

Príloha 12

Príklady posúdenia zmeny vozidla alebo jazdnej súpravy

Bod 4.11 technických podmienok TP 103 umožňuje v nevyhnutných prípadoch použiť na NMRD iné vozidlo/jazdnú súpravu, než tú, pre ktorú bolo vydané ZUPK za predpokladu, že rozmerové a hmotnostné parametre oboch jazdných súprav sú zhodné alebo v prípade, že celková hmotnosť vozidla/jazdnej súpravy a zaťaženie náprav je po zmene nižšie.

Podstatnými parametrami z hľadiska zaťaženia mostných objektov sú hmotnosti pripadajúce na nápravu, počet a rázvor náprav.

Pri prekonávaní cestných objektov je podstatné, aká najvyššia hmotnosť na tieto objekty v určitom momente pôsobí, teda koľko náprav a s akým zaťažením sa nachádza na moste. Na zistenie týchto parametrov je potrebné vypracovať model kumulatívneho zaťaženia náprav v závislosti od kumulatívneho rázvoru.

Prílohou 13 je aplikácia, pomocou ktorej je možné posúdiť, či je prípustné nahradiť vozidlo/jazdnú súpravu, pre ktorú bolo vydané povolenie na ZUPK pre NMRD.

V hárku „Zdroj“ je možné do buniek (B3:N17) uviesť základné identifikačné údaje najviac 15 vozidiel/jazdných súprav (pozri obrázok 1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	Poradové číslo	Ťahač	Náves	Dĺžka	Šírka	Výška	Znížená výška	Celková hmotnosť	Hmotnosť ťahača	Hmotnosť návesu	Hmotnosť nákladu	Počet náprav	Suma rázvorov
3	1	Mercedes	Goldhofer	18	2,75	4,2		83	10,5	17,5		8	15,64
4	2	MERCEDES	GOLDHOF	22	4	4,5	4,4	99	13,7	27,1		9	21,26
5	3	T-815 8x8	P 50N	21,8	3,6	3,7		92,4	30,2	16,2		10	15,27
6	4	Mercedes	Goldhofer	27	4	4,5		100	13,86	35,9		12	24,62
7	5	Liebherr		16,5	3	4		96	96	0		8	12,4
8	6	Man	Faymonvil	23	5	4	4	115	13	27		12	24,59
9	7	MAN TGX	Goldhofer	22	3,5	4,2		74,74	11,79	26,95		12	20,33
10	8	MAN TGX	Goldhofer	22	3,5	4,2		74,74	11,79	26,95		10	21,03
11	9	MERCEDES	GOLDHOF	42	3,5	4,5	4,4	72	12,5	22,5		9	38,75
12	10	Iveco	Faymonvil	26	3,8	4,7		60	12,88	15,12		7	18,98
13	11	Volvo	Nooteboo	22	7,1	4		82	11,17	23,7		9	19,35
14	12	Volvo	Nicolas	22	3,5	4,8		99	10,5	22		11	19,12
15	13	Mercedes	Goldhofer	24	4,25	4,4		98	12,15	26,75		14	21,85
16	14	MAN TGA	Goldhofer	20	4,3	4,2		73,16	9,4	16,76		8	14,94
17	15	DAF	Broshuis	20,1	2,55	4	4	77	10,93	19,15		7	17,04

Obrázok 1 – Vzor vyplnenia identifikačných parametrov vozidiel/jazdných súprav

Pre výpočet je potrebné vyplniť do buniek (N3:AB17) zaťaženia pre každú nápravu posudzovaných jazdných súprav v tonách a do buniek (AD3:AR17) rázvory dvojíc náprav v metroch, pričom pre 1. nápravu uvádzame rázvor 0 m. Vzor vyplnených zaťažení náprav môžeme vidieť na obrázku 2 a vzor vyplnených rázvorov náprav na obrázku 3.

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	Zaťaženie náprav														
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	9,3	10,85	10,85	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4							
4	7,8	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4						
5	7,55	7,55	7,55	7,55	10,36	10,36	10,36	10,36	10,36	10,36					
6	5	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9			
7	12	12	12	12	12	12	12	12							
8	5	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9			
9	7,5	7,5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
10	8	7,5	7,5	7	7,5	7	7,5	8	7	7,74					
11	8	8	8	8	8	8	8	8	8						
12	6	8	9	10	9	9	9								
13	7	8	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6	9,6							
14	5	8	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5				
15	5	7	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
16	6,65	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5							
17	8	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5								

Obrázok 2 – Vzor zápisu zaťaženia náprav

	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR
1	Rázvor náprav														
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	0,00	3,45	1,35	1,00	1,31	1,31	1,31	1,31							
4	0,00	2,6	1,36	1,36	10,5	1,36	1,36	1,36	1,36						
5	0,00	1,65	2,87	1,45	2,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4					
6	0,00	2,55	1,35	1,35	3,7	1,36	1,36	7,47	1,36	1,36	1,36	1,4			
7	0,00	1,6	2,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6							
8	0,00	2,55	1,35	3,7	1,36	1,36	7,47	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36			
9	0,00	2,6	1,45	1,41	5	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41			
10	0,00	2,63	1,46	1,46	2,24	1,36	7,8	1,36	1,36	1,36					
11	0,00	2,59	1,36	1,36	28	1,36	1,36	1,36	1,36						
12	0,00	2,4	1,33	11,2	1,36	1,36									
13	0,00	2,28	1,32	1,36	7,14	1,81	1,81	1,81	1,81						
14	0,00	3,4	1,37	3,5	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55				
15	0,00	2,55	1,35	1,35	3,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
16	0,00	3,6	1,4	4,5	1,36	1,36	1,36	1,36							
17	0,00	3,9	1,4	6,1	1,85	1,85	1,94								

Obrázok 3 – Vzor zápisu rázvorov náprav

Pred výpočtom je potrebné kliknúť na tlačidlo „1. Zmazať“, čím sa odstránia údaje vypočítané pri predchádzajúcom výpočte. Následne je možné kliknúť na tlačidlo „2. Prepočítať“, vid' obrázok 4.

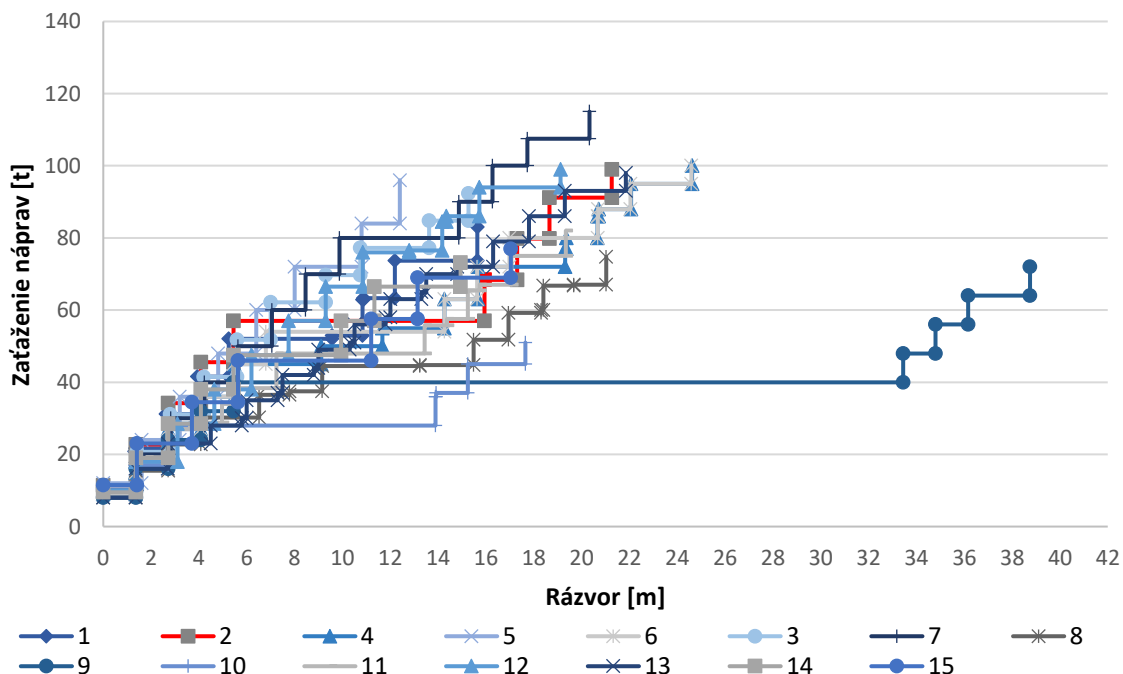
16,76	8	14,94	6,65	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
19,15	7	17,04	8	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5

1. Zmazať

2. Prepočítať

Obrázok 4 – Postup spustenia prepočtu v aplikácii

Aplikácia následne zobrazí grafy kumulatívnych zaťažení v závislosti od rázvorov pre jednotlivé vozidlá/jazdné súpravy obdobne ako na obrázku 5:



Obrázok 5 – Vzor grafov zobrazujúcich kumulatívne zaťaženie náprav v závislosti od rázvoru

Príklady posúdenia toho, či je možné vozidlo/jazdnú súpravu, pre ktorú bolo vydané povolenie, nahradiť iným vozidlom/jazdnou súpravou sú uvedené v modelových príkladoch.

Modelový príklad 1

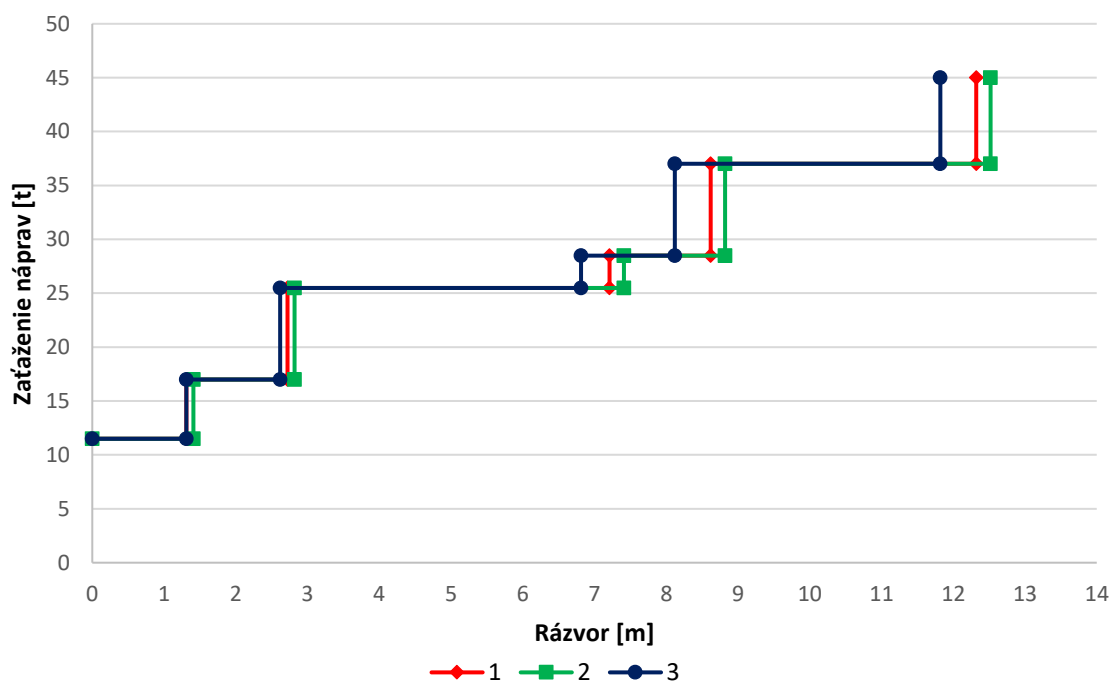
Ako prvý príklad je možné uviesť tri päťnápravové jazdné súpravy so zhodným zaťažením náprav, pričom sa tieto jazdné súpravy budú líšiť rázvormi medzi 2. a 3. nápravou, 3. a 4. nápravou a medzi 4.

a 5. nápravou. Trasa je posúdená pre jazdnú súpravu 1. Pýtame sa, či je možné nahradiť jazdnú súpravu 1 jazdnou súpravou 2 alebo jazdnou súpravou 3 v súlade s bodom 4.11. Parametre jazdných súprav sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 – Parametre jazdných súprav s rovnakým zaťažením náprav

Poradie náprav	Jazdná súprava 1		Jazdná súprava 2		Jazdná súprava 3	
	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]
1	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00
2	3,70	11,50	3,70	11,50	3,7	11,50
3	5,90	8,50	6,00	8,50	5,5	8,50
4	1,31	8,50	1,41	8,50	1,31	8,50
5	1,41	8,50	1,41	8,50	1,31	8,50
Suma	12,32	45,00	12,52	45,00	11,82	45,00

Pri vynesení kumulatívneho zaťaženia náprav v závislosti od rázvoru do grafu na obrázku 6 je možné vidieť, že vo všetkých bodoch grafu vykazuje jazdná súprava 2 nižšie alebo zhodné zaťaženie náprav ako jazdná súprava 1, čo znamená, že je vyhovujúca z hľadiska podmienok pre zmenu vozidla. Naopak, jazdná súprava 3 prekračuje parametre jazdnej súpravy 1, čo znamená, že nemôže byť použitá ako náhradná namiesto jazdnej súpravy 1 v súlade s bodom 4.11 týchto TP.



Obrázok 6 – Grafické porovnanie kumulatívneho zaťaženia v závislosti od rázvoru pri rovnakom zaťažení náprav

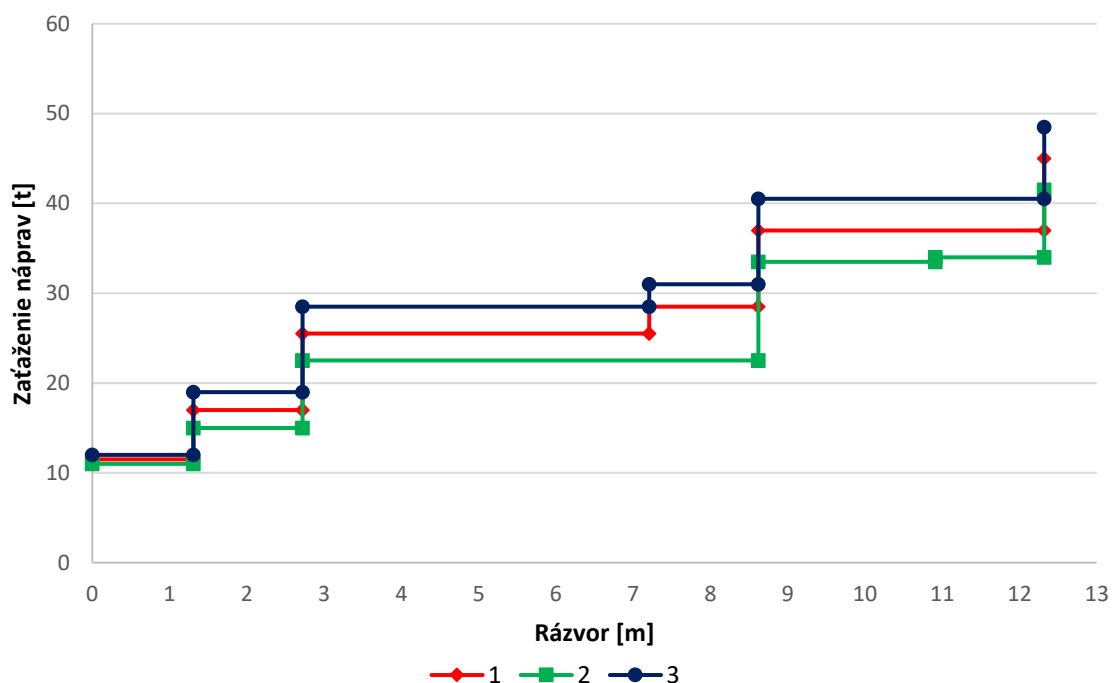
Modelový príklad 2

Ako druhý príklad je možné uviesť tri päťnápravové jazdné súpravy so zhodnými rázvorami náprav, pričom sa tieto jazdné súpravy budú líšiť zaťažením 2., 3., 4. a 5. nápravy. Parametre týchto jazdných súprav sú uvedené v tabuľke 2. Opäť je potrebné zistiť, či je možné nahradiť jazdnú súpravu 1 jazdnou súpravou 2 alebo jazdnou súpravou 3 v súlade s bodom 4.11 týchto TP.

Tabuľka 2 – Parametre jazdných súprav s rovnakým rázvorom náprav

Poradie náprav	Jazdná súprava 1		Jazdná súprava 2		Jazdná súprava 3	
	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]
1	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00
2	3,70	11,50	3,70	11,00	3,70	12,00
3	5,90	8,50	5,90	7,50	5,90	9,50
4	1,31	8,50	1,31	7,50	1,31	9,50
5	1,41	8,50	1,41	7,50	1,41	9,50
Suma	12,32	45,00	12,32	41,50	12,32	48,50

Pri vynesení kumulatívneho zaťaženia náprav v závislosti od rázvoru do grafu na obrázku 7 je možné vidieť, že vo všetkých bodoch grafu vykazuje jazdná súprava 2 nižšie zaťaženie náprav ako jazdná súprava 1, čo znamená, že je vyhovujúca z hľadiska podmienok pre zmenu vozidla podľa bodu 4.11. Jazdná súprava 3 v celej posudzovanej oblasti dosahuje vyššie zaťaženie, čo znamená, že opäť nemôže byť použitá namiesto jazdnej súpravy 1 v súlade s bodom 4.11 týchto TP.

**Obrázok 7 – Grafické porovnanie kumulatívneho zaťaženia v závislosti od rázvoru pri rovnakom rázvore náprav****Modelový príklad 3**

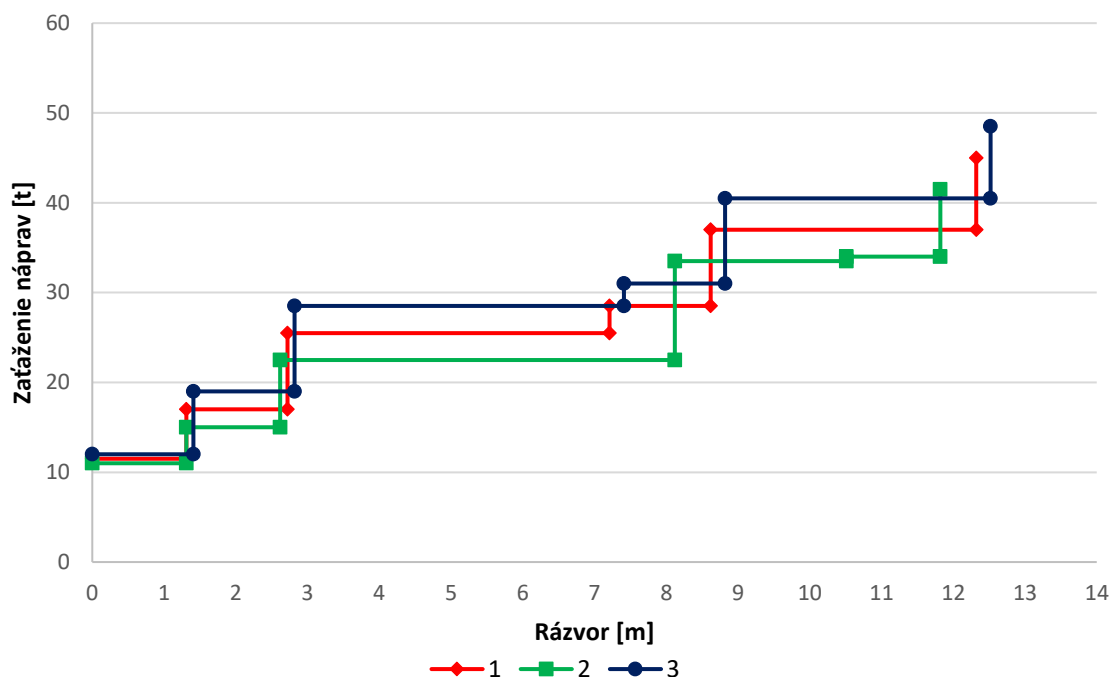
Ako príklad tri je možné použiť porovnanie dvoch jazdných súprav, ktoré sa líšia v rázvore medzi 2. a 3. nápravou a medzi 3. a 4. nápravou a v zaťažení 2., 3., 4. a 5. nápravy, ktorých parametre sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3 – Parametre jazdných súprav s rôznym zaťažením náprav a rôznymi rázvorami náprav

Poradie náprav	Jazdná súprava 1		Jazdná súprava 2		Jazdná súprava 3	
	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]
1	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00
2	3,70	11,50	3,70	11,00	3,70	12,00
3	5,90	8,50	5,50	7,50	6,00	9,50
4	1,31	8,50	1,31	7,50	1,41	9,50

Poradie náprav	Jazdná súprava 1		Jazdná súprava 2		Jazdná súprava 3	
	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravy [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravy [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravy [t]
5	1,41	8,50	1,31	7,50	1,41	9,50
Suma	12,32	45,00	11,82	41,50	12,52	48,50

V grafe na obrázku 8 je možné vidieť, že jazdnú súpravu 1 nie je možné nahradiť ani jazdnou súpravou 2, ani jazdnou súpravou 3 v súlade s bodom 4.11 týchto TP, nakoľko jazdná súprava 2 prevyšuje zaťaženie náprav jazdnej súpravy 1 pri dĺžke mostného objektu v intervaloch <2,62; 2,72) m, <8,12; 8,62) m a <11,82; 12,32) Jazdná súprava 3 prevyšuje zaťaženie náprav jazdnej súpravy 1 pri dĺžke mostného objektu menšej ako 1,31 m, taktiež pri dĺžkach mostného objektu v intervaloch <1,41; 2,72) m, <2,82; 7,21) m, <7,41; 8,62) m <8,82; 12,32) m a pri dĺžke mostného objektu 12,52 m a viac.



Obrázok 8 – Grafické porovnanie kumulatívneho zaťaženia v závislosti od rázvoru pri rôznom rázvore a zaťažení náprav

Modelový príklad 4

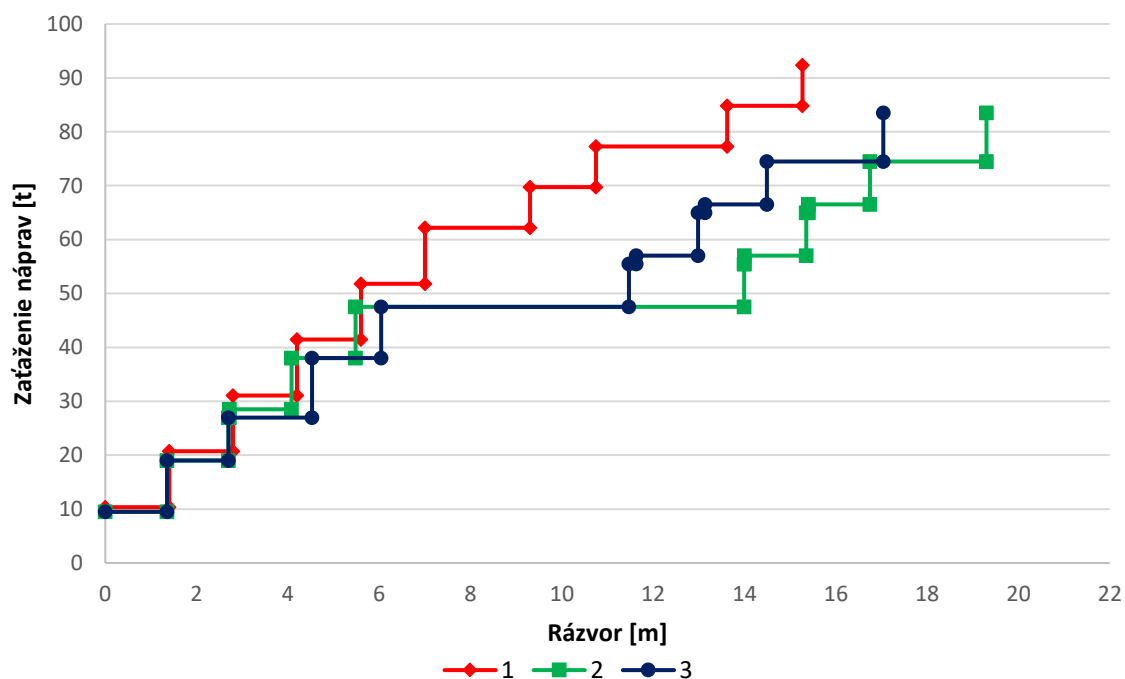
Obdobným spôsobom ako v modelovom príklade 3 posúdime tri jazdné súpravy s celkovou hmotnosťou prevyšujúcou 80 t, ktorých parametre sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4 – Parametre vybraných jazdných súprav s hmotnosťou > 80 t

Poradie náprav	Jazdná súprava 1		Jazdná súprava 2		Jazdná súprava 3	
	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravy [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravy [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravy [t]
1	0,00	7,55	0,00	9,00	0,00	9,00
2	1,65	7,55	2,55	8,00	2,55	8,00
3	2,87	7,55	1,35	9,50	1,35	9,50
4	1,45	7,55	1,35	9,50	1,35	9,50
5	2,30	10,36	8,57	9,50	5,75	9,50
6	1,40	10,36	1,36	9,50	1,51	9,50
7	1,40	10,36	1,36	9,50	1,51	9,50
8	1,40	10,36	1,36	9,50	1,51	9,50
9	1,40	10,36	1,40	9,50	1,51	9,50
10	1,40	10,36	-	-	-	-

Poradie náprav	Jazdná súprava 1		Jazdná súprava 2		Jazdná súprava 3	
	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]	Rázvor náprav [m]	Hmotnosť pripadajúca na nápravu [t]
Suma	15,27	92,36	19,30	83,50	17,04	83,50

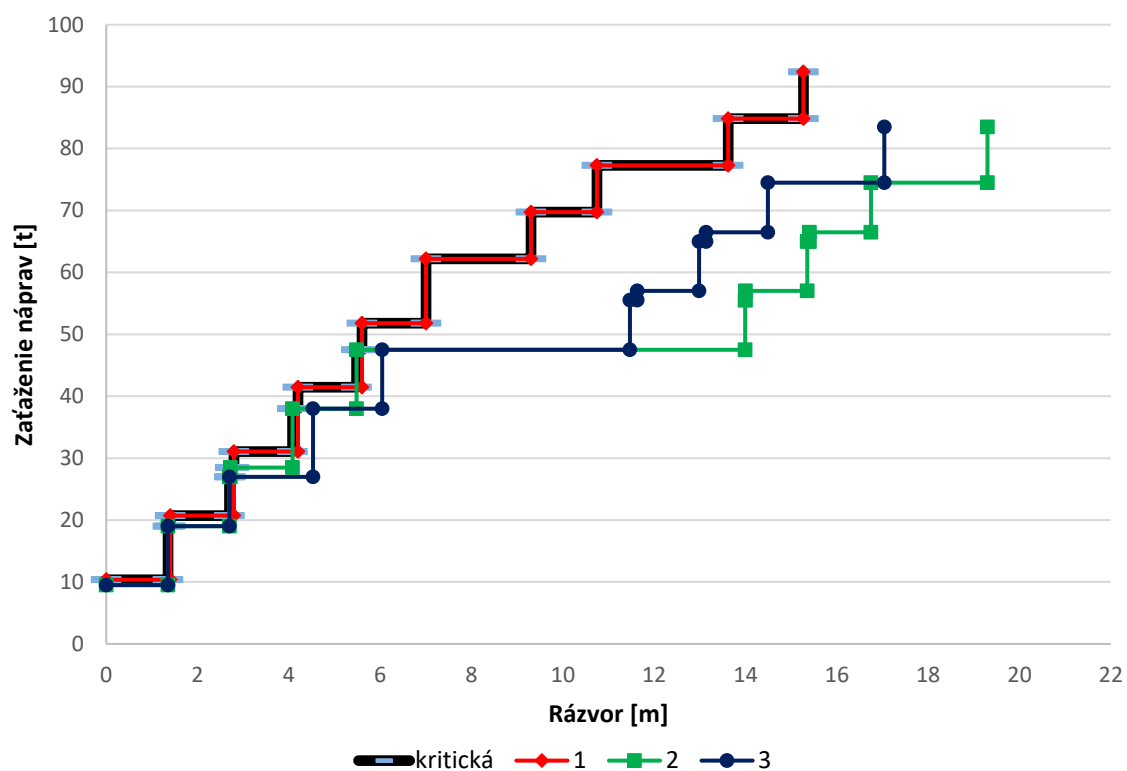
Na obrázku 9 je možné vidieť, že opäť nie je možné pre vybrané jazdné súpravy jednoznačne určiť, ktorá je z hľadiska prejazdu mostných objektov najnevýhovujúcejšia, teda ak by bolo vydané povolenie na ZUPK pre ktorúkoľvek z nich, nie je možné takúto NMRD vykonať žiadnou inou na základe podmienok podľa bodu 4.11 týchto TP.



Obrázok 9 – Grafické porovnanie kumulatívneho zaťaženia v závislosti od rázvoru pre vybrané jazdné súpravy s hmotnosťou > 80 t

Kritické vozidlo/jazdná súprava

Pomocou aplikácie v prílohe 11 je možné vytvoriť tzv. „kritické vozidlo“/kritickú jazdnú súpravu“. Pod pojmom „kritické vozidlo“, resp. „kritická jazdná súprava“ sa pre účely posudzovania trasy NMRD je možné rozumieť vozidlo/jazdnú súpravu, ktorá má z vybraného vozidlového parku najnevýhovujúcejšie parametre pre prekonávanie mostných objektov z hľadiska ich zaťaženia. Je nutné podotknúť, že je to jazdná súprava teoretická, ktorá zahŕňa všetky najnevýhovujúcejšie stavy celého vozidlového parku dopravcu. V prípade, že posudzovaná trasa bude vyhovujúca z hľadiska zaťažiteľnosti mostných objektov pre kritické vozidlo/jazdnú súpravu, pri vykonaní NMRD ktorýmkoľvek vozidlo dopravcu by bola zvolená trasa taktiež vyhovujúca a bolo by možné vykonať zmenu vozidla podľa bodu 4.11 týchto TP.



Obrázok 10 – Grafické porovnanie kumulatívneho zaťaženia v závislosti od rázvoru pre vybrané jazdné súpravy s vyznačením kritickej jazdnej súpravy