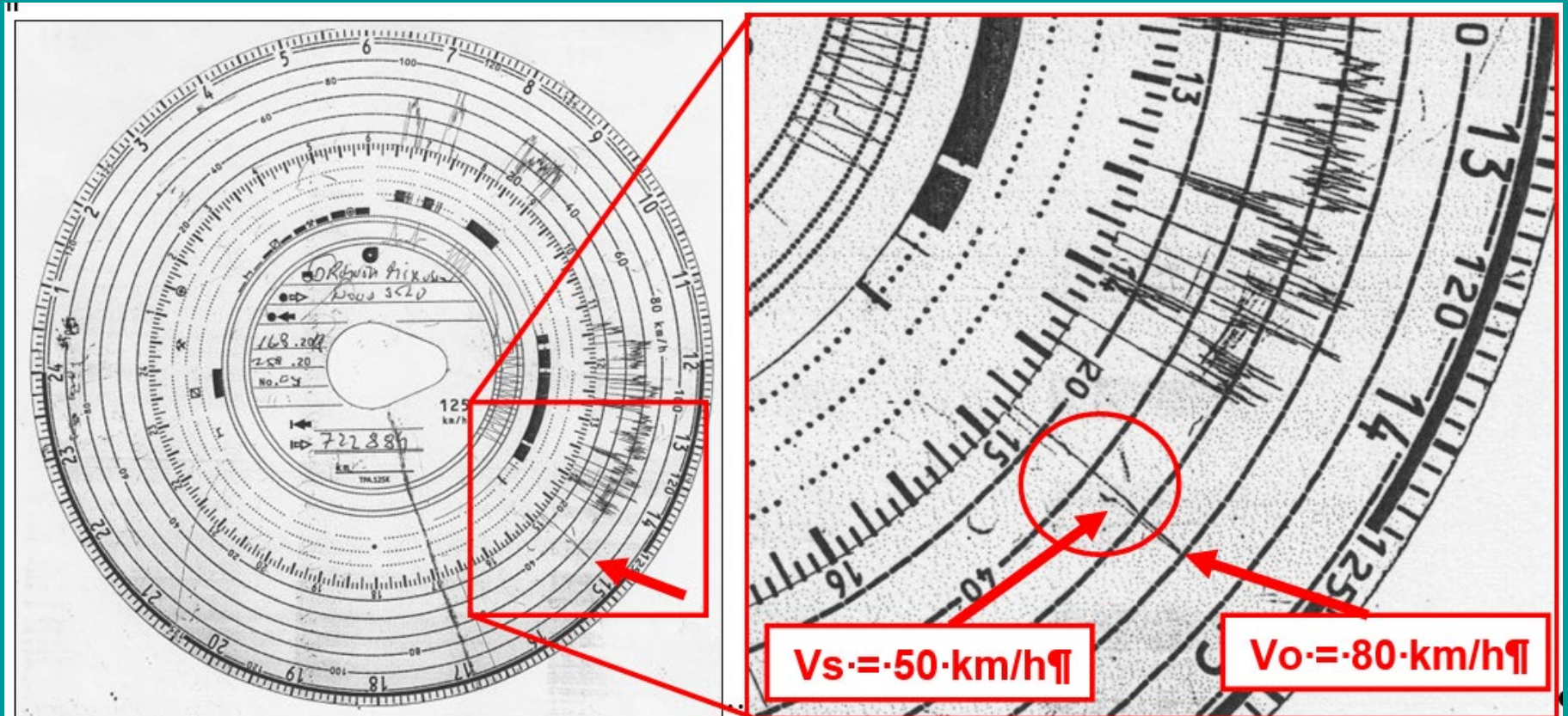
K_2 – koeficijent korekcije mase vozila, pri ~emu je $K_2 = \frac{950}{m}$;

K_3 – koeficijent starosti vozila

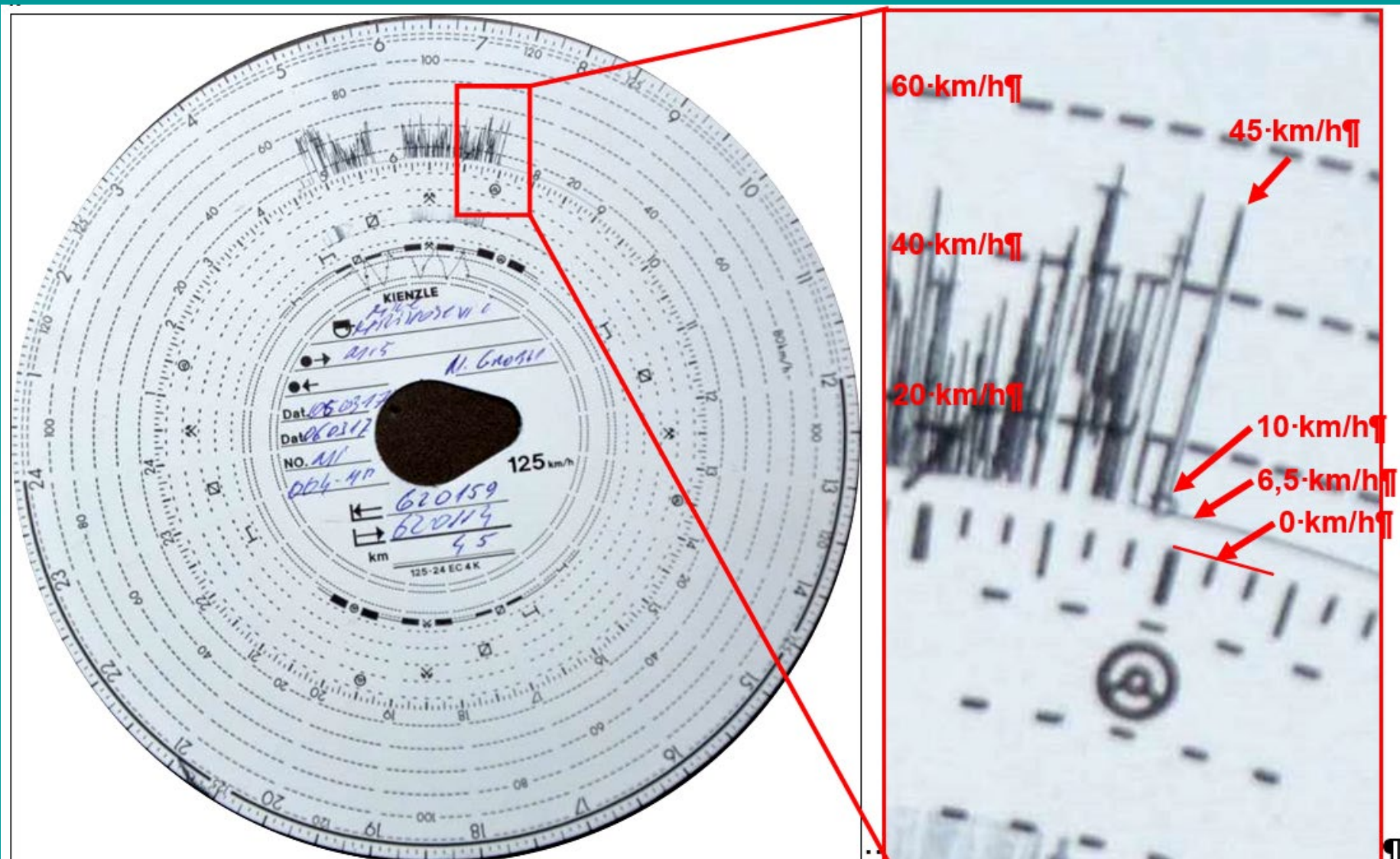
m_o – masa vozila koje je ispitivano ($m_o = 950$ kg);

m – masa konkretnog vozila.

3. ODREĐIVANJE BRZINE VOZILA OČITAVANJEM TAHOGRAFSKOG LISITĆA

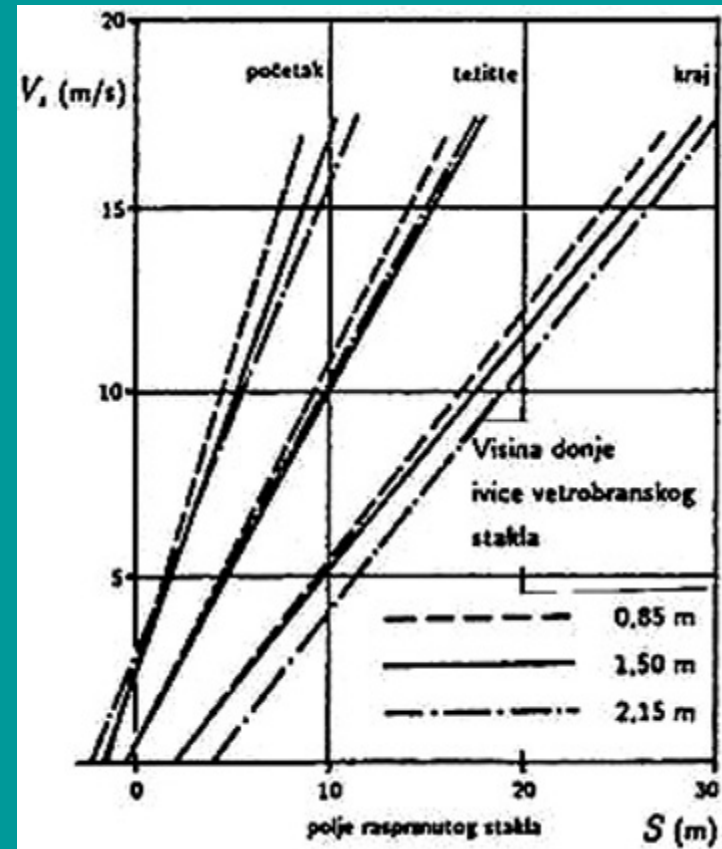
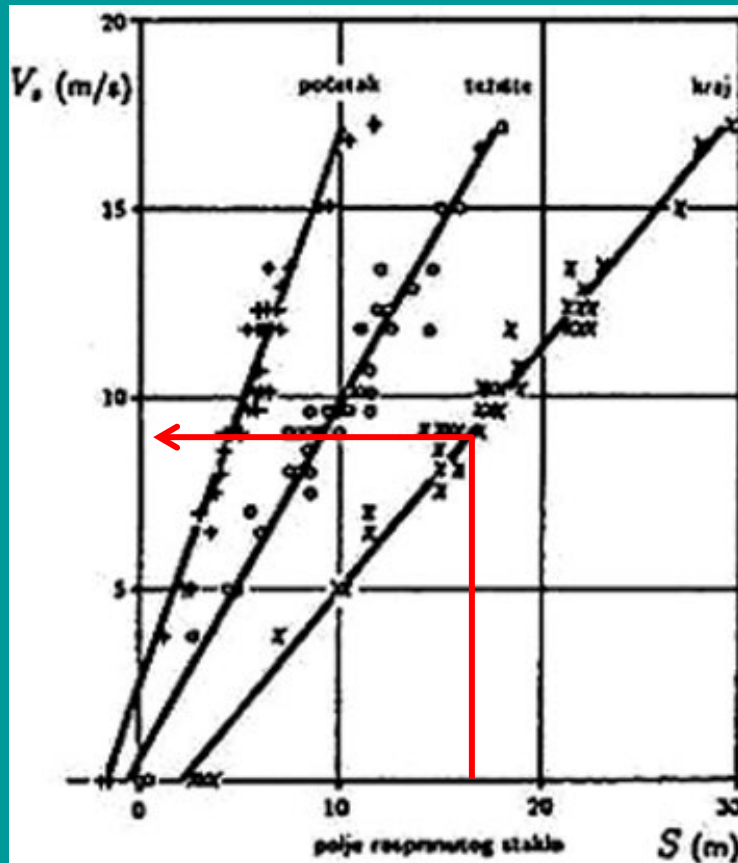


3. ODREĐIVANJE BRZINE VOZILA OČITAVANJEM TAHOGRAFSKOG LISITČA

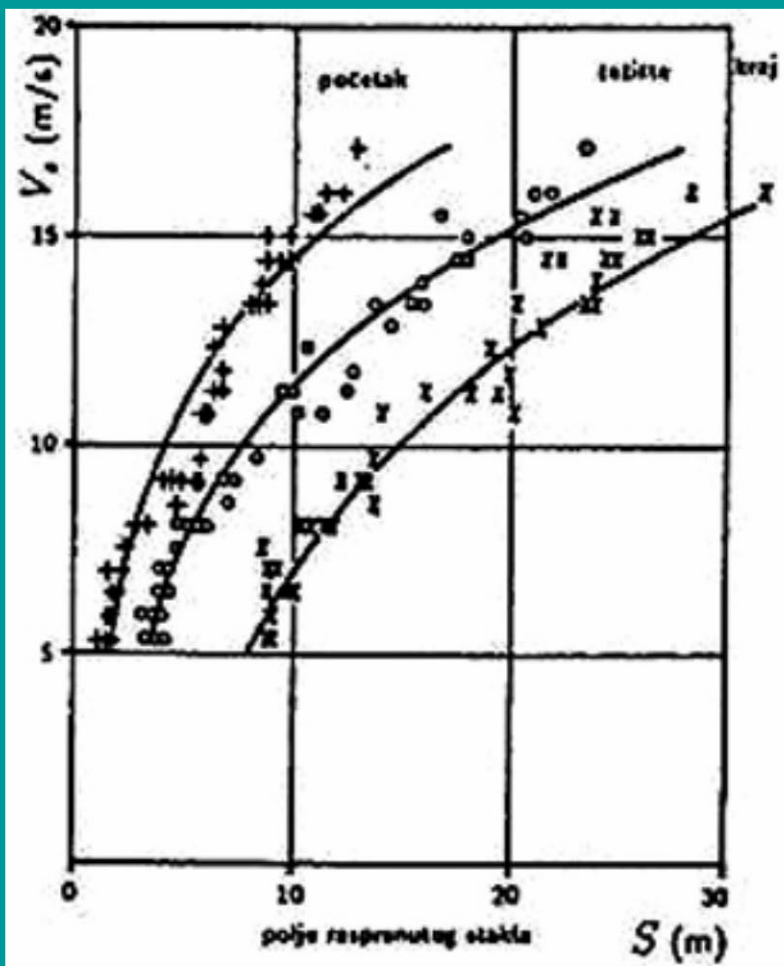


4. ODREĐIVANJE BRZINE VOZILA NA OSNOVU DALJINE ODBAČAJA PREDMETA I DELOVA SA VOZILA

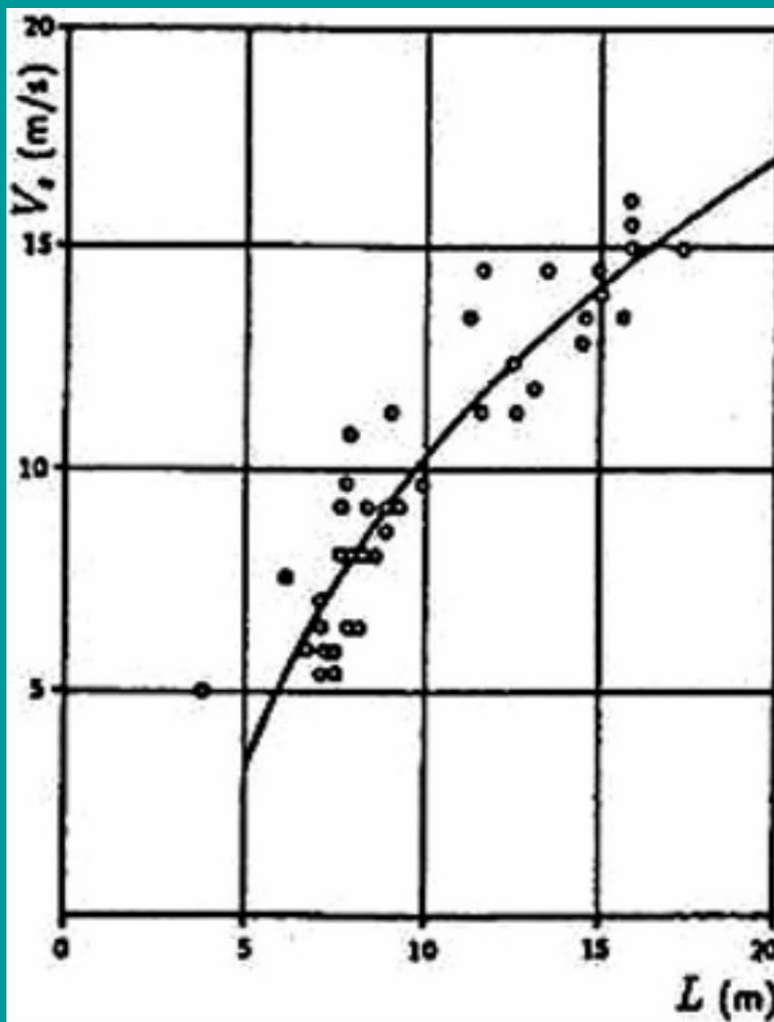
4.1. ODREĐIVANJE BRZINE VOZILA NA OSNOVU DALJINE ODBAČAJA KOMADIĆA STAKLA VETROBRANA



Zavisnost sudarne brzine vozila sa trambus kabinom i odbačaja vetrobranskog stakla

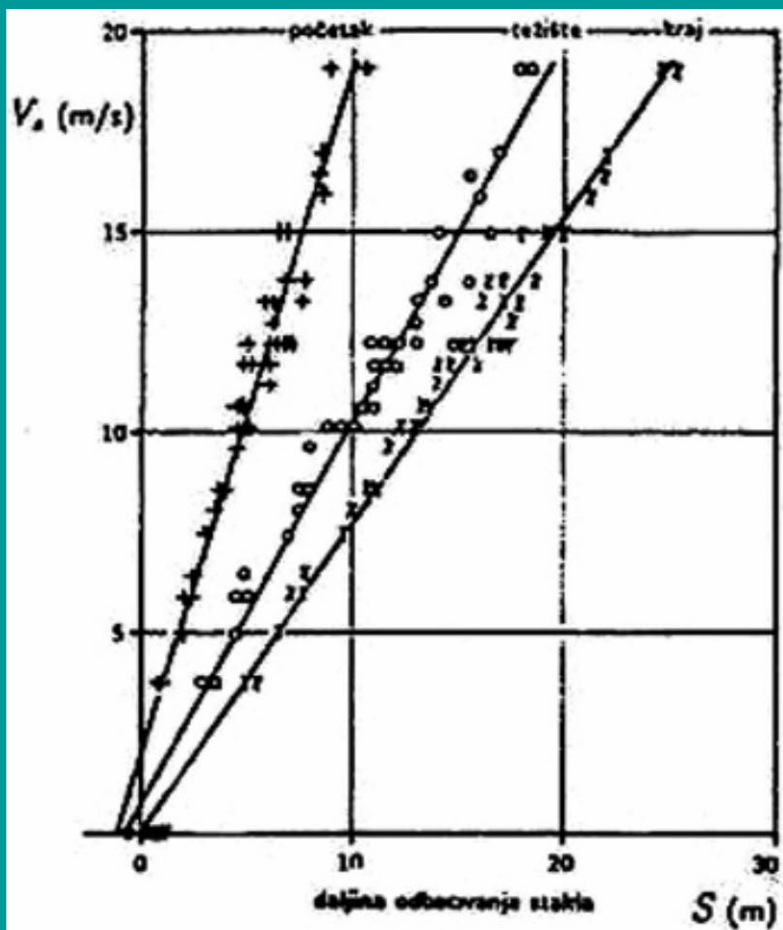


a) Daljinacoba stakla

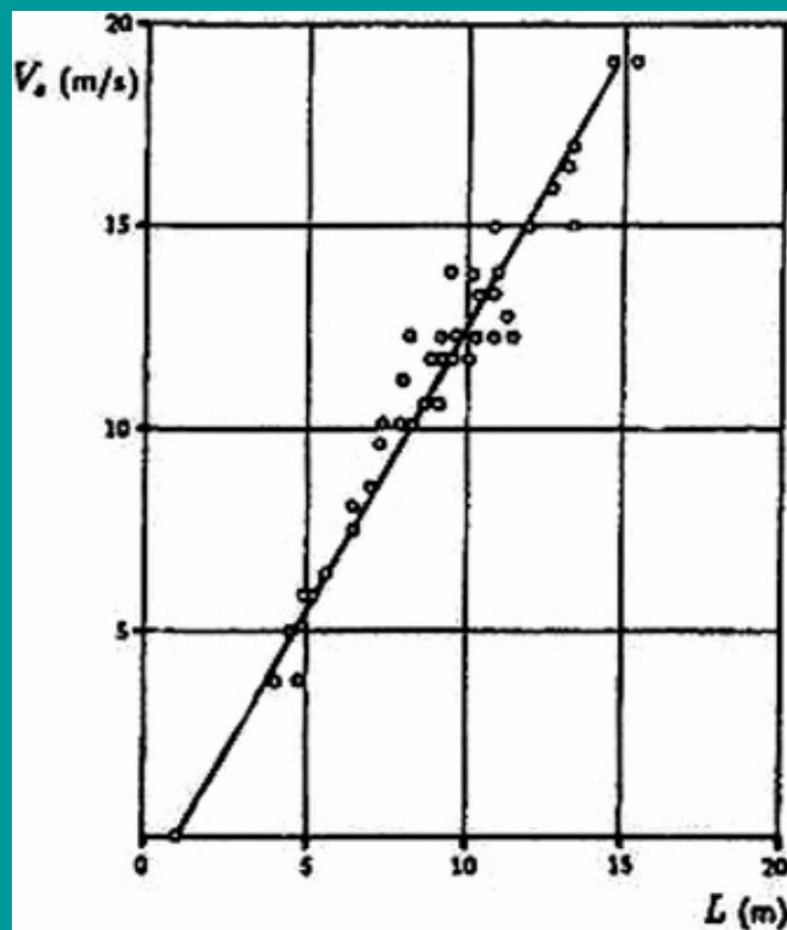


b) dužina formiranog traga

4.2. ODREĐIVANJE SUDARNE BRZINE NA OSNOVU DALJINE ODBAČAJA KOMADIĆA STAKLA FARA



a) daljina odbacivanja stakla



b) dužina formiranja traga

Vrsta vozila	Visina ivice stakla a_{m^0}	Regresiona prava sudarne brzine a_{m/s^0}	tolerancija $\pm a_{\%^0}$
Klasičan tip automobila (pontonski)	vetrobrana: - donja – 0,85 - gornja – 1,35	$V_s = 5,15 \ln S_{stp} + 2,55$ $V_s = 5,66 \ln S_{stt} - 1,70$ $V_s = 7,81 \ln S_{stz} - 11,08$ $V_s = 0,07 \ln L_{st} - 13,16$	10 – 15 10 – 15 10 – 15 20
Kombi-bus (sandučast)	vetrobrana: - donja – 0,85 - gornja – 1,45	$V_s = 1,67 S_{stp} + 2,40$ $V_s = 1,02 S_{stt} + 0,31$ $V_s = 0,67 S_{stz} - 1,45$ $V_s = 1,02 L_{st} - 3,43$	10 10 10 20
Lako teretno vozilo (sandučast)	vetrobrana: - donja – 1,50 - gornja – 2,10	$V_s = 1,41 S_{stp} + 2,53$ $V_s = 0,93 S_{stt} + 0,63$ $V_s = 0,63 S_{stz} - 1,29$ $V_s = 1,18 L_{st} - 4,63$	10 10 10 20
Teško teretno vozilo (sandučast)	vetrobrana: - donja – 2,15 - gornja – 2,80	$V_s = 1,27 S_{stp} + 2,88$ $V_s = 0,95 S_{stt} + 0,52$ $V_s = 0,66 S_{stz} - 2,73$ $V_s = 1,41 L_{st} - 0,63$	10 10 10 20
Klasičan tip automobila	fara: - donja – 0,55 - gornja – 0,70 - gornja – 0,83 - gornja – 0,60	$V_s = 1,74 S_{stp} + 1,91$ $V_s = 0,96 S_{stt} + 0,70$ $V_s = 0,78 S_{stz}$ $V_s = 1,41 L_{st} - 1,45$ $V_s = 8,65 \cdot \sqrt{S_{stp}}$ $V_s = 0,52 S_{stz}$ $V_s = 71,4 - \sqrt{5098 - 74,8 L_{st}}$	10 10 10 20 15 15 20

S_{stp} – daljina odbočaja prvog komadi}a stakla a_{m^0} ,

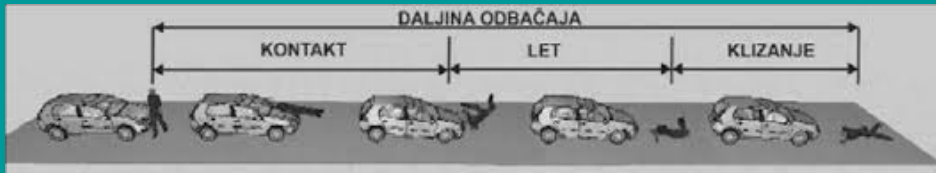
S_{stt} – daljina centra zone rasutog stakla a_{m^0} ,

S_{stz} – daljina odbočaja poslednjeg komadi}a stakla a_{m^0} ,

L_{st} – du}ina zone disperzije rasutog stakla a_{m^0} .

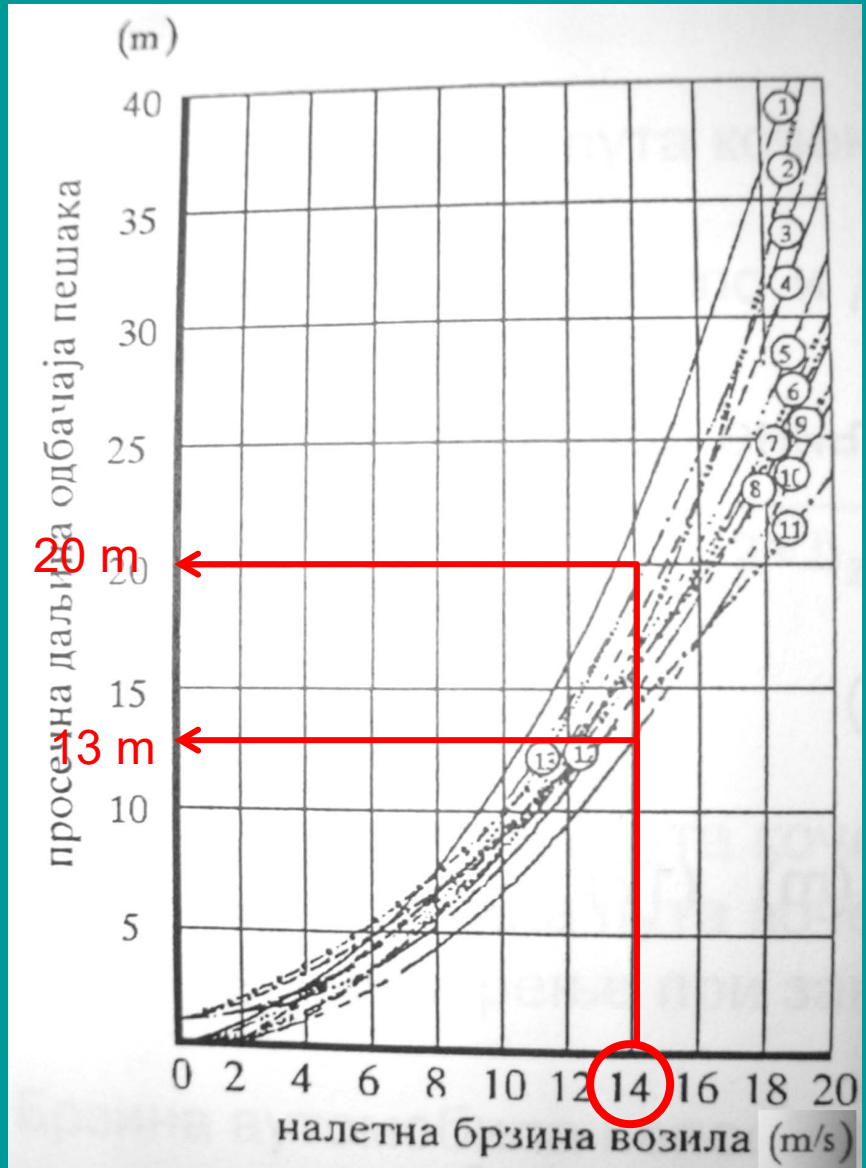
5. ODREĐVANJE SUDARNE BRZINE VOZILA PREMA DALJINI ODBAČAJA PEŠAKA

5.1. SLULAJ VOZILA KOJE KOČI PRE NALETA

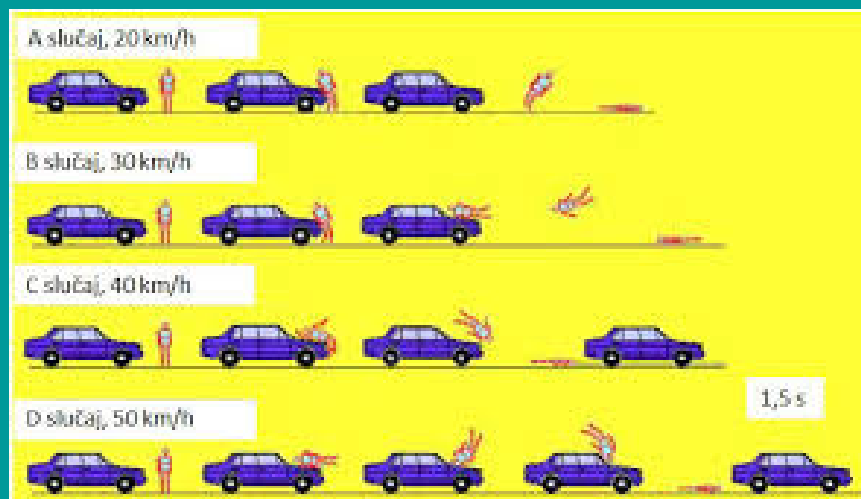


$$V_s = 12 \sqrt{S_{od}} \text{ [km/h]} \pm 10\%$$

$$V_s = 15,93 \cdot \mu \cdot \left(\sqrt{h + \frac{S_{od}}{\mu}} - \sqrt{h} \right) \text{ [km/h]}$$

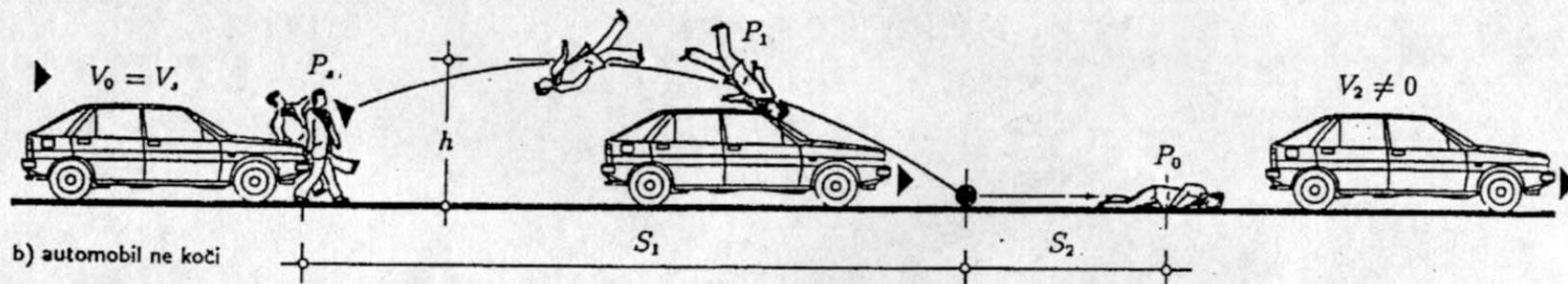
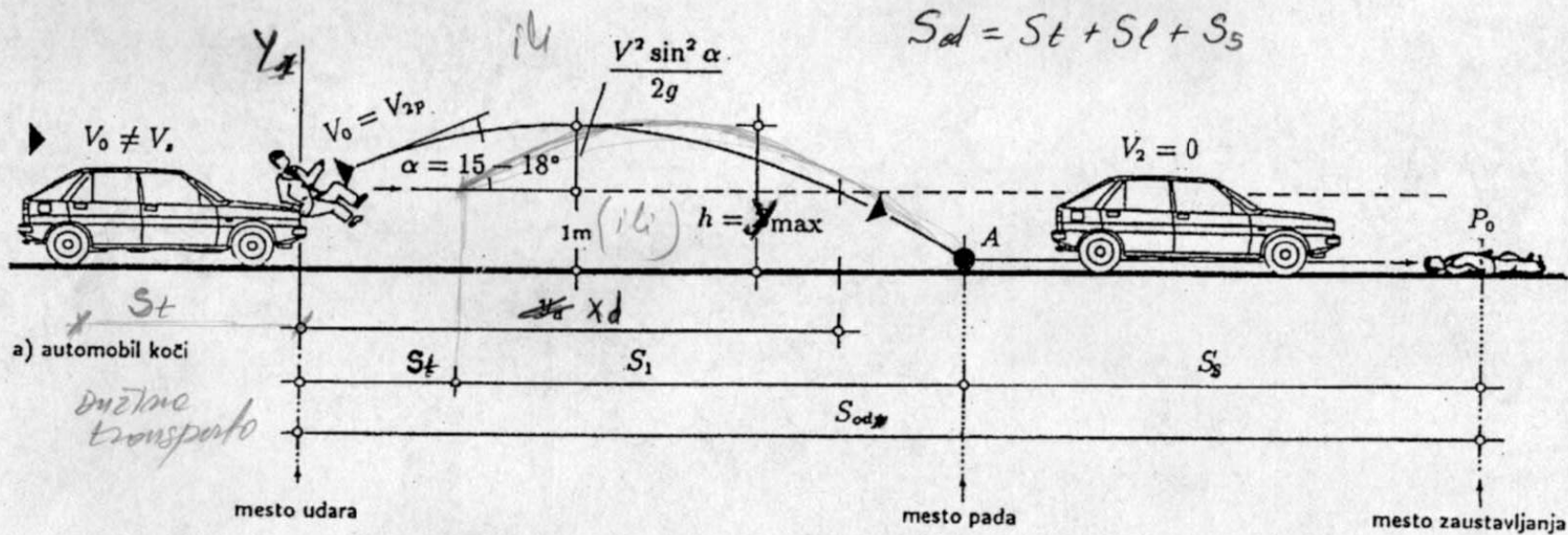


5. ODREĐVANJE SUDARNE BRZINE VOZILA PREMA DALJINI ODBAČAJA PEŠAKA

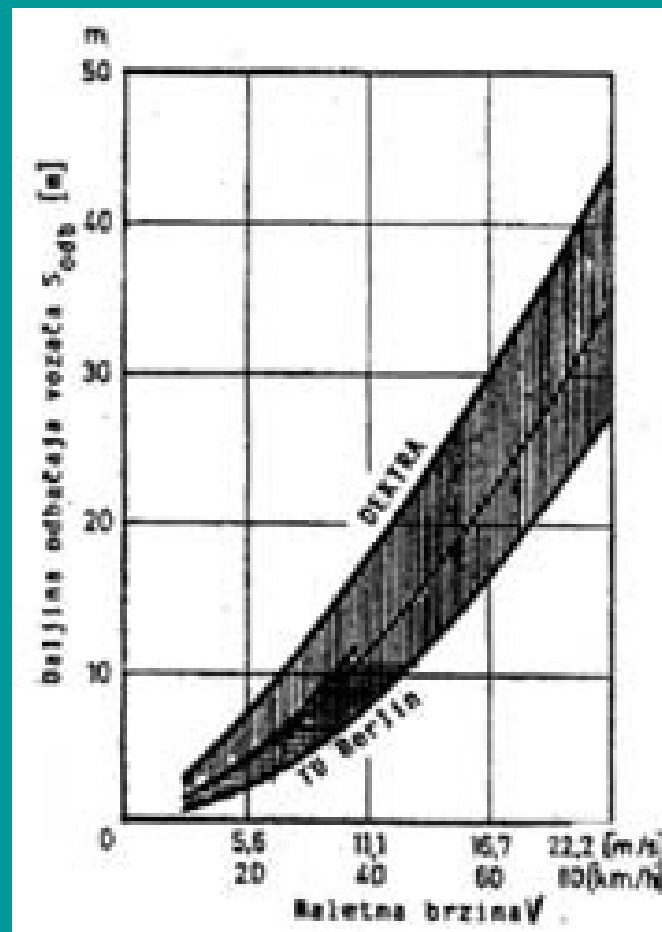
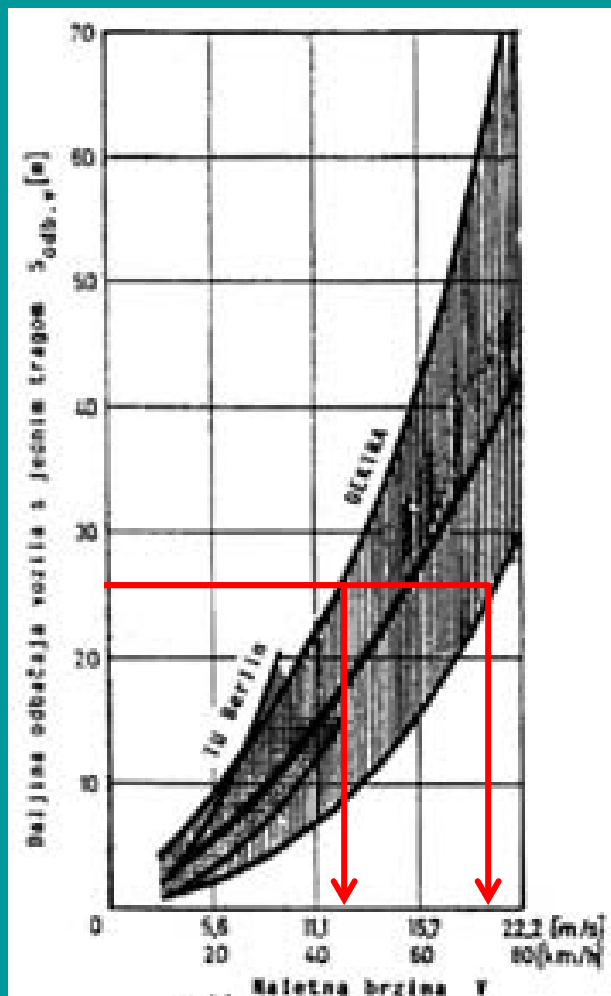


Prilikom naleta vozila na pešaka, daljina odbačaja pešaka zavisi od

- oblika čeonog dela vozila,
- sudarne brzine vozila,
- režima kretanja vozila u momentu naleta (kočeno-nekočeno),
- visine i težine pešaka,
- brzine pešaka,
- pravca i smera kretanja pešaka,
- međusobnog položaja pešaka i vozila,
- vrste i stanja kolovoza i dr.



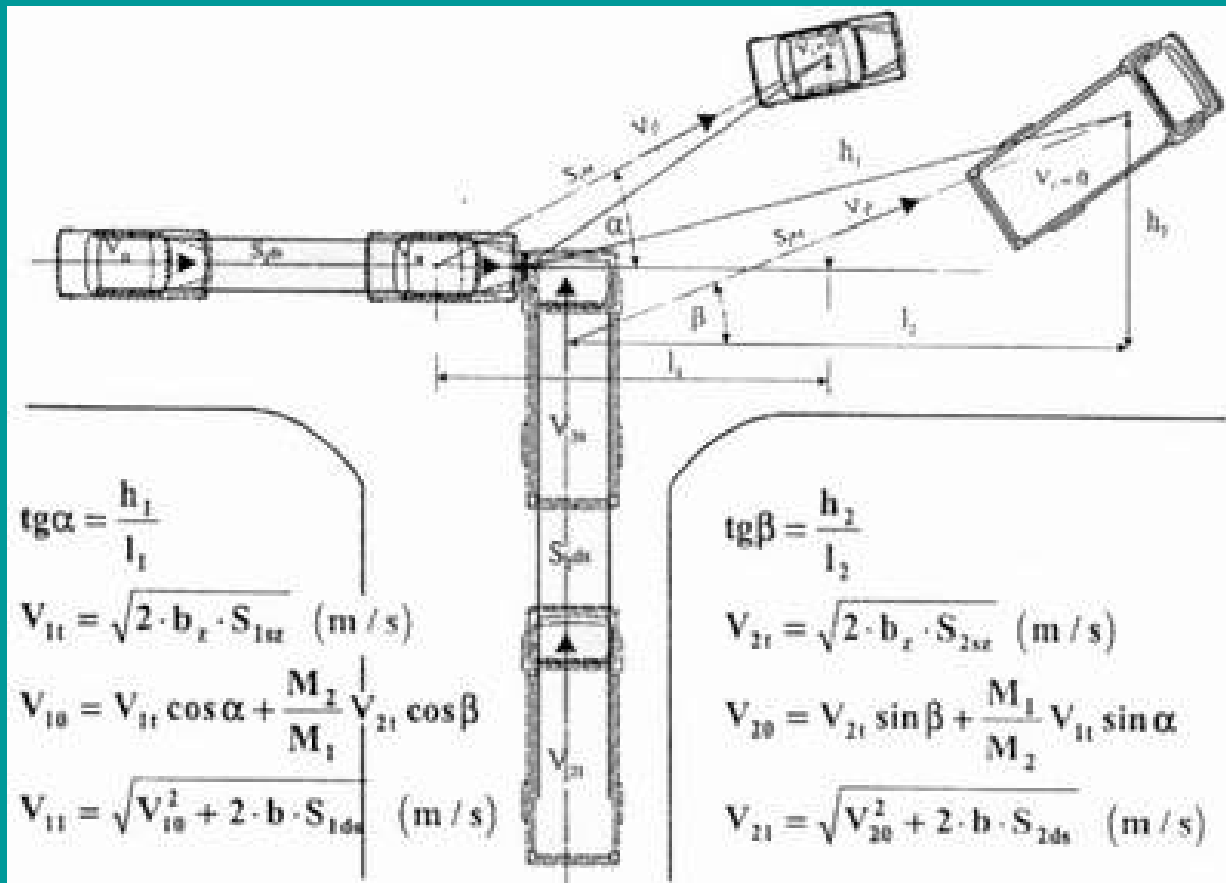
6. ODREĐIVANJE SUDARNE BRZINE VOZILA NA OSNOVU DALJINE ODBAČAJA DVOTOČKAŠA I TELA VOZAČA



$$V_s = 1,57 \sqrt{\frac{S_v}{0,044}} \quad [\text{km / h}]$$

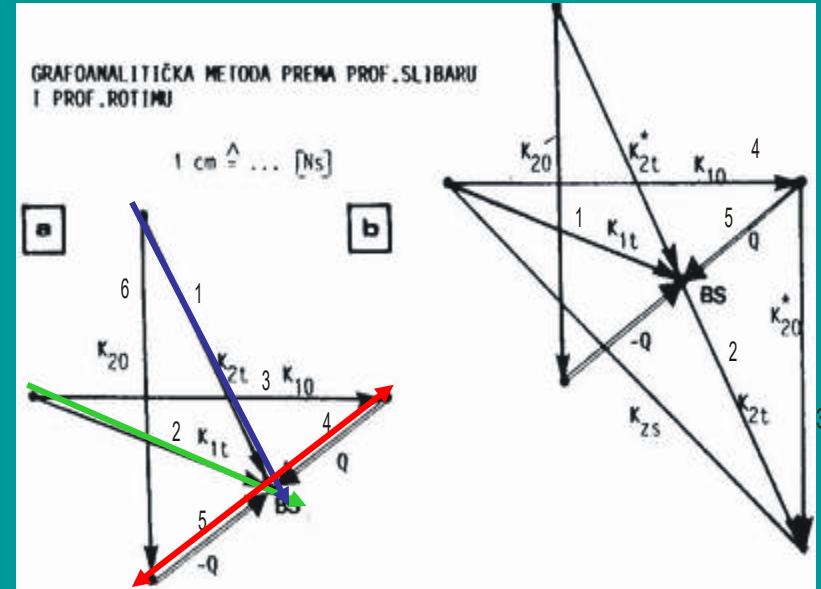
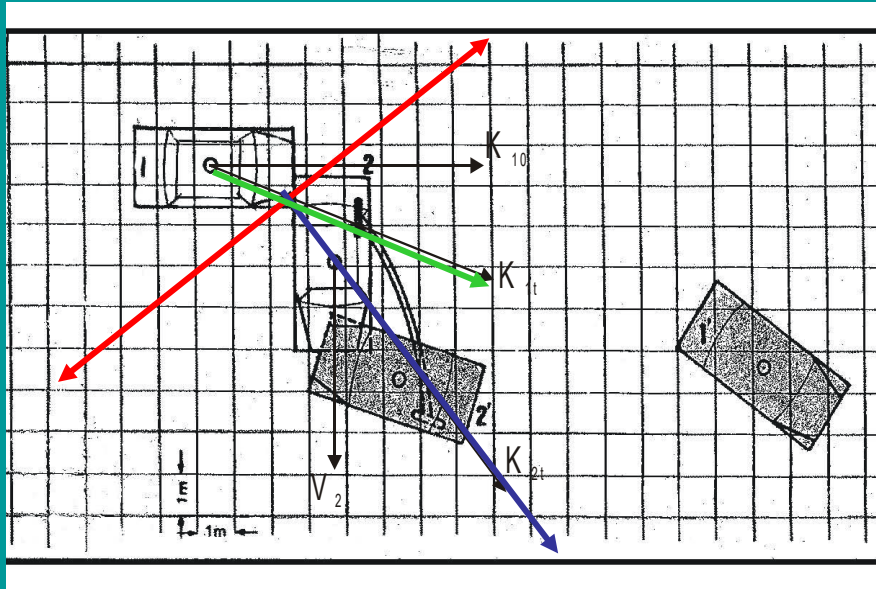
$$V_s = 1,59 \sqrt{\frac{S_t}{0,033}} \quad [\text{km / h}]$$

7. PRIMENA ZAKONA ODR@ANJA KOLI^INE KRETANJA PRI UTVR\IVANJU SUDARNIH BRZINA AVTOMOBILA



8. ODREĐIVANJE BRZINE VOZILA GRAFOANALITIČKOM METODOM IMPULSNOG DIJAGRAMA

$$m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = m_1 \vec{V}'_1 + m_2 \vec{V}'_2$$



$$V_{2t} = \sqrt{2b_{2t} \cdot S_{2t}} = \sqrt{2 \cdot 4 \cdot 3,5} = 5,3 \text{ m/s} = 19,1 \text{ km/h}$$

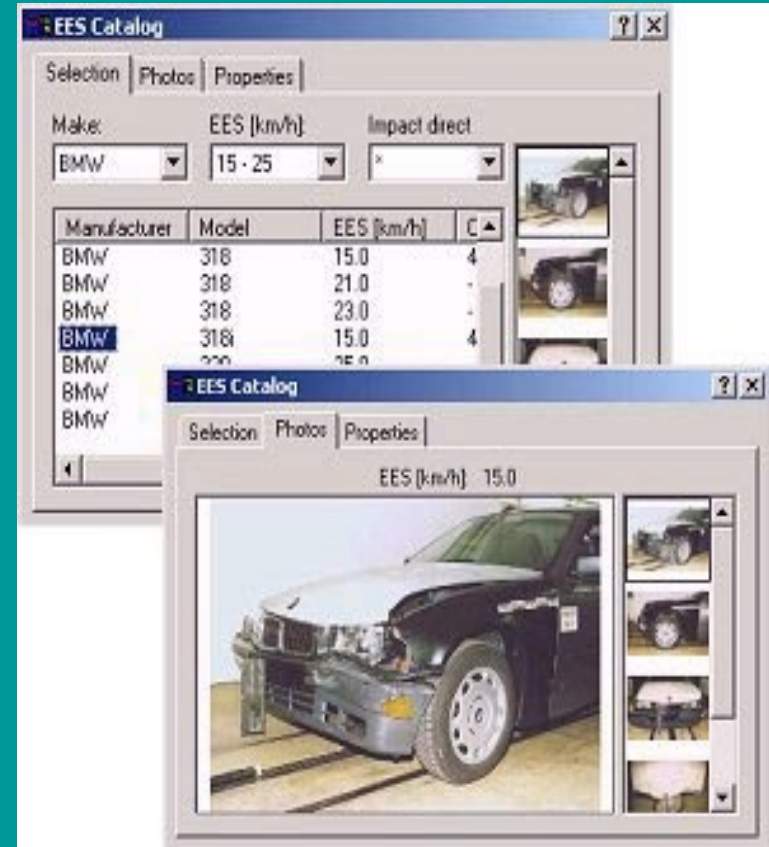
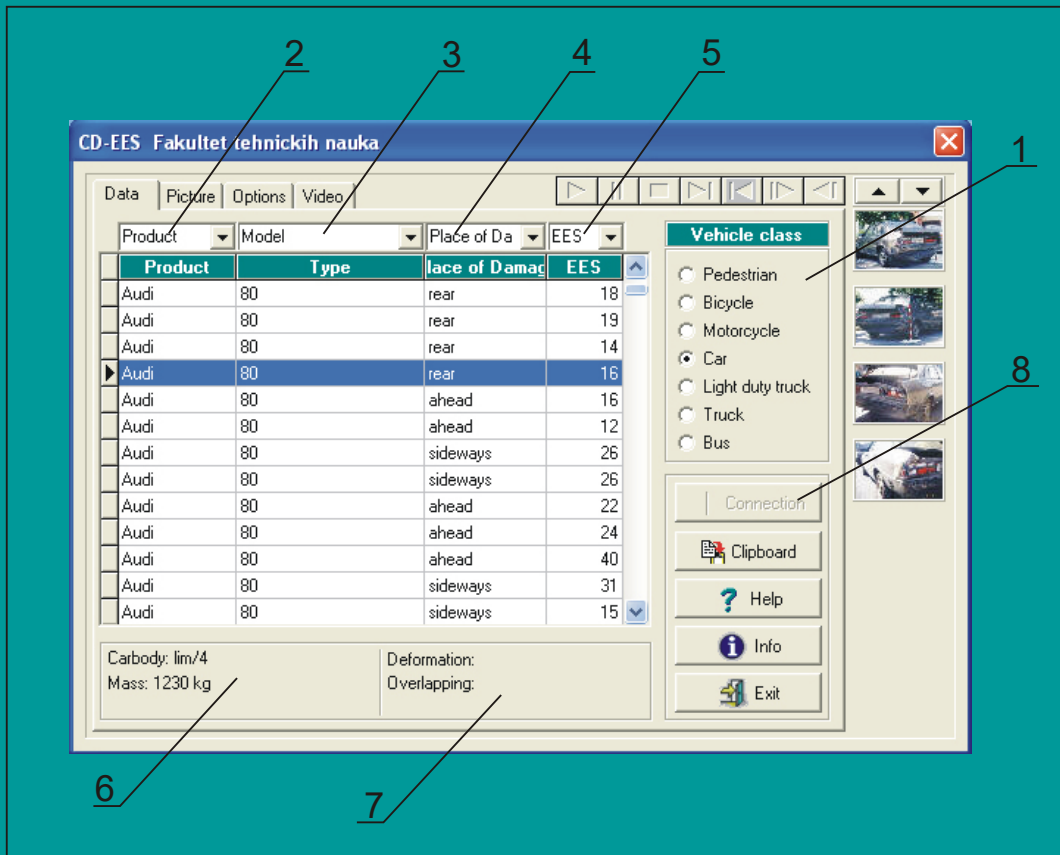
$$V_{1t} = \sqrt{2b_{1t} \cdot S_{1t}} = \sqrt{2 \cdot 1,5 \cdot 14,5} = 6,5 \text{ m/s} = 23,5 \text{ km/h}$$

$$k_{1t} = m_1 \cdot V_{1t} = 740 \cdot 6,5 = 4810 \text{ [daNs]}; \quad k_{2t} = m_2 \cdot V_{2t} = 965 \cdot 5,3 = 5114 \text{ [daNs]};$$

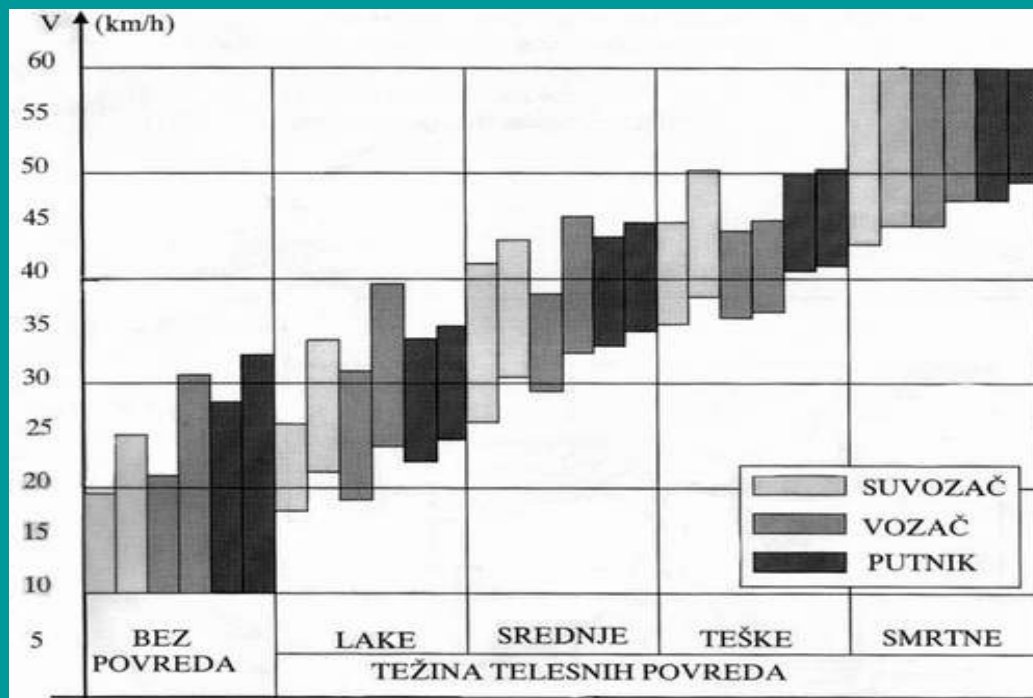
$$V_{10} = \frac{K_{10}}{m_1} = 9,7 \text{ m/s} = 35 \text{ km/h};$$

$$V_{20} = \frac{K_{20}}{m_2} = 6,23 \text{ m/s} = 22,5 \text{ km.h};$$

9. MOGUĆNOST KORIŠĆENJA EES KATALOGA ZA PROCENU BRZINE IZGUBLJENE NA DEFORMACIJU VOZILA



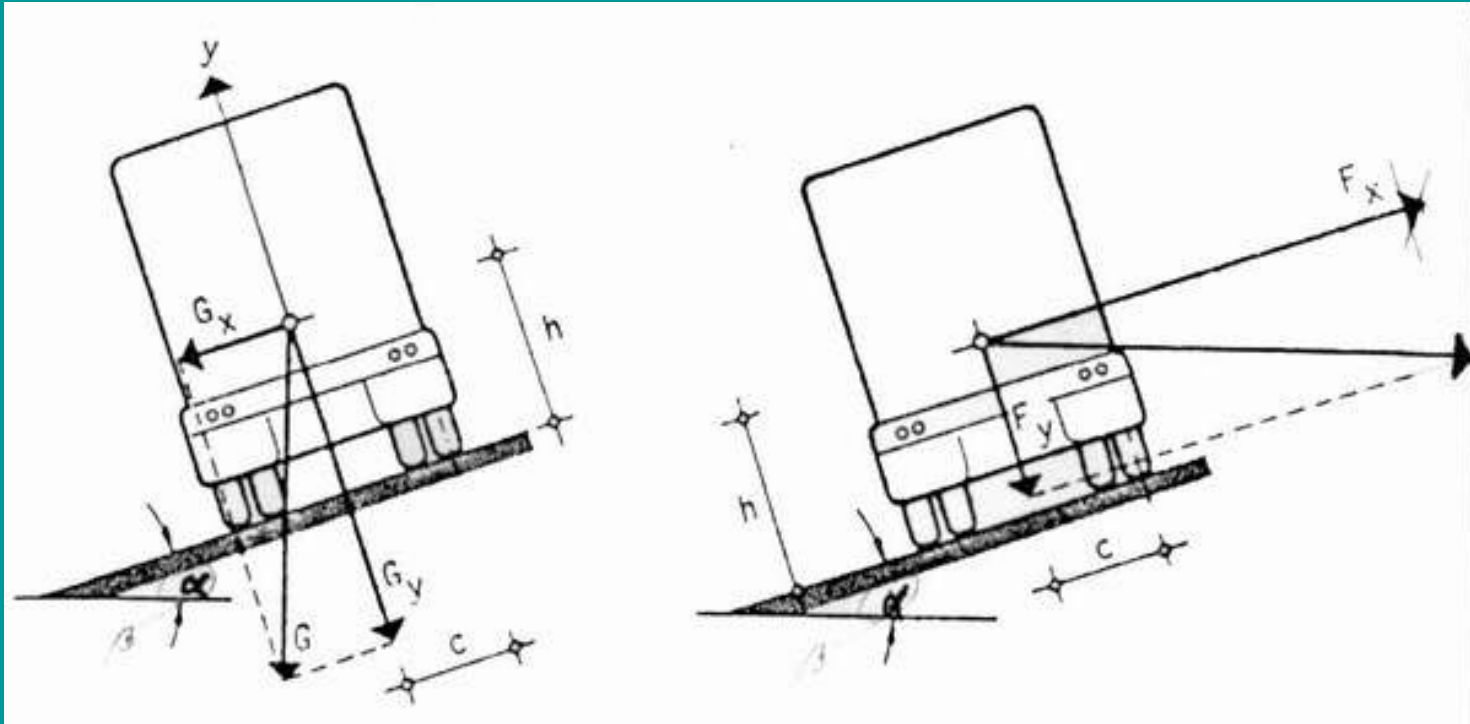
10. ODREĐIVANJE SUDARNE BRZINE VOZILA NA OSNOVU TEŽINE POVREDA UČESNIKA NEZGODE



Vrsta povrede	Minimalna naletna brzina (km/h)
Izolovani prelom lisne kosti	oko 20-25
Izolovani prelom goljenične kosti	oko 30
Prelom tibijalne potkolenice (oblikih kostiju)	oko 35-40
Prelom natkoljenične kosti	oko 35-40
Prelom kostiju karlice	oko 40-45
Traumatska amputacija potkolenice	oko 70

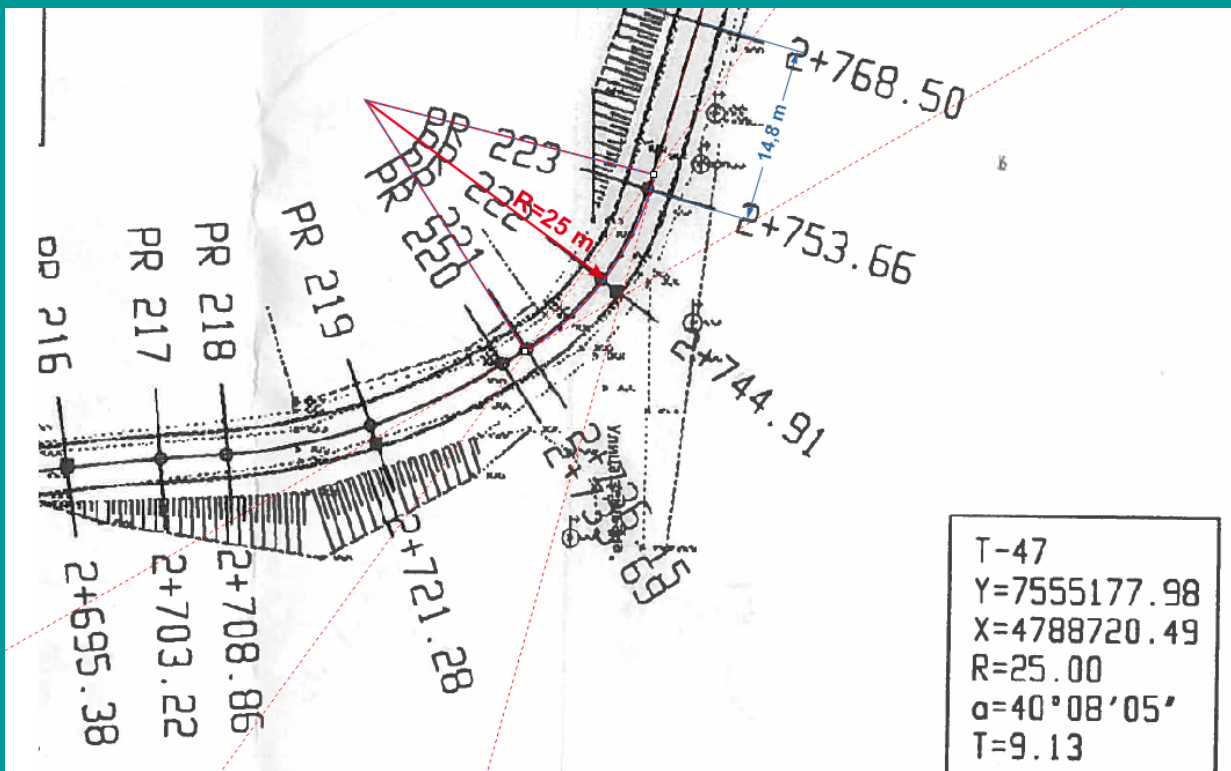
Prelom vratnih pršljenova	oko 55-60
Prelom grudne kosti	oko 60
Razdor prsne aorte	oko 65
Razdor srca	oko 65

11. ODREĐIVANJE GRANIČNE BRZINE VOZILA NA PROKLIZAVANJE I PREVRTANJE PRI U KRIVINAMA



$$V_{gz} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{\operatorname{tg} \beta + \mu_b}{1 - \mu_b \cdot \operatorname{tg} \beta}} \quad [\text{m/s}]$$

$$V_{gp} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \frac{c + h \cdot ip}{h - c \cdot ip}} \quad [\text{m/s}]$$

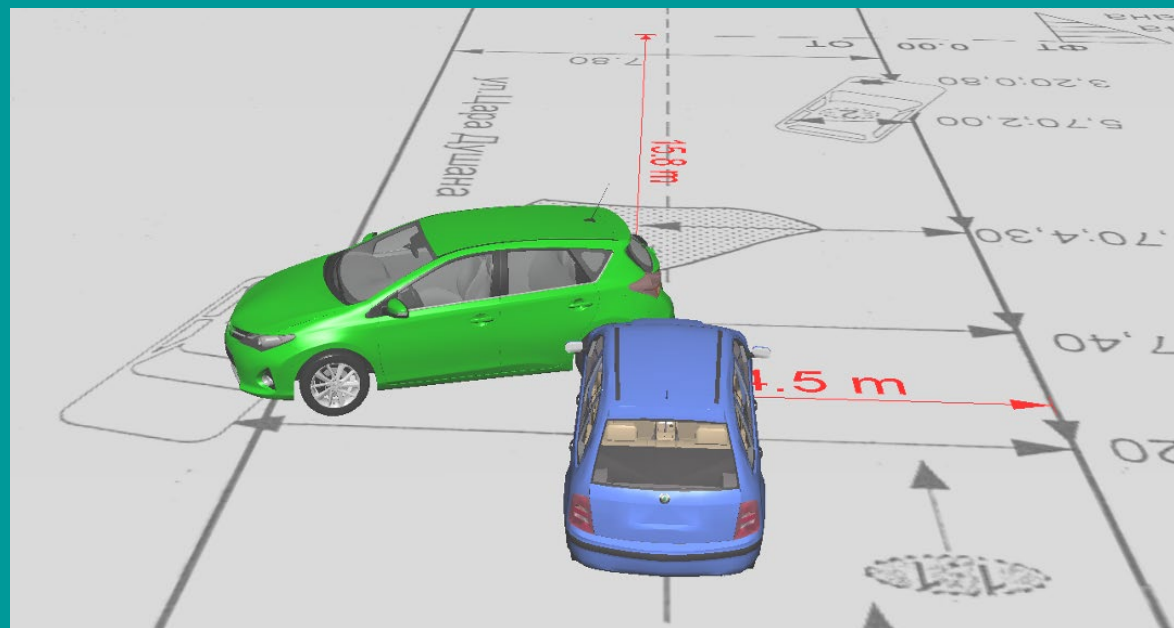


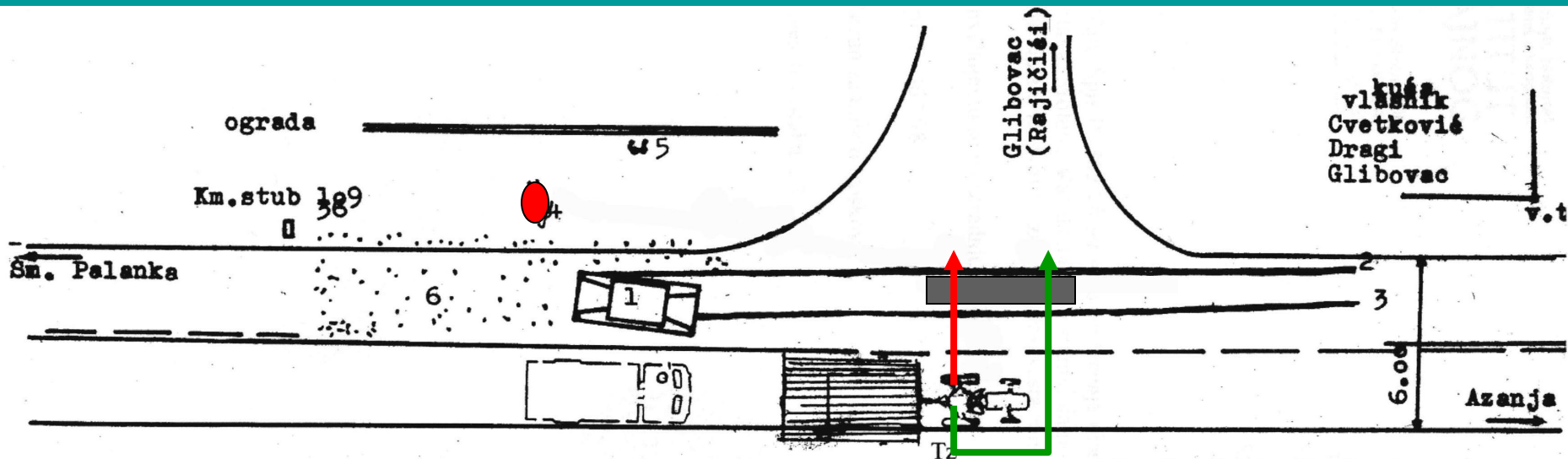
$$V_{gk} \leq \sqrt{R \cdot g \cdot \mu_{\beta}} = \sqrt{25 \cdot 9,81 \cdot 0,56} = 11,7 \text{ [m/s]} \text{ ili } 42,4 \text{ [km/h]}$$

$$V_O = \sqrt{EES_N^2 + 2 \cdot b \cdot S_U} = \sqrt{\left(\frac{35}{3,6}\right)^2 + 2 \cdot 4 \cdot 10,8} = 13,4 \text{ [m/s]} = 48 \text{ [km/h]}$$

Međusobnim poređenjem brzine kretanja „NISAN-a” prilikom prolaska kroz krivinu od najmanje 48 km/h i granične brzine bezbednog prolaska vozila kroz krivinu od 42,4 km/h, nalazim da brzina kretanja „NISAN-a” od 48 km/h nije bila bezbedna za prolazak „NISAN-a” kroz konkretnu krivinu.

13. ODREŠIVANJE BRZINE VOZILA SIMULACIJOM NA RAČUNARU





L E G E N D A

1. Putničko vozilo "Lada-riva" reg. ozn. SD 100-101 bele boje
2. Trag kočenja prednjeg desnog točka putn. vozila dužine 25,60 m.
3. Trag kočenja prednjeg levog točka putničkog vozila "LADA" SD 100-101
4. List na kojem je pronađen trag krvi.
5. Naočari (polomljeni)
6. Trag stakla

1:0,000 s
v1=40.0 [km/h]

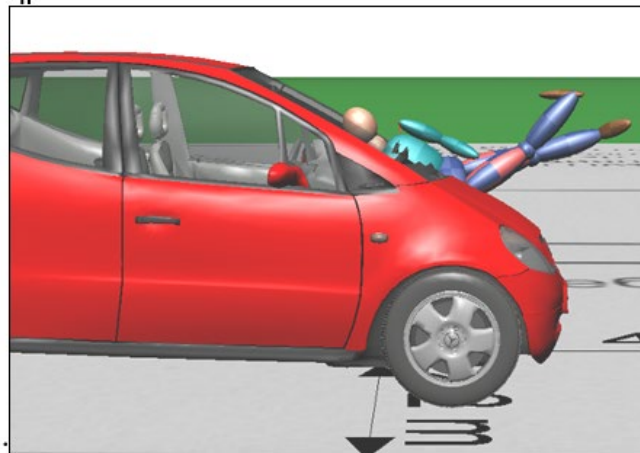
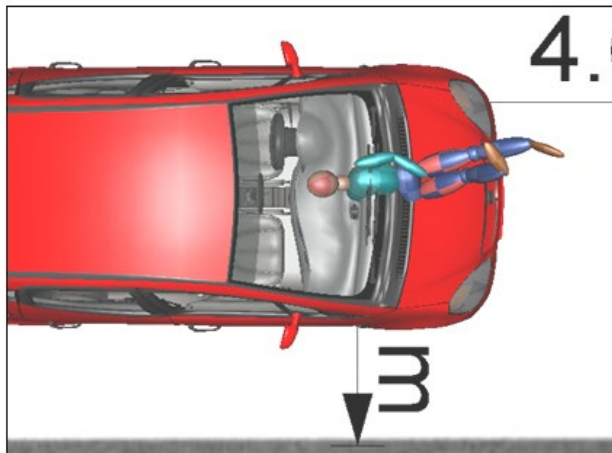
Разделно острово

Ул.Булевар 12 Фебруар





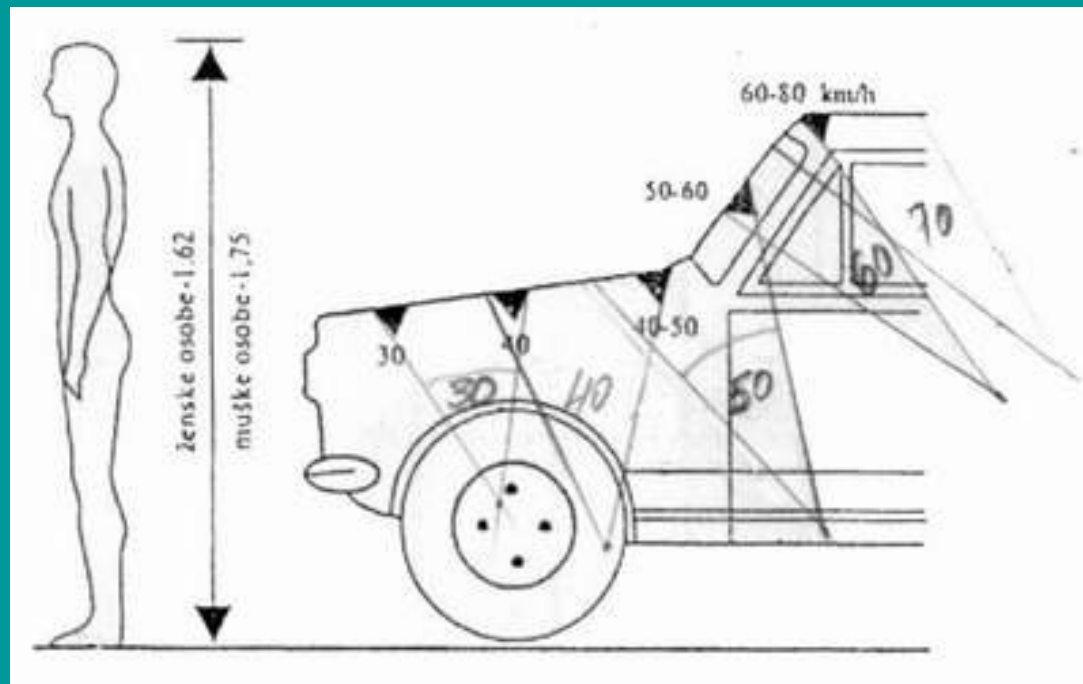
Slika 10. Sudarna pozicija „MERCEDES-a“ i pešaka. ¶



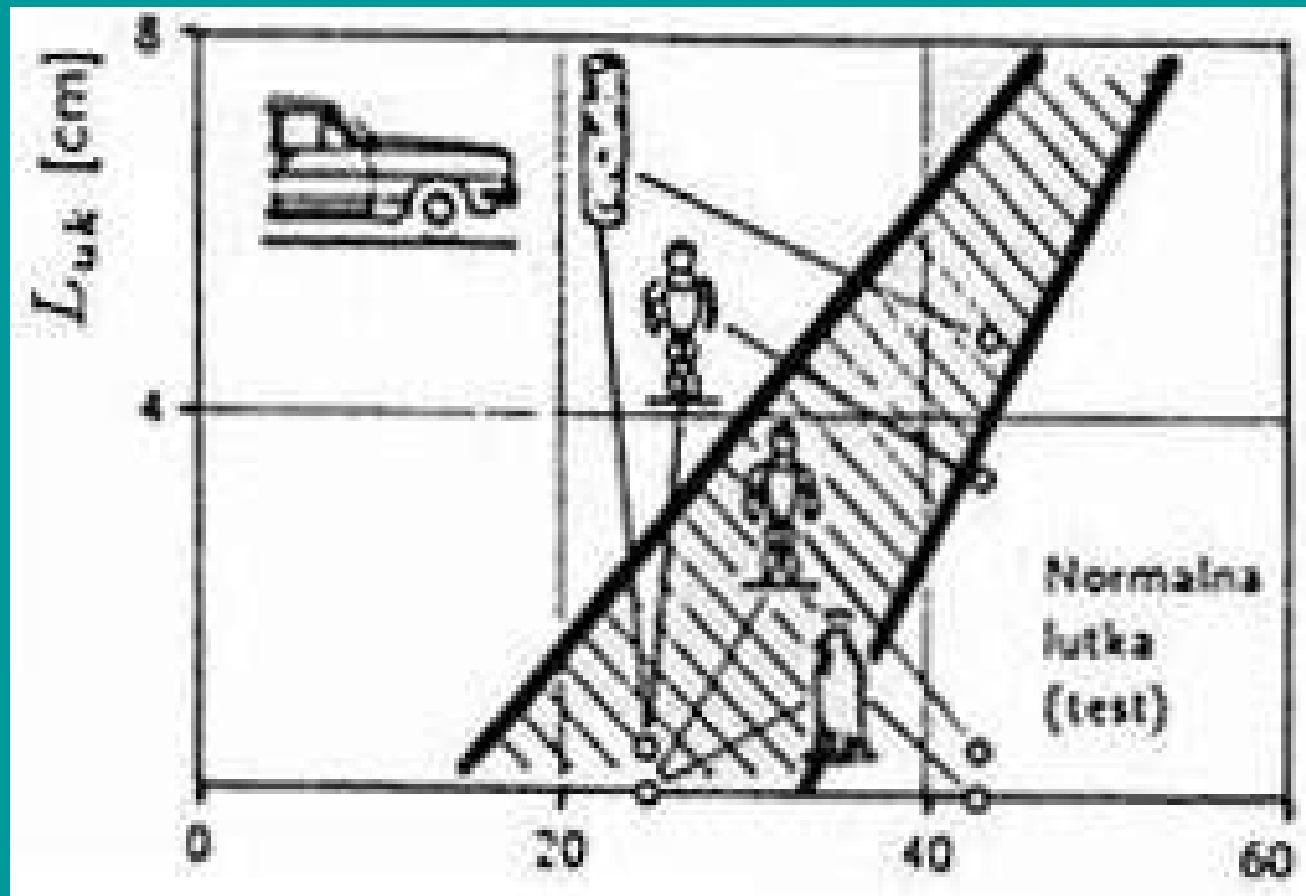
Slika 11. Pozicija „MERCEDES-a“ i pešaka u trenutku udara glave pešaka u prednje vetrobransko staklo. ¶

14. OSTALE SPECIFI^NE METODE PRORA^UNA BRZINE VOZILA

14.1. ODRE\IVANJE SUDARNE BRZINE NA OSNOVU MESTA UDUBLJENJA OD UDARA GLAVE U DELOVE AUTOMOBILA



14.2. ODREIVANJE SUDARNE BRZINE NA OSNOVU DUBINE UDUBLJENJA LIMA VOZILA



14.3. ODREĐIVANJE SUDARNE BRZINE MOTOCIKLA NA OSNOVU VELIČINE DEFORMACIJE OSOVINSKOG RAZMAKA

