



Aktívna a pasívna bezpečnosť Vozidla

Ing. Peter Vertal', Ph.D.

Vedecký redaktor prof. Ing. Gustáv Kasanický, CSc. MBA

Recenzenti pplk. doc. JUDr. Mgr. Jana Šimonová, PhD.
doc. Ing. Zuzana Radová, Ph.D.

Autor Ing. Peter Vertal', Ph.D.
Ústav súdneho inžinierstva ŽU Žilina
Email: peter.vertal@gmail.com
Mobil: 0904 512 577

Za odbornú, jazykovú a technickú úroveň publikácie zodpovedá autor.

Vydala Žilinská univerzita v Žiline/EDIS-vydavateľstvo UNIZA

© Peter Vertal', 2022

ISBN 978-80-554-1911-4

Obsah

1	Dopravná nehodovosť na území Slovenskej republiky	5
1.1	Dopravná nehoda vs. škodová udalosť	5
2	Ukazovatele dopravnej nehodovosti	6
2.1	Celkový počet dopravných nehôd	6
2.2	Počet dopravných nehôd s následkami na živote alebo zdraví	7
2.3	Počet usmrtených, ťažko zranených a ľahko zranených účastníkov dopravných nehôd	7
2.4	Zistený alkohol u vinníkov dopravných nehôd	8
2.5	Pomer dopravných nehôd podľa miesta	9
2.6	Vplyv vodičskej praxe a veku vodičov na dopravnú nehodovosť	9
2.7	Dopravné nehody chodcov	10
2.8	Vozidlá vinníkov dopravných nehôd	11
3	Aktívna bezpečnosť	13
3.1	Hardvérové vybavenie vozidiel s asistenčnými systémami	13
3.1.1	Lidar	13
3.1.1.1	Princípy laserového diaľkomeru	15
3.1.1.2	Skenovací systém	17
3.1.1.3	Lidar v autonómnych vozidlách	17
3.1.1.4	IDAR (Intelligent Detection and Ranging)	18
3.1.2	Radar	20
3.1.2.1	Dopplerov radar	22
3.1.2.2	Definovanie radarov podľa typu	23
3.1.3	Porovnanie radaru a lidar	26
3.1.4	Kamera	27
3.1.4.1	Monokulárne systémy	28
3.1.4.2	Stereofónne systémy	29
3.1.4.3	Stereoskopické videnie	34
3.1.4.4	Termovízne kamery v automatizovaných cestných vozidlách	34
3.1.5	Sensor fusion	35
4	Testovanie prvkov aktívnej bezpečnosti	36
4.1	Terminológia pri testovaní	36
4.2	Maketa objektov	39
4.2.1	Maketa vozidla – GVT	39
4.3	Maketa bicykla (Bike target – BT)	41
4.3.1	Maketa motocykla GMT	43
4.4	Testy nárazu vozidla do vozidla	44
4.4.1	Test nárazu do stojaceho vozidla (Car-to-Car Rear stationary – CCRs)	44
4.4.2	Test nárazu do pohybujúceho sa vozidla (Car-to-Car Rear moving – CCRm)	44
4.4.3	Test nárazu do brzdiaceho vozidla (Car-to-Car Rear braking – CCRb)	45
4.4.4	Test odbočovania cez koridor prichádzajúceho vozidla (Car-to-car Front turn-across-path – CCFTap)	46
4.5	Test nárazu vozidla do bicykla	47
4.5.1	Test nárazu do bicykla – príjazd sprava (Car-to-bicyclist nearside adult – CBNA)	47
4.5.2	Test nárazu do bicykla – príjazd zľava (Car-to-bicyclist farside adult – CBNA)	47

4.5.3	Test nárazu do bicykla FCW – príjazd sprava spoza prekážky (Car-to-bicyclist nearside adult obstructed – CBNAO FCW)	48
4.5.4	Test nárazu do bicykla AEB – príjazd sprava spoza prekážky (Car to bicyclist nearside adult obstructed CBNAO AEB)	48
4.6	Test nárazu vozidla do motocykla	49
4.6.1	Test nárazu do stojaceho motocykla (Car-to-Motorbike stationary – CMBs)	49
4.6.2	Test nárazu do brzdiaceho motocykla (Car-to-Motorbike braking – CMBb)	49
4.6.3	Test odbočovania cez koridor prichádzajúceho motocykla (Car-to-Motorbike Front turn-across-path – CMFtap)	49
4.6.4	Test odbočovania cez koridor motocykla zľava (Car-to-Motorbike Front cross-path-left – CMFscpl)	50
4.7	Test opustenia jazdného pruhu	51
4.7.1	Upozornenie na opustenie pruhu (Lane departure warning – LDW)	51
4.7.2	Asistent udržania v pruhu (Lane keep assist – LKA)	52
4.7.3	Núdzové udržanie v pruhu	52
5	Hodnotenie priebehu testov aktívnej bezpečnosti vozidiel	55
5.1	Závislosť závažnosti zranenia od hodnotenia vozidla Euro NCAP	55
5.2	Hodnotenie testov car-to-car	58
5.3	Hodnotenie lane support systems	60
5.3.1	Asistent varovania opustenia pruhu (Lane Keep Assist – LKA)	60
5.3.2	Núdzové udržiavanie v jazdnom pruhu (Emergency Lane Keeping – ELK)	61
5.3.3	Human Machine Interface (HMI)	61
5.4	Hodnotenie AEB cyklista	62
6	Pasívna bezpečnosť	63
6.1	Testovanie pasívnej bezpečnosti	67
6.1.1	Dummy	67
6.1.2	Pohyblivá bariéra – Moving Progressive Deformable Barrier (MPDB)	69
6.1.3	Čelný náraz – čiastočné prekrytie	70
6.1.4	Čelný náraz – plné prekrytie	72
6.1.5	Bočný náraz – plné prekrytie	73
6.1.6	Náraz do stĺpa	74
7	Hodnotenie priebehu testov pasívnej bezpečnosti	77
7.1	HIC kritérium – Head form impakt	77
7.2	Hodnotenie testu MPDB	77
7.3	Hodnotenie testu čelný náraz – plné prekrytie	79
7.4	Hodnotenie bočného nárazu a nárazu do stĺpa	80
8	Bibliografia	82