

Analýza dynamiky návesových súprav na diaľniciach z hľadiska minimálnej prepravnej stability jednotiek nákladu

doc. Ing. Juraj Jagelčák, PhD.



Práce na domácich dokumentoch

SOLAS VGM - MP 39/2016 s účinnosťou od 1.7.2016

- METODICKÝ POKYN pre overovanie celkovej hmotnosti ložených kontajnerov a iných ložených intermodálnych nákladných jednotiek

TP 103 s účinnosťou od 1.9.2017

- Povoľovacie konanie na zvláštne užívanie pozemných komunikácií pri prepravách nadmerných a nadrozmerných nákladov (a niektoré súvisiace vybrané povinnosti správcov pozemných komunikácií a iných subjektov)

TP103 Nadmerná a nadrozmerná doprava s účinnosťou od 20.5.2021



Práce na medzinárodných dokumentoch

Revízia EN 12195-1:2010 Upevnenie nákladu na cestných vozidlách. Časť 1: Výpočet upevňovacích síl - CEN

Európske pokyny najlepšej praxe pre upevnenie nákladu v cestnej doprave – Európska komisia – DG-Move - 2014

IMO/ILO/UN ECE Kódex praxe pre loženie prepravných jednotiek – CTU Code 2014

EN 12642:2016 Upevnenie nákladu na cestných vozidlách. Konštrukcia komerčných vozidiel. Minimálne požiadavky

Nedokončená revízia EN 283 Výmenné nadstavby. Skúšanie

prEN 16972 - Road vehicles - Carrying vehicles for swap bodies class C and 20' ISO containers - Interface dimensions - nedokončená

EN16973:2017 Road vehicles for combined goods transport - Semitrailer - Vertical transshipment

EN 12641-1:2019 Intermodálne nákladné jednotky a úžitkové vozidlá. Plachty. Časť 1: Minimálne požiadavky

EN 12640:2019 Intermodálne nákladné jednotky a úžitkové vozidlá. Viazacie body na upevňovanie nákladu. Minimálne požiadavky a skúšanie

prEN 17321:2021 Intermodal loading units and commercial vehicles – Transport stability of packages – Minimum requirements and tests

EUMOS working group Irregular Load Units

EUMOS 40609 Multi-Axis Simulation of Load Stability

Search:

Title / Keyword

Author / Affiliation / Email

Applied Sciences

All Article Types

Search

Advanced

Journals / Applied Sciences / Volume 14 / Issue 9 / 10.3390/app14093846

Order Article Reprints



Open Access Article

Risks of Goods Transport Focused on the Assessment of Semi-Trailer Dynamics on Highways for Cargo Securing

by Juraj Jagelčák and Jaroslava Kubáňová *

Department of Road and Urban Transport, Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications, University of Zilina, 010 26 Zilina, Slovakia

* Author to whom correspondence should be addressed.

Appl. Sci. **2024**, *14*(9), 3846; <https://doi.org/10.3390/app14093846>

Submission received: 6 March 2024 / Revised: 23 April 2024 / Accepted: 25 April 2024 / Published: 30 April 2024

(This article belongs to the Special Issue **Digital, Resilient and Sustainable Supply Chains: Research Trends and Future Challenges**)

Download

Browse Figures

Versions Notes



Share



Help



Cite

Discuss in
SciProfiles

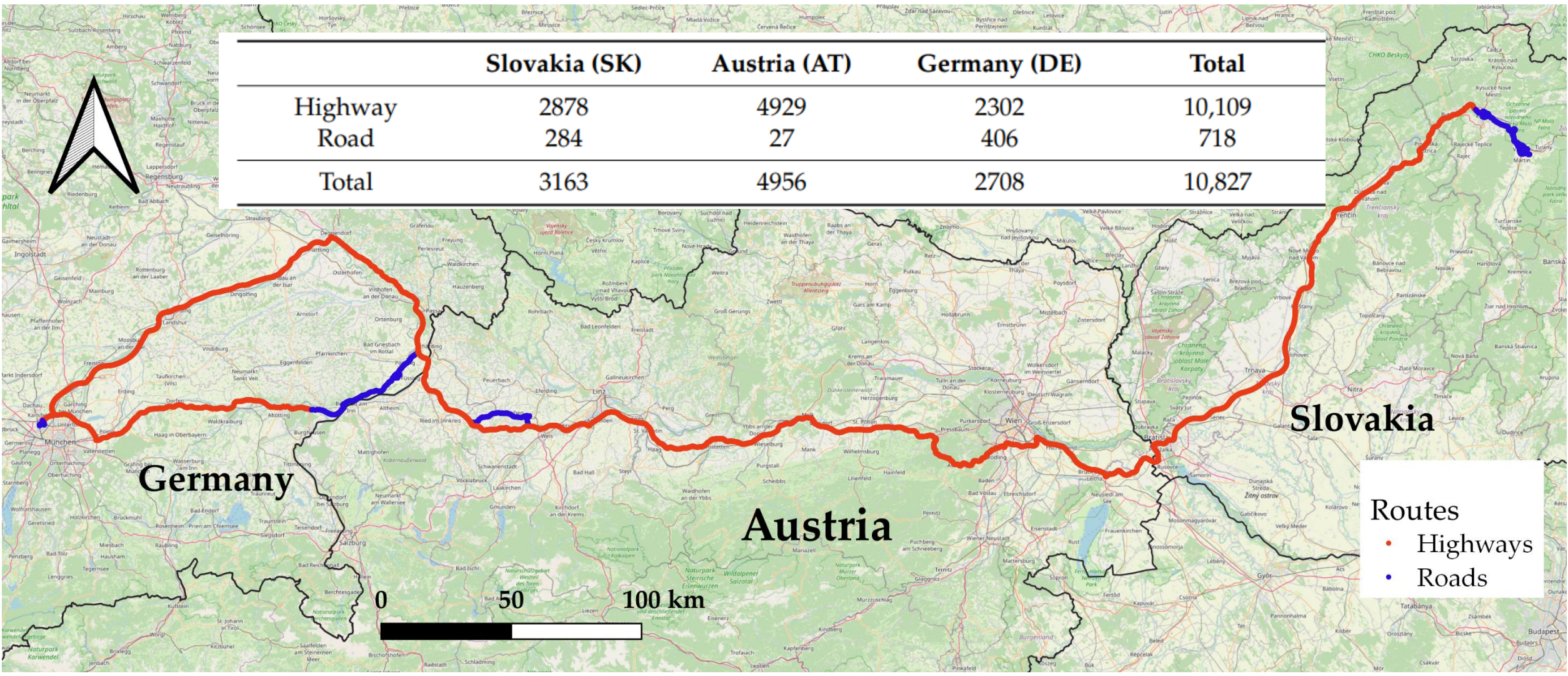
Endorse



Comment

2 NS, 4 vodiči, náklad 4 - 13 ton – 10827 km (93,4 % diaľnice)

	Slovakia (SK)	Austria (AT)	Germany (DE)	Total
Highway	2878	4929	2302	10,109
Road	284	27	406	718
Total	3163	4956	2708	10,827



		MIN ax80	MAX ax80	MIN ax300	MAX ax300	MIN ax1000	MAX ax1000
Slovakia	Highway	-0.235	0.183	-0.204	0.172	-0.187	0.146
	Road	-0.505	0.276	-0.463	0.261	-0.395	0.222
Austria	Highway	-0.660	0.248	-0.623	0.245	-0.492	0.221
	Road	-0.325	0.180	-0.311	0.174	-0.259	0.165
Germany	Highway	-0.213	0.242	-0.202	0.238	-0.193	0.217
	Road	-0.330	0.210	-0.324	0.201	-0.295	0.188
Total		-0.660	0.276	-0.623	0.261	-0.492	0.222



Acceleration Events [g]	Slovakia			Austria			Germany			Total	
	ax1000	Highway	Roads	Total	Highway	Roads	Total	Highway	Roads		Total
[-0.5; -0.4)					1		1				1
[-0.4; -0.3)			1	1							1
[-0.3; -0.2)			10	10	9	2	11		7	7	28
[-0.2; -0.1)	42		85	127	126	2	128	56	114	170	425
[0.1; 0.2)	12		65	77	106	1	107	53	91	144	328
[0.2; 0.3)			2	2	2		2	2		2	6
Total		54	163	217	244	5	249	111	212	323	789



		MIN ay80	MAX ay80	MIN ay300	MAX ay300	MIN ay1000	MAX ay1000
Slovakia	Highway	-0.265	0.334	-0.234	0.299	-0.219	0.274
	Road	-0.311	0.347	-0.297	0.338	-0.285	0.330
Austria	Highway	-0.293	0.370	-0.280	0.337	-0.274	0.323
	Road	-0.234	0.261	-0.229	0.253	-0.224	0.245
Germany	Highway	-0.245	0.323	-0.209	0.305	-0.190	0.299
	Road	-0.282	0.309	-0.261	0.297	-0.240	0.266
Total		-0.311	0.370	-0.297	0.338	-0.285	0.330



Acceleration Events	Slovakia			Austria			Germany			Total	
	ay1000	Highway	Road	Total	Highway	Road	Total	Highway	Road		Total
[-0.3; -0.2)		1	7	8	6	1	7		4	4	19
[-0.2; -0.1)		43	120	163	43	2	45	28	58	86	294
[0.1; 0.2)		66	172	238	81	5	86	54	109	163	487
[0.2; 0.3)		6	30	36	8	1	9	10	6	16	61
[0.3; 0.4)			1	1	1		1				2
Total		116	330	446	139	9	148	92	177	269	863



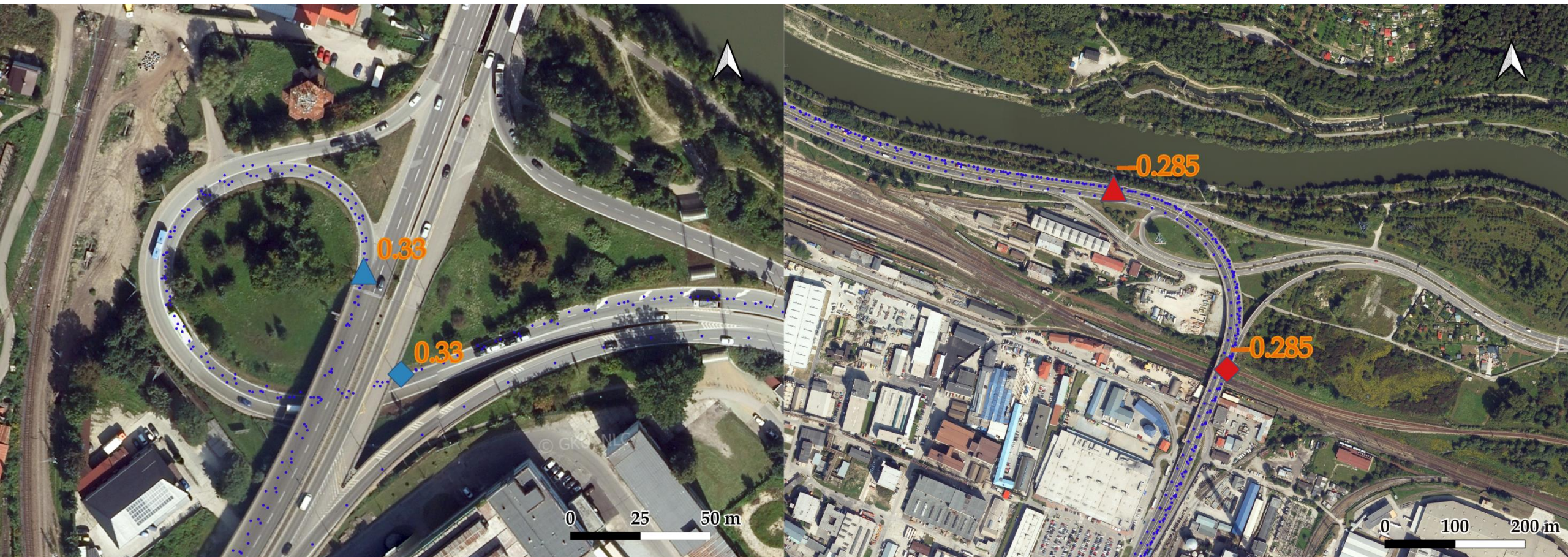


Figure 8. Maximum lateral acceleration of right-turn event of $a_{y1000} = 0.330 \text{ g}$ (duration 21.85 s) and left-turn event of $a_{y1000} = -0.285 \text{ g}$ (duration 17.7 s) with the identification of the boundaries of the event (diamond for the start and triangle for the end of the event) on an orthophoto map layer of GKÚ Bratislava, NLC.

Table 10. Statistical evaluation of duration of longitudinal and lateral acceleration events.

	Duration of Longitudinal Event [s]		Duration of Lateral Event [s]	
	>0.1 g	>0.2 g	>0.1 g	>0.2 g
minimum	1.00	1.18	1.00	3.42
mean	2.49	5.19	4.59	11.03
median	2.05	5.00	3.04	9.28
75%	2.84	6.96	5.60	14.98
80%	3.07	8.24	6.88	15.55
95%	5.79	10.36	14.29	24.47
99%	9.48	11.65	19.40	26.68
maximum	16.86	11.65	27.18	27.18

ax1000

Table 8. Acceleration events for highways and roads for ax1000.

Total distance [km]	10,109	718	10,827
	Acceleration events		Total
ax1000	Highways	Roads	
[0.1; 0.2)	395	358	753
[0.2; 0.3)	13	21	34
[0.3; 0.4)		1	1
[0.4; 0.5)	1		1
Total	409	380	789
	Acceleration events per 1000 km		Total
ax1000	Highways	Roads	
[0.1; 0.2)	39.1	498.8	537.9
[0.2; 0.3)	1.3	29.3	30.5
[0.3; 0.4)	0.0	1.4	1.4
[0.4; 0.5)	0.1	0.0	0.1
Total	40.5	529.5	569.9

ay1000

Table 9. Acceleration events for highways and roads for ay1000.

Total distance [km]	10,109	718	10,827
	Acceleration events		Total
ay1000	Highways	Roads	
[0.1; 0.2)	315	466	781
[0.2; 0.3)	31	49	80
[0.3; 0.4)	1	1	2
Total	347	516	863
	Acceleration events per 1000 km		Total
ay1000	Highways	Roads	
[0.1; 0.2)	31.2	649.3	680.5
[0.2; 0.3)	3.1	68.3	71.3
[0.3; 0.4)	0.1	1.4	1.5
Total	34.3	719.0	753.3

INTERMODAL LOADING UNITS AND CARGO SECURING – TRANSPORT STABILITY OF PACKAGES – MINIMUM REQUIREMENTS AND TESTS

- prEN 17321:2020 – Transport stability of packages
- Klasifikácia prepravných obalov
- TSL 1 $a \geq 1,0 \text{ g}$
- TSL 2 $0,8 \text{ g} \leq a < 1,0 \text{ g}$
- TSL 3 $0,5 \text{ g} \leq a < 0,8 \text{ g}$
- TSL 4 $0,35 \leq a < 0,5 \text{ g}$
- TSL 5 $0,18 \leq a < 0,35 \text{ g}$

Záver

- prEN 17321:2021 minimálna stabilita 0.18 g \approx 0.2 g
- toto bolo potvrdené, nakoľko v intervale 0,1 - 0,2 g sa nachádza najväčší počet udalostí dokonca na diaľniciach, ktoré sú najmenej náročnou kategóriou ciest

ax1000 + ay1000	diaľnice	Cesty
0,1 - 0,2 g	70,3	1148,1
0,2 – 0,3 g	32,3	117,3

- Je podstatne menšia pravdepodobnosť poškodenia nákladu na diaľniciach ako na ostatných cestách (tempomat, obmedzovač rýchlostí, polomery, mimoúrovňové križovanie...).
- Počas celého testovania nedošlo k núdzovému prudkému brzdeniu, čo predstavuje najhorší scenár pre náklad (spomalenie 0,5 - 0,8 g). Takéto spomalenie vydrží menšina jednotiek nákladu