

## LENGVŲJŲ AUTOMOBILIŲ PASYVIOJO SAUGUMO TYRIMAS V. Sadauskas

### 1. Įvadas

Pasaulyje autoavarijose kasmet žūva nuo 400 iki 500 tūkst. žmonių, apie 15-20 mln. sužalojama. Kasdien pasaulyje žūva daugiau kaip 1100 žmonių ir daugiau kaip 40 000 yra sužalojama. Lietuvoje nuo 1980 m. iki 1999 m. automobilių avarijose žuvo 16 090, o 101 221 žmonių buvo sužeista.

Svarbiausia problema yra ypač didelis avarių rizikos lygis, kurį rodo didelis nukentėjusiųjų skaičius. Autoavarijos padaro daug daugiau žalos, negu rodo statistika. Tai ir dideli ekonominiai nuostoliai - 1997 m. valstybei padaryta 1,3 mlrd. Lt žala.

Nors tobulėjant automobilių pramonei, naudojamos vis lengvesnės konstrukcijos, automobilių modelių svoriai nuolat didėjo. Masės didėjimas - tai logiška pasekmė tų reikalavimų, kurie nustatomi automobilio struktūrai, atsižvelgiant į potencialų susidūrimą, ir vis plačiau naudojamiems papildomiems įrenginiams. Automobilių modelių masė, kartu ir susidūrimo energija yra esminis pasyviojo automobilio saugumo veiksnys. Keleri pastarieji metai parodė, kad ir mažesni automobiliai gali būti saugiai sukonstruoti ir įrengti.

Akivaizdu, kad artimiausiu metu daugiau dėmesio bus skiriama aktyviajam saugumui, t. y. tam, kad būtų išvengta nelaimingų atsitikimų. Jeigu nelaimingų atsitikimų galima išvengti, tai išvengiama ir sužeidimų [1].

Šio darbo tikslas - pateikti kai kuriuos rizikos skaičius, aprašančius skirtingų lengvųjų automobilių modelių saugumo lygį, kad būtų įvertinti vartotojų bei visuomenės reikalavimai ir kuriami saugesni lengvieji automobiliai ir jų parkai.

### 2. Lengvųjų automobilių saugumo tyrimų pasaulinė praktika

Jungtinių Tautų Europos ekonominė komisija 1958 m. Ženevoje nustatė Mechaninių transporto priemonių taisyklę, kurios yra privalomos jas pri-

ėmusiems šalims. Šiose taisyklėse nustatyti transporto priemonių aktyviojo ir pasyviojo saugumo bei aplinkos apsaugos reikalavimai [2]. 1959 m. automobilyje „Volvo Amazon“ (PV544) buvo įrengti trijų tvirtinimo taškų saugos diržai. Po 10 metų „Volvo 140“ serijos automobiliuose buvo įrengta: priekinių sėdynių galvos atramos, saugos diržai trims galinės sėdynės keleiviams ir galinio automobilio stiklo šildymas. 1970 m. JAV paskelbė ESV projektą, pagal kuri šios šalies automobilių gamintojai daugiausia dėmesio turi skirti automobilio saugumui. 1972 m. „Volvo“ pristatė eksperimentinį saugų automobilį (ESC), kuriame buvo tokių naujovių: stabdžių anti-blokavimo sistema, oro pagalvės ir teleskopiniai buferiai. 1973 m. pagal JAV standartus Europos automobilių gamintojai pradėjo gaminti didesnius smūgį absorbuojančius buferius ir mažesnę vairą. „Volvo“ gamintojai pirmieji pasaulyje 1986 m. įrengė automobilyje vaikų saugos sėdynes. Pirmasis pasaulyje automobilis „Volvo 850“ su šoninėmis oro pagalvėmis ir šoninio smūgio apsaugos sistema pagamintas 1994 m. [3].

Šiuo metu automobilių gamintojai įrengia savo serijiniuose automobiliuose modernias aktyviojo saugumo priemones (pvz., ABS - stabdžių antiblokavimo sistema, DSTC - dinaminio stabilumo ir traukos sistema, EBD - elektroninė stabdžių slėgio paskirstymo sistema ir kt.) ir pasyviojo saugumo priemones (pvz., priekinės ir šoninės oro pagalvės, energiją absorbuojantis kėbulas, durelių apsaugos, inerciniai saugos diržai ir kt.) [4].

Pasaulyje masinės gamybos automobilius pasyviojo saugumo atžvilgiu išbando ir vertina Tarptautinė testų organizacija kartu su Tarptautine automobilių federacija, Automobilių asociacija, Karališkuoju automobilių klubu ir kt. Automobiliai bandomi priekinio, šoninio, galinio susidūrimo testais. Paprastai tuomet kliūtis būna ne realus automobilis, bet papildomas įrenginys. Pastaraisiais metais automobi-

1 lentelė. Kelių transporto priemonių skaičius Lietuvoje

Table 1. Vehicle fleet in Lithuania

Metai	Automobiliai					Iš viso motociklų	Iš viso transporto priemonių
	iš viso	krovininiai	gyvenamieji automobiliai	lengvieji automobiliai	autobusai		
1990	615 571	nėra duomenų		nėra duomenų	nėra duomenų	192 123	807 694
1991	667 343	103 866		533 927	15 964	181 202	848 545
1992	702 008	105 314		566 905	16 290	177 479	879 487
1993	732 250	116 665		599 246	16 339	180 452	916 974
1994	792 975	105 747		634 699	17 075	162 763	955 691
1995	857 220	116 105		718 099	23 016	19 715	876 935
1996	872 146	113 113	393	742 217	16 423	19416	891 562
1997	1 001 810	119 970	644	865 108	16 088	20 864	1 028 248

liai buvo pradėti bandyti tiriant jų pavojingumą pėsčiesiems. Visi šie testai atliekami ne realiomis sąlygomis, bet laboratorijose naudojant papildomus įrenginius (imituojančius priešpriešinį automobilį), manekenus (imituojančius vairuotoją ir keleivius) ir kt. Šių bandymų rezultatas - išvada, kad automobilis saugus arba kad jis nesaugus vairuotojui ir keleiviams [5, 6, 7]. Tačiau šie testai negali suteikti informacijos apie automobilio pavojingumą kitiems eismo dalyviams realaus susidūrimo metu, todėl būtina nusistatyti metodiką ir pradėti tyrimus, paremtus automobilių avarijų duomenų statistika.

### 3. Kelių transporto priemonių skaičiaus dinamika Lietuvoje

Kelių transporto priemonių skaičius Lietuvoje nuolat didėja. Prognozuojama, kad jau 2001 m. bendras automobilių skaičius viršys 1,3 mln. vienetų. Lengvųjų automobilių skaičius, tenkantis 1000 gyventojų, buvo: 1992 - 147; 1994 - 175,5 ir t.t. Šis rodiklis yra mažesnis nei daugelyje Europos šalių: Vokietijoje - 466; Prancūzijoje - 421; Švedijoje - 419 ir t.t. Kelių transporto priemonių augimo tempai parodyti 1 lentelėje.

### 4. Automobilių avarijų dinamika Lietuvoje

Automobilių avarija - eismo įvykis, kai važiuojant motorinei transporto priemonei ar mopedui žūva ar sužeidžiami žmonės, sugadinamos transporto priemonės, kroviniai, kelias, kelio statiniai, koks nors turtas (žr. „Kelių eismo taisyklės“).

Daugelyje šalių automobilių avarijos yra valstybinio masto problema. Pavyzdžiui, JAV per metus

žūva apie 50 000 žmonių, o sužeidžiama apie 35-40 kartų daugiau, VFR avarijose kasmet žūva apie 14 000 žmonių. Pagrindinės automobilių avarijų priežastys yra Šios: vairuotojai pažeidžia kelių eismo taisykles (važiuoja didesniu greičiu už leistiną, nepaiso kelio ženklų bei signalų ir kt.); pėstieji pažeidžia kelių eismo taisykles (eina per kelią neleistinose vietose, būna neatidūs ir kt.); transporto priemonės turi techninių defektų (netvarkingi stabdžiai, vairo mechanizmas ir kt.); bloga kelių būklė (slidi danga, blogas kelio apšvietimas ir kt.). Lietuvos autoavarijų statistika pateikiama 2 lentelėje.

### 5. Teorija ir tyrimų metodika

Pasyvusis saugumas - tai keleivių apsauga automobilyje nelaimingo atsitikimo metu. Pasyviojo saugumo sinonimas - vidinis saugumas apibūdina automobilio vidaus įrangą, nes keleiviai dažnai susižeidžia į objektus, esančius jo viduje. Pavojingumas -tai automobilio išorinių sudedamųjų dalių, dizaino ir medžiagų ypatybių pasekmė. Automobilio pavojingumas ir saugumas kartu vadinamas bendroju automobilio saugumu.

Šiame darbe pasyvusis automobilio saugumas nagrinėjamas vairuotojo sužeidimo rizikos atžvilgiu. Pirmiausia absoliutus vairuotojo sužeidimo rizikos koeficientas buvo apskaičiuotas pagal nelaimingo atsitikimo tipą. Rizikos koeficientas nustatytas atskirai - vairuotojui, kuris patyrė avariją važiuodamas su tam tikro modelio automobiliu, vairuotojui, kuris važiavo priešais, ir abiem vairuotojams kartu. Norint pademonstruoti avarijų riziką imamas dviejų automobilių susidūrimų skaičius. Rizikos koeficientai

2 lentelė. Automobilių avarijų statistika ir dinamika

Table 2. Car accidents statistics and dynamic

Autoavarijų				Žuvo žmonių			Sužeista žmonių			Žuvo žmonių
Metai	skaičius	%	*	skaičius	%	**	skaičius	%	**	100 nukentėjusiųjų
1990	5135	121,3%	6,4	933	143,8%	24,9	5491	122,0%	146,4	14,5
1991	6067	143,4%	7,1	1093	168,4%	29,1	6638	147,5%	176,5	14,1
1992	4049	95,7%	4,6	779	120,0%	20,8	4251	94,5%	113,3	15,5
1993	4319	102,1%	4,7	893	137,6%	23,9	4555	101,2%	121,8	16,4
1994	3902	92,2%	4,1	765	117,9%	20,6	4146	92,1%	111,5	15,6
1995	4144	97,9%	4,3	672	103,5%	18,2	4508	100,2%	121,8	13,0
1996	4579	108,2%	4,8	667	102,8%	17,9	5223	116,1%	140,5	11,3
1997	5319	125,7%	5,5	725	111,7%	19,6	6198	137,7%	167,5	10,5

\* Autoavarijų sk. 1000 transporto priemonių, \*\* - žuvo (sužeista, nukentėjo) 100 000 gyventojų, nuo 1994 metų - žuvusiųjų skaičius. įskaitant mirusius per 30 dienų

3 lentelė. Konkretaus automobilio modelio susidūrimų su kitais automobiliais skaičius (A)

Table 3. The number of two-car collisions by car model (A<sub>i</sub>)

Automobilio modelis, metai	Dviejų automobilių susidūrimai				
	iš viso	priekinis	galinis	Šoninis	kiti
Audi 80 1986	2064	104	926	609	425
Audi 100 1982	2376	158	948	733	537
BMW 3 1982	4833	284	2015	1566	968
BMW 5 1988	2437	151	1013	711	562
Ford Fiesta 1989	1125	71	519	346	189
Ford Siera 1987	3946	280	1440	1399	827
Honda Accord 1985-1989	4371	249	1861	1346	915
Honda Civic 1987	3199	158	1366	1006	669
Lada	10726	867	3646	4202	2011
Mazda 323 1989	2420	173	1033	717	497
Mazda 626 1987-1989	4623	288	1978	1427	930
MB 124 1985	4684	352	1609	1693	1030
Mitsubishi Pajero	2214	172	839	632	571
Nissan Micra 1983	4870	290	1933	1758	889
Opel Ascona 1981-1984	9094	578	3533	3276	1707
Opel Kadett E	12771	842	4944	4442	2543
Opel Omega 1986	1798	99	722	559	418
Saab 9000 1985	1344	78	494	463	309
Toyota Land Cruiser	2268	242	760	750	516
Volvo 440, 460	1913	131	780	584	418
Volvo 740, 760	4228	296	1302	1652	978
VW Golf 1983	7437	502	2832	2705	1398
VW Passat 1988-1993	1728	103	742	541	342

skaičiuojami pagal šias formules:

$$R1 = R_{ACTi} = \frac{I_i}{A_i} \cdot 100, \quad (1)$$

$$R2 = R_{AGGi} = \frac{I_j}{A_i} \cdot 100, \quad (2)$$

$$R3 = R_{TOTi} = \frac{(I_i + I_j)}{A_i} \cdot 100, \quad (3)$$

$R_{ACTi}$  - sužeidimų rizikos koeficientas (vairuotojų sužeidimai 100 autoavarijų) automobiliui  $i$ ;  $R_{AGGi}$  - sužeidimų rizikos koeficientas (vairuotojų sužeidimai 100 autoavarijų) priešpriešiniam automobiliui  $j$ ;  $R_{TOTi}$  - bendras sužeidimų rizikos koeficientas (vairuotojų sužeidimai 100 autoavarijų);  $I_i$  - sužeistų vairuotojų skaičius automobilyje  $i$ ;  $I_j$  - sužeistų vairuotojų skaičius priešpriešiniame automobilyje  $j$ ;  $A_i$  - automobilio  $i$  susidūrimų su kitais skaičius.

Apsauga, kuri siūloma keleiviams tam tikro modelio automobilyje, vertinama pagal santykį, kai vairuotojų, valdžiusių automobilį, kuris sukėlė autoavariją, sužeidimų skaičius dalijamas iš bendro vairuotojų sužeidimų skaičiaus, kuriuos jie patiria susidūrus automobiliams. Ši santykinė vairuotojo sužeidimo rizika - indeksas RR nustatomas pagal autoavarijos tipą:

$$RR_i = \frac{I_i}{I_i + I_j}, \quad (4)$$

$RR_i$  - santykinė vairuotojo sužeidimo rizika automobilyje  $i$ ;  $I_i$  - sužeistų vairuotojų skaičius automobilyje  $i$ ;  $I_j$  - sužeistų vairuotojų skaičius priešpriešiniame automobilyje  $j$ .

## 6. Tyrimo duomenys

Lyginant lengvųjų automobilių modelių pasyvųjį saugumą buvo naudojamosi statistiniais automobilių avarijų, kurias registravo Kelių policija 1990-1997 m., duomenimis.

Šiame darbe koncentruotasi ties avarijomis, įvykusiomis gatvėse ir užmiečio keliuose, susidūrus dviem lengviesiems automobiliams. Avarijos, įvykusios automobilių stovėjimo aikštelėse, kiemuose ir kitose panašiose vietose, nebuvo įtrauktos į šį tiriamąjį darbą. Taip pat nebuvo įtraukti ir nelaimingi atsitikimai, kuriuos sukėlė neblaivūs arba nepilna-

mečiai vairuotojai. Naudotasi informacija tik apie vairuotojų sužeidimus todėl, kad tikslus bendras kitų keleivių skaičius yra nežinomas.

Tyrimų modelį sudaro 23 lengvųjų automobilių modeliai. Duomenys apie dviejų automobilių susidūrimų skaičių ir tų susidūrimų metu sužeistų vairuotojų skaičių pateikiami 3, 4, 5 lentelėse.

## 7. Tyrimų rezultatai

Tyrimo metu nustatyti vairuotojų sužeidimo rizikos koeficientai pateikiami 6 lentelėje. Lyginant su avarių skaičiumi, vairuotojo sužeidimo rizika automobiliuose, kurie yra didelės masės ir apimties arba nauji, iš principo yra mažesnė, negu kitų modelių automobiliuose. Dideli automobilių modeliai, kuriems teikia pirmenybę vairuotojai vyrai, tokie kaip „Opel Omega“, „Mitsubishi Pajero“ ir „Saab 9000“, pasižymi žemiausiu sužeidimo rizikos laipsniu. Ir atvirkščiai - mažos masės automobiliai, kuriuos dažniausiai pasirenka moterys, pasižymi didžiausiu rizikos laipsniu. Priešpriešiais važiuojančiuose automobiliuose esančių vairuotojų sužeidimo rizika, t. y. automobilio modelio pavojingumas, palyginti su avarių skaičiumi, apskritai yra mažesnis, kai automobilis yra mažos masės ir minkštos struktūros. Atitinkamai sunkių ir kietų modelių automobiliai pavojingesni nei kitų modelių automobiliai. Bendra sužeidimo rizika visai nesusijusi su automobilių modelio mase ir tvirtumu.

Prastesniuose modeliuose vairuotojo sužeidimo rizika pasyviojo saugumo atžvilgiu yra apie 3 kartus, pavojingumo atžvilgiu - nuo 2 iki 3 kartų ir visiško saugumo atžvilgiu beveik 2 kartus didesnė nei geriausių modelių. Vairuojančiųjų tam tikro modelio automobilius sužeidimų skaičiaus santykis su bendru automobilių vairuotojų sužeidimų skaičiumi, susidūrus dviem automobiliams, įskaitant ir priklausomybę nuo automobilio modelio, t. y. indeksas RR, priklauso nuo automobilio modelio masės netgi labiau nei sužeidimų rizika, palyginti su avarių skaičiumi. Taigi susidūrus dviem automobiliams, kur mažiausiai nors vienas vairuotojas buvo sužeistas, nuo 65% iki 75% mažiausių automobilių, tokių kaip „Nissan Mic-ra“, vairuotojai buvo sužeisti. Ir atvirkščiai, didelių automobilių, tokių kaip „Toyota Land Cruiser“, „Mitsubishi Pajero“, „Opel Omega“, „Audi 100“, „BMW 500“ ir didžiausių „Saab“, „Volvo“ ir „Mercedes-Benz“ modelių RR indeksai yra mažiausi, nes ma-

4 lentelė. Konkretaus automobilio modelio vairuotojų sužeidimų skaičius susidūrus dviem automobiliams (I<sub>i</sub>)Table 4. The number of driver injuries in car by car model in two-car collisions (I<sub>i</sub>)

Automobilio modelis, metai	Vairuotojų sužeidimai konkrečiame automobilyje				
	iš viso	priekinis susidūrimas	galinis susidūrimas	šoninis susidūrimas	kiti
Audi 80 1986	68	10	28	25	5
Audi 100 1982	58	11	19	21	7
BMW 3 1982	159	31	52	61	15
BMW 5 1988	63	10	21	20	12
Ford Fiesta 1989	70	13	32	17	8
Ford Sierra 1987	128	20	31	64	13
Honda Accord 1985-1989	143	20	57	48	18
Honda Civic 1987	108	18	33	41	16
Lada	422	90	100	190	42
Mazda 323 1989	105	22	36	34	13
Mazda 626 1987-1989	145	30	41	60	14
MB 124 1985	150	29	47	59	15
Mitsubishi Pajero	44	9	11	19	5
Nissan Micra 1983	276	37	91	123	25
Opel Ascona 1981-1984	303	59	99	123	22
Opel Kadett E	531	76	181	214	60
Opel Omega 1986	35	6	9	12	8
Saab 9000 1985	28	5	8	9	6
Toyota Land Cruiser	55	19	14	15	7
Volvo 440, 460	68	4	32	29	3
Volvo 740, 760	117	16	31	53	17
VW Golf 1983	314	48	91	139	36
VW Passat 1988-1993	64	9	28	23	4

5 lentelė. Priešpriešinių automobilių vairuotojų sužeidimų skaičius susidūrus dviem automobiliams konkretaus automobilio modelio atžvilgiu (I<sub>j</sub>)Table 5. The number of driver injuries in opposite cars by car model in two-car collisions (I<sub>j</sub>)

Automobilio modelis, metai	Vairuotojų sužeidimai priešpriešiniame automobilyje				
	iš viso	priekinis susidūrimas	galinis susidūrimas	šoninis susidūrimas	kiti
Audi 80 1986	70	12	22	28	8
Audi 100 1982	100	13	37	41	9
BMW3 1982	196	25	68	80	23
BMW 5 1988	102	13	29	43	17
Ford Fiesta 1989	52	7	23	21	1
Ford Sierra 19X7	151	23	46	66	16
Honda Accord 1985-1989	157	24	60	54	19
Honda Civic 1987	88	14	23	40	11
Lada	456	84	122	203	47
Mazda 323 1989	77	19	18	35	5
Mazda 626 1987-1989	186	29	58	76	23
MB 124 1985	200	31	66	90	13
Mitsubishi Pajero	97	24	23	40	10
Nissan Micra 1983	147	22	48	57	20
Opel Ascona 1981-1984	344	60	106	150	28
Opel Kadett E	445	82	131	181	51
Opel Omega 1986	64	9	20	24	11
Saab 9000 1985	54	10	13	25	6
Toyota Land Cruiser	155	38	40	56	21
Volvo 440, 460	70	5	22	37	6
Volvo 740, 760	219	28	60	102	29
VW Golf 1983	297	54	79	132	32
VW Passat 1988-1993	71	13	26	24	8

**Table 6.** Injury risk rate R1, R2, R3, RR

Automobilio modelis, metai	R1	R2	R3	RR
Audi 80 1986	3,29	3,39	6,69	0,49
Audi 100 1982	2,44	4,24	6,58	0,37
BMW 3 1982	3,29	4,06	7,35	0,45
BMW 5 1988	2,59	4,19	6,77	0,38
Ford Fiesta 1989	6,22	4,62	10,84	0,57
Ford Siera 1987	3,24	3,83	7,07	0,46
Honda Accord 1985-1989	3,27	3,59	6,86	0,48
Honda Civic 1987	3,38	2,75	6,13	0,55
Lada	3,91	5,21	8,22	0,48
Mazda 323 1989	4,34	3,18	7,52	0,58
Mazda 626 1987-1989	3,14	4,02	7,16	0,44
MB 124 1985	3,20	4,27	7,47	0,43
Mitsubishi Pajero	2,01	4,41	6,41	0,31
Nissan Micra 1983	5,72	3,02	8,68	0,65
Opel Ascona 1981-1984	3,33	3,78	7,11	0,47
Opel Kadett E	4,16	3,48	7,64	0,54
Opel Omega 1986	1,95	3,56	5,51	0,35
Saab 9000 1985	2,08	4,02	6,10	0,34
Toyota Land Cruiser	2,43	6,83	9,26	0,26
Volvo 440, 460	3,55	3,66	7,21	0,49
Volvo 740, 760	2,77	5,18	7,95	0,35
VW Golf 1983	4,22	3,99	8,22	0,51
VW Passat 1988-1993	3,70	4,11	7,81	0,47

žiau nei 40% jų vairuotojų buvo sužeisti.

Atitinkamai su modelių reikšmingumo mažėjimu automobiliuose, kurių masė 800 kg, vidutinė vairuotojo sužeidimo rizika yra 1,5 karto didesnė, palyginti su rizika, kai automobilio masė yra 1200 kg; bet automobilių, kurių masė yra 1200 kg, pavojingumas yra vidutiniškai 1,3 karto didesnis negu 800 kg automobiliuose. Automobilių, kurių masė yra 800 kg, visiškasis saugumas yra vidutiniškai 10% mažesnis negu 1200 kg automobilių. Tačiau vienodos masės automobilių modeliai saugumo atžvilgiu taip pat labai skiriasi.

## 8. Išvados

Automobilio masė yra svarbus automobilio modelio pasyviojo saugumo ir jo pavojingumo veiksnys, bet tarp automobilių modelių, turinčių tokią pačią masę, yra skirtumų. Jeigu vartotojas pasirinktų saugiausią automobilio modelį iš kiekvienos masės kategorijos, sužeidimų skaičius susidūrus dviem automobiliams galėtų sumažėti daugiau negu penktadaliu, o fatališkų atsitikimų skaičius, ko gero, dar daugiau. Informacija, kurią automobilių tarpininkai

suteikia apie siūlomo automobilio saugumą, dažnai būna labai neobjektyvi, nors informacija apie skirtingų modelių automobilių saugumą turi būti lengvai prieinama, vartotojams turi būti patariama susipažinti su ja, kai jie perka automobilį.

Susidūrimų bandymai būtini norint kontroliuoti automobilių modelių, patenkančių į rinką, pardavimą, jie suteikia vartotojams daug informacijos tuo tarpu, kai avarijų statistika nuolat vėluoja. Tačiau realių įvykių pagrindu gauti rezultatai geriau informuoja vartotojus apie skirtingų automobilių modelių saugumą, negu susidūrimų bandymai pagal tam tikrus standartus. Susidūrimų bandymai dažniausiai duoda labai panašius rezultatus, kaip ir atvejų tikrovėje nagrinėjimas, tačiau bandymų aplinkybės retai prilygsta realybei.

## Literatūra

1. Руне Эльвик, Аннэ Боргер, Эгиль Эствик, Труле Ваа. Справочник по безопасности дорожного движения/ Институт экономики транспорта. Осло, Норвегия, 1996. 646 с.
2. ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE (ECE).

Agreement concerning the adoption of uniform conditions of approval and reciprocal recognition of approval for motor vehicle equipment and parts. Geneva, United Nations, 1958.

3. VOLVO. Volvo cars 1927-1997. 1998. 101 p.
4. Volvo corporation. Safety down to the smallest detail Volvo S80. Volvo. 1998. 24 p.
5. В. Н. Иванов, В. А. Лялин. Пассивная безопасность автомобиля. М.: Транспорт, 1979. 304 с.
6. EURO NCAP. Family car crash test results/ Department of Transport UK. July 1997. 44 p.
7. EURO NCAP. Crash tests superminis / Department of Transport UK, January 1997. 28 p.

Įteikta redakcijos kolegijai 2000 02 15

Pateikta spaudai 2000 02 18

#### CAR PASSIVE SAFETY STUDY

V. Sadauskas

#### Summary

This study analyzed two-car collisions in which accidents with fairly slight consequences are dominating. If single-car accidents and collisions between cars and heavy vehicles were included, probably car characteristics of slightly another kind would be emphasized in the results. Analysis of collisions between cars and heavy vehicles by the car model would be virtually impossible due to statistically small numbers of cases.

The driver injury risk which is measured by a number of injuries per number of accidents occurred, as such does not tell enough about passive safety of a car model, because there are significant differences between car models in driver and use environment distributions. Instead, in estimating the aggressivity of car model to other road users, a method where the number of injuries caused to others is proportioned to the number of accidents works fairly well.

The protection offered by a car model to its driver and passengers can be assessed quite illustratively with the RR index, too. The index RR shows directly how big is a part of the injured drivers in two-car accidents involving the case car model. So the RR index describes the ratio of passive safety to total safety of a car model, but virtually it also reflects the division of total safety between the case car model and the opposite cars.

#### VIGILIJUS SADAUSKAS

Master of Technical Science (Transport Engineering) (1996), doctoral student (Transport Technology), Vilnius Gediminas Technical University (VGTU, formerly VTU), J. Basanavičiaus g. 28, LT-2009 Vilnius, Lithuania.

Master of Technical Science (Transport Engineering), VGTU, 1996. First degree in Mechanical Engineering, VTU, 1994. Employment: Secretary of Lithuanian Road Traffic Safety Fund, Member of the Lithuanian Road Traffic Safety Commission. Probation: Sweden, 1997 and 1998, Japan, 1998, Slovakia, 1999. Research interests: road traffic safety, car safety.