

VPLYV ROZLOŽENIA ZVITKOV V NÁVESE SO ŠTANDARDNOU A ROZŠÍRENOU TROJNÁPRAVOU

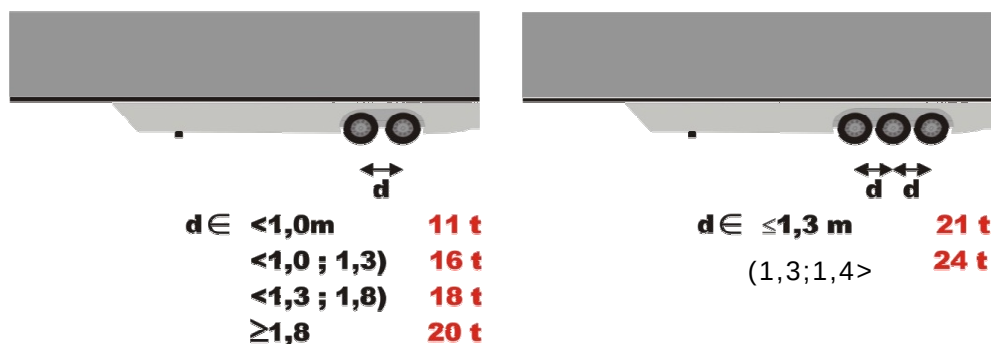
Juraj Jagelčák¹

1 Úvod

Preprava oceľových zvitkov patrí medzi špecializované prepravy, pri ktorej sa zvyčajne využíva maximálne užitočné zaťaženie jazdnej súpravy. Z tohto dôvodu je dôležité rozloženie zvitkov v žľabe návesu ináč hrozí preťaženie ťahača alebo trojnápravy návesu. V súčasnosti niektorí výrobcovia majú v ponuke návesy s rozšírenou trojnápravou, kde môže byť legislatívne dovoľené zaťaženie 27 ton oproti štandardne používaným 24 tonám. Cieľom tohto článku je analyzovať či takéto návesy prinášajú pre dopravcov výhody z pohľadu rozloženia nákladu, kde hlavnú úlohu zohráva umiestnenie žľabu a pozícia puzdier na klanice pre blokovanie zvitkov.

2 Najvyššia prípustná celková hmotnosť a najvyššie prípustné zaťaženie náprav u návesovej súpravy

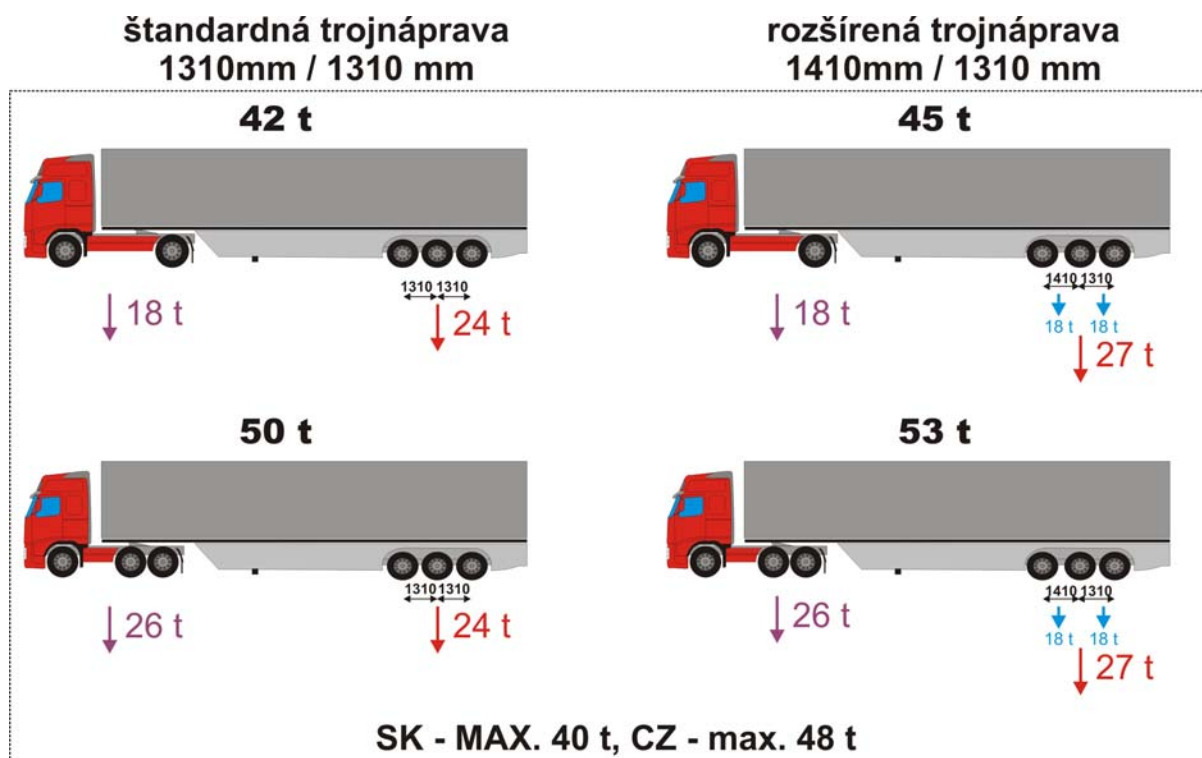
Smernica rady 96/53/ES, ktorou sa v spoločenstve stanovujú najväčšie prípustné rozmery niektorých vozidiel vo vnútroštátnej a medzinárodnej cestnej doprave a maximálna povolená hmotnosť v medzinárodnej cestnej doprave definuje najvyššie prípustné hmotnosti vozidiel a jazdných súprav. Táto bola transponovaná do legislatívy SR najprv nariadením vlády č. 405/2005 Z. z. o najväčších prípustných rozmeroch a najväčšej prípustnej hmotnosti niektorých vozidiel a neskôr novým v súčasnosti platným nariadením vlády č. 349/2009 Z. z. o najväčších prípustných rozmeroch vozidiel a jazdných súprav, najväčších prípustných hmotnostiach vozidiel a jazdných súprav, ďalších technických požiadavkách na vozidlá a jazdné súpravy v súvislosti s hmotnosťami a rozmermi a o označovaní vozidiel a jazdných súprav. Táto legislatíva definuje dvojnápravu ako dve za sebou umiestnené nápravy, ktorých stredy sú pri prípustnej hmotnosti od seba vzdialené (čiastkový rázvor) najviac 1,8 m a trojnápravu ako tri za sebou umiestnené nápravy, ktorých súčet čiastkových rázvorov je najviac 2,8 m.



Obr. 1: Najvyššie prípustné hmotnosti pre dvojnápravu a trojnápravu návesu

¹ Ing. Juraj Jagelčák, PhD., Faculty of Operation and Economics of Transport and Communications (FPEDaS), University of Žilina (Žilinská univerzita v Žiline), Univerzitná 1, 01026 Žilina, Slovakia, e-mail: jagelcak@fpedas.uniza.sk

Z pohľadu zamerania príspevku je pri štandardne používanom rázvore 2 x 1310 mm najvyššia prípustná hmotnosť na trojnápravu 24 ton². V prípade návesov s rozšírenou trojnápravou, sa podľa prístupu používaného v ČR nejedná o trojnápravu s celkovou hmotnosťou 24 ton ale tieto nápravy sa posudzujú ako dve dvojnápravy, súčet prvej a druhej nápravy nesmie presiahnuť 18 ton a druhej a tretej nápravy tiež 18 ton pri používanom rázvore náprav 1410 mm a 1310 mm. Tým môžeme využiť aj konštrukčné zaťaženie trojnápravy návesu, ktoré je často 27 ton. V SR prípojné vozidlo s rozšírenou trojnápravou podľa nariadenia vlády č. 349/2009 Z. z. spadá ešte do definície trojnápravy (súčet 2,72 m) avšak pre túto kombináciu rázvorov nie je stanovené najvyššie prípustné zaťaženie na trojnápravu, keďže 24 ton je stanovených pri čiastkových rázvoroch nad 1,3 do 1,4 metra vrátane. Ak by sme použili analogicky postup ako v ČR dostávame celkovú hmotnosť 27 ton, ak by sme ich posudzovali ako jednotlivé nápravy, potom dostávame celkovú hmotnosť 30 ton, čo by už mohlo presahovať najväčšie prípustné zaťaženie konštrukčné.



Obr. 2: Vplyv rozšírenej trojnápravy na celkovú hmotnosť vozidiel pri postupe posudzovania rozšírenej trojnápravy ako dve dvojnápravy používanom v ČR

Z pohľadu dopravcu prepravujúceho zvitky plechu je najdôležitejšie však užitočné zaťaženie, ktoré je v Slovenskej republike obmedzené najväčšou prípustnou hmotnosťou jazdných súprav 40 ton. Teda z pohľadu užitočného zaťaženia rozšírená trojnáprava neprináša nijaké výhody, pretože aj u štandardnej trojnápravy nie je využité užitočné zaťaženie technické na maximum. V prípade dvojnápravového ťahača dostávame súčet hmotností 42 ton. Rozšírená trojnáprava prináša možnosť prepravy ťažšieho nákladu viac posunutého smerom k dverám návesu. U prepravy zvitkov to však závisí od umiestnenia žľabu návesu a možnosti blokovania zvitkov proti pohybu dopredu.

² V súlade s prílohou č. 1 Nariadenia vlády SR č. 349/2009 Z. z.

3 Návesy na prepravu zvitkov so štandardnou a rozšírenou trojnápravou

Predmetom analýzy je preprava zvitkov vo valníkových návesoch vybavených žľabom v pozdĺžnom smere pre umiestnenie zvitkov. Vychádzame z toho, že tieto návesy majú rovnakú dĺžku ložnej plochy a rozdiel je v umiestnení žľabu pre zvitky a čiastkových rázvoroch trojnápravy návesu. Pre porovnanie budú použité dva návesy na prepravu zvitkov. Jeden bude so štandardnou (Náves B) a druhý s rozšírenou trojnápravou (Náves A).

Tabuľka 1: Technické parametre skúmaných návesov

Technické parametre	Náves na prepravu zvitkov s rozšírenou trojnápravou ³ (Náves A)	Náves na prepravu zvitkov so štandardnou trojnápravou ⁴ (Náves B)
Pohotovostná hmotnosť	7000 kg	7250 kg
Rozmery ložnej plochy	13620 x 2480 mm	13620 x 2480 mm
Čiastkové rázvory [mm]	6290 / 1410 / 1310	6380 / 1310 / 1310
Zaťaženie točnice a trojnápravy technické	15t / 24 t 12t / 27 t	10 / 24 t 11 / 23 t
Max. zaťaženie trojnápravy legislatívne	27 000 kg	24 000 kg
Celková hmotnosť návesu	39000kg	34000kg
Vzdialenosť čela od čapu návesu	1650 mm	1664 mm
Pozícia žľabu návesu od čela návesu	4100 mm – 11300 mm	4335 mm – 12167 mm
Dĺžka žľabu návesu	7200 mm	7812 mm
Vzdialenosť puzdier pre klanice od čela návesu [mm]	4100, 6010, 7685, 9185	4355, 5113, 6415, 7717, 9019, 10321
Pohotovostná hmotnosť ťahača	7500 kg	
Užitočné zaťaženie pri celkovej hmotnosti súpravy 40 ton	25 500 kg	25 250 kg
Užitočné zaťaženie pri celkovej hmotnosti súpravy 42 ton	27 500 kg	27 250 kg
Užitočné zaťaženie pri celkovej hmotnosti súpravy 45 ton	30,5 tony	27 250 kg

Návesy s rovnakou ložnou plochou sa rozlišujú v čiastkových rázvoroch trojnápravy. Žľab návesu B je dlhší o 612 mm a jeho začiatok je posunutý dozadu o 235 mm oproti návesu A. Žľab návesu B má 6 párov puzdier na klanice pre blokovanie zvitkov oproti 4 párom puzdier u návesu A. Pri rozložení zvitkov v návese bolo vychádzané z odporúčaní výrobcov vybraných návesov pre rozloženie zvitkov avšak upravili sa hmotnosti a šírky zvitkov pre porovnanie obidvoch návesov.

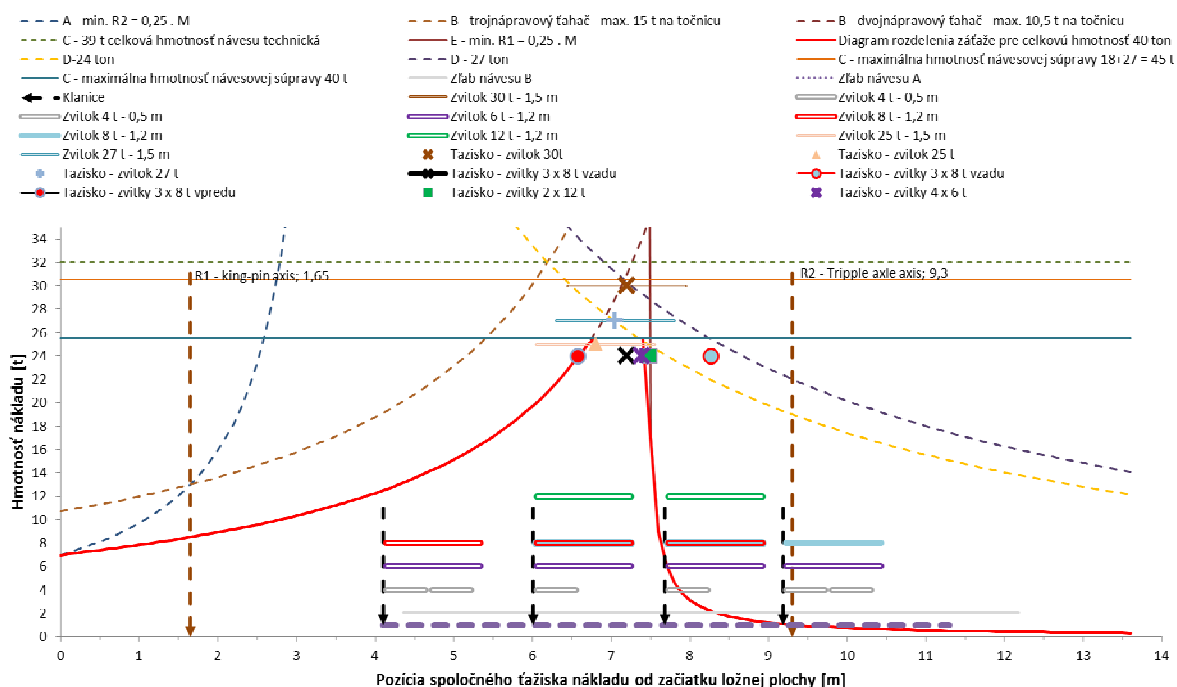
³ Prevzaté technické údaje návesu na prepravu zvitkov Schmitz S.CS Coil.

⁴ Prevzaté technické údaje návesu na prepravu zvitkov Freuhauf Maxi Speed Coiler.

Rozloženie záťaže sa posudzovalo s nasledovnými druhmi zvitkov:

- Zvitok s hmotnosťou 30 t - 1,5 m šírka,
- Zvitok s hmotnosťou 27 t - 1,5 m šírka,
- Zvitok s hmotnosťou 25 t - 1,5 m šírka,
- Dva zvitky s hmotnosťou 12 t - 1,2 m šírka,
- Tri zvitky s hmotnosťou 8 t - 1,2 m šírka,
- Štyri zvitky s hmotnosťou 6 t - 1,2 m šírka,
- Šesť zvitkov s hmotnosťou 4 t - 0,5 m šírka.

Nasledujúci obrázok znázorňuje diagram rozdelenia záťaže⁵ návesu A s rozšírenou trojnápravou.



Obr. 3: Diagram rozdelenia záťaže návesu A so schémou uloženia zvitkov pre ťahač s pohotovostnou hmotnosťou 7500 kg

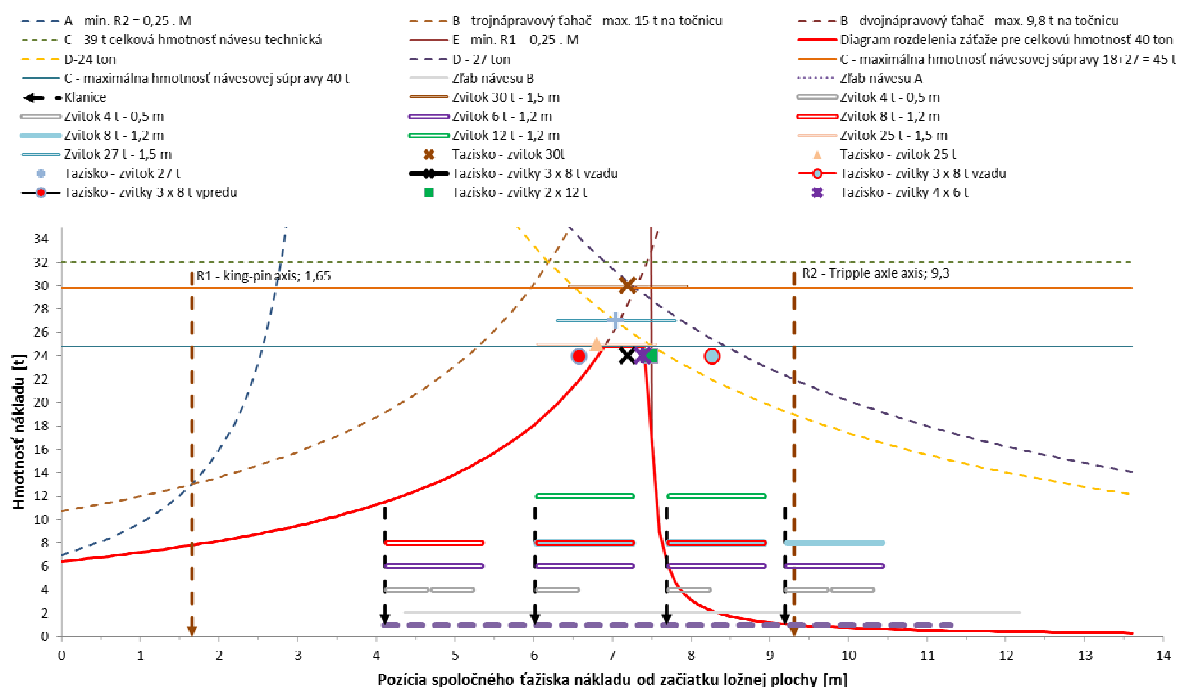
Zároveň je znázornená schéma uloženia jednotlivých kombinácií zvitkov a ich celkové ťažisko pomocou ktorého je možné posúdiť vhodnosť uloženia v návese vzhľadom na dovolené zaťaženie trojnápravy (krivky D), točnice ťahača (krivky B), maximálne užitočné zaťaženie (C) a minimálne potrebné zaťaženie trojnápravy (krivka A) a točnice ťahača (krivka E).

Náves A je technicky konštruovaný až pre zvitok s hmotnosťou 30 ton uložený 6,45 m od čela návesu. Takéto uloženie by bolo možné len v prípade vyššej dovolenej celkovej hmotnosti jazdnej súpravy 45 ton čo nie je možné v SR ale je možné v ČR, kde vďaka rozšírenej trojnáprave je možné využiť celkovú hmotnosť 45 ton. V prípade zvitkov s hmotnosťou 27 t a 30 t nie je možné využiť klanice pre blokovanie z dôvodu posunutia zvitkov v smere dozadu od druhého páru klaníc z dôvodu rozloženia zaťaženia a zvitky je potrebné upevniť proti pohybu dopredu iným spôsobom.

⁵ Diagramy rozdelenia záťaže boli konštruované podľa požiadaviek smernice VDI 2700 Upevňovanie nákladu na cestných vozidlách. List 4: Diagram rozdelenia záťaže [1], [2]

Ďalšie schémy uloženia vychádzajú z toho, že zvitky sú vždy blokované klanicami. Nakládka troch zvitkov s hmotnosťou 8 ton nie je možná od druhých klaníc, pretože ťažisko je za krivkou minimálneho stanoveného zaťaženia na točnicu ťahača.

V prípade ťažšieho ťahača s pohotovostnou hmotnosťou 8200 kg sa situácia komplikuje a pri nakládke zvitkov 27 t, 25 t, 3 x 8 ton je už preťažený ťahač. Situácia je znázornená na nasledujúcom obrázku. V tomto prípade by sme museli opäť posúvať náklad viac dozadu, čím by už ani 25 t zvitok a zvitky 3 x 8 ton neboli blokované klanicami. Samozrejme v tomto prípade by už nebola možná nakládka 30 tonového zvitku ani pri celkovej hmotnosti súpravy 45 ton. V ČR by bola možná táto preprava len s trojnápravovým ťahačom pri maximálnej celkovej hmotnosti 48 ton.



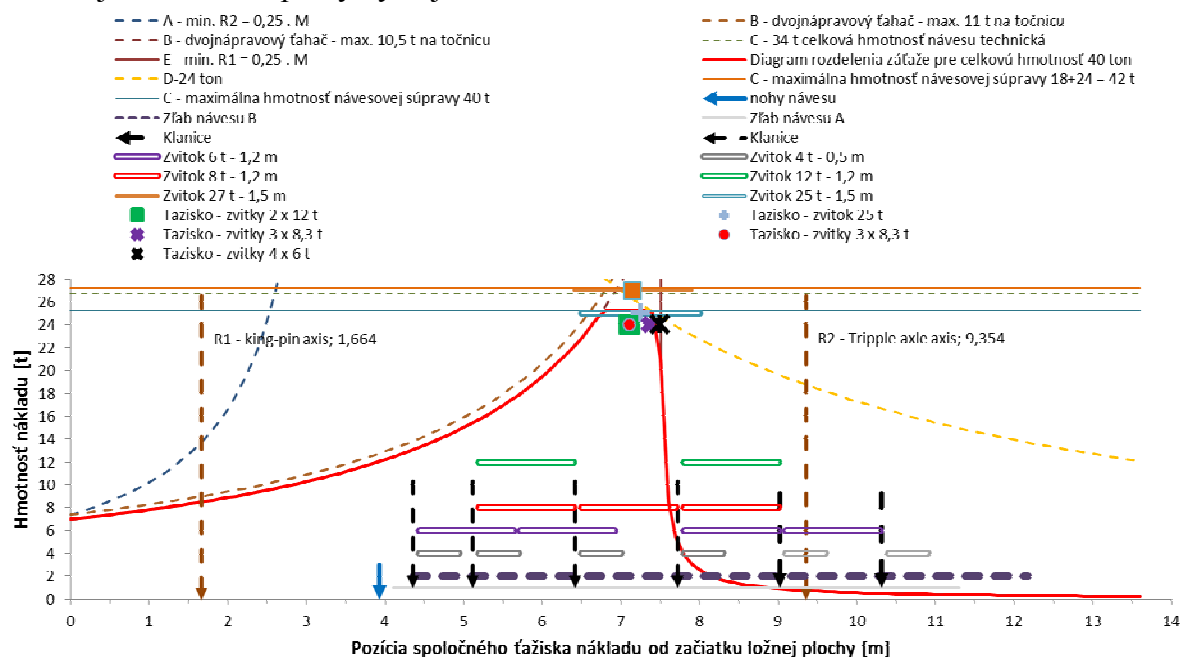
Obr. 4: Diagram rozdelenia záťaže návesu A so schémou uloženia zvitkov pre ťahač s pohotovostnou hmotnosťou 8200 kg

V diagramoch sú pre trojnápravu znázornené dve krivky pre zaťaženie 27 ton a 24 ton pre porovnanie. Krivka minimálneho stanoveného zaťaženia na točnicu však neumožňuje využiť ani 24 tonové zaťaženie na trojnápravu (krivka D-24 ton), ani 27 tonové zaťaženie na trojnápravu (krivka D-27 ton) až do užitočného zaťaženia návesu pri celkovej hmotnosti súpravy 40 ton. Legislatívne možnosti zaťaženia pre rozšírenú trojnápravu sú využiteľné až pri vyššej celkovej hmotnosti ako 40 ton.

Z predchádzajúcich obrázkov je možné prijať nasledovné závery. Rozšírená trojnáprava má zmysel najmä u súprav s celkovou hmotnosťou od 42 do 45 ton, teda jej využitie v podmienkach SR nie je možné z pohľadu vyššieho užitočného zaťaženia. V Českej republike je ju možné využiť s dvojnápravovým ťahačom do celkovej hmotnosti 45 ton a s trojnápravovým ťahačom do celkovej hmotnosti 48 ton.

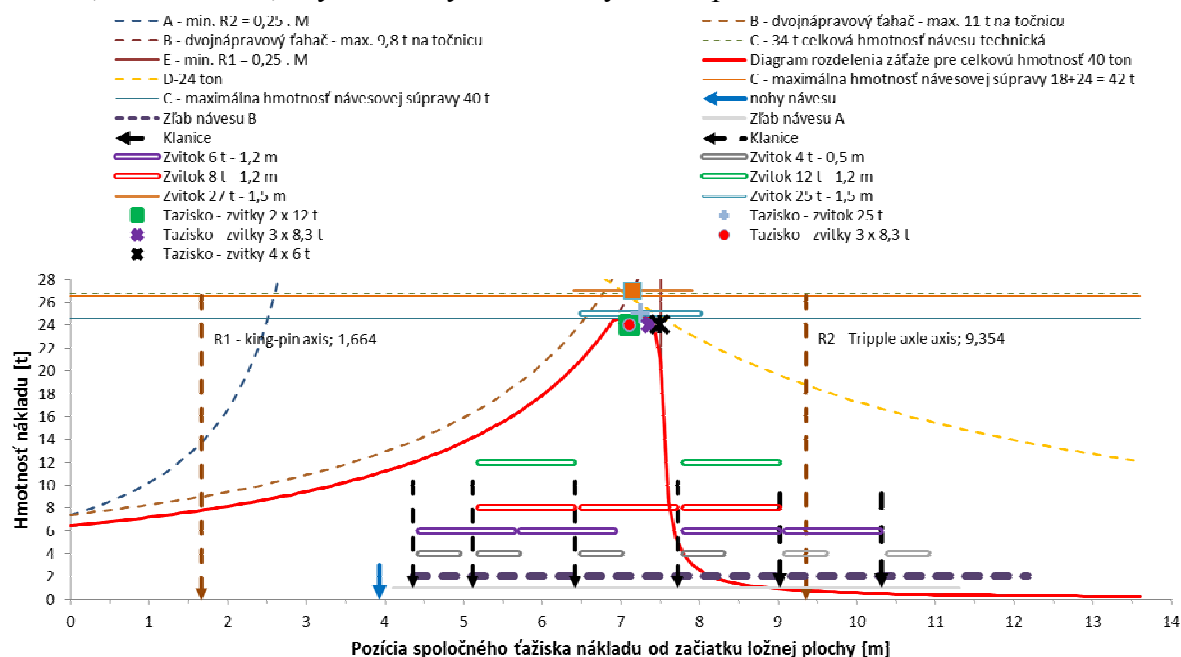
V prípade rozloženia nákladu len čiastočne napomáha tým, že je možné náklad viac posunúť do zadnej časti návesu, avšak ťažisko je skôr limitované minimálnym zaťažením

potrebným na točnicu ťahača pre prenos trakčných síl a táto výhoda sa opäť prejaví skôr pri celkovej hmotnosti súpravy vyššej ako 40 ton.



Obr. 5: Diagram rozdelenia záťaže návesu B so schémou uloženia zvitkov s pohotovostnou hmotnosťou ťahača 7500 kg

Náves B je svojimi parametrami vhodný pre všetky riešené uloženia zvitkov okrem 27 t zvitku, ktorý musí byť posunutý viac dopredu a nie je ho možné blokovať tretím párom klaníc. Tento zvitok je možné naložiť len pri celkovej hmotnosti súpravy 42 ton. Všetky ostatné spôsoby uloženia sú vždy blokované klanicami v smere dopredu. V prípade ťažšieho ťahača je takisto uloženie v poriadku okrem 27 t zvitku, ktorý je potrebné posunúť viac dozadu, ale nie toľko, aby mohol byť blokovaný tretím párom klaníc.



Obr. 6: Diagram rozdelenia záťaže návesu B so schémou uloženia zvitkov pre ťahač s pohotovostnou hmotnosťou 8200 kg

Náves B svojou pozíciou žľabu a umiestnením klaníc je vhodnejší pre skúmané nakládky zvitkov, kde okrem nakládky jedného 27 t zvitku sú všetky zvitky blokové klanicami a tým je vyriešené upevnenie do najkritickejšieho smeru – dopredu.

Záver

Rozšírená trojnáprava má zmysel najmä u súprav s celkovou hmotnosťou od 42 do 45 ton, teda jej využitie v podmienkach SR nie je možné z pohľadu vyššieho užitočného zaťaženia. V Českej republike je ju možné využiť s dvojnápravovým ťahačom do celkovej hmotnosti 45 ton a s trojnápravovým ťahačom do celkovej hmotnosti 48 ton.

V prípade rozloženia nákladu len čiastočne napomáha tým, že je možné náklad viac posunúť do zadnej časti návesu, avšak ťažisko je skôr limitované minimálnym zaťažením potrebným na točnicu ťahača pre prenos trakčných síl a táto výhoda sa opäť prejaví skôr pri celkovej hmotnosti súpravy vyššej ako 40 ton.

Literatúra

- [1] VDI 2700 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen. Blatt 4 - Lastverteilungsplan (Mai 2000)
- [2] VDI 2700 Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen. Blatt 4 – Lastverteilungsplan - Entwurf (September 2008)
- [3] JAGELČÁK, J.: *Overovacie merania najčastejšie používaných viazacích metód v cestnej nákladnej doprave a diagram rozdelenia záťaže* [elektronický zdroj] / Juraj Jagelčák. - Verzia 2.2. - Online dokument. - Žilina : © Juraj Jagelčák, 2006. - 59 s. Publ. aj v angl. mutácii - <http://kcmd.uniza.sk/securing/securingSKEN.pdf>
- [4] JAGELČÁK, J.: *Nakladanie a upevňovanie nákladu v cestnej doprave*. 1. vyd. - Žilina : Žilinská univerzita, 2008. - 138 s., - ISBN 978-80-8070-858-0
- [5] Jagelčák, J. and Dávid, A. and Rožek, P. *Námorné kontajnery*. Žilinská univerzita v Žiline (2010). ISBN 978-80-554-0207-9

This contribution is the result of the project implementation: Centre of excellence for systems and services of intelligent transport II., ITMS 26220120050 supported by the Research & Development Operational Programme funded by the ERDF.



Agentúra
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR
pre štrukturálne fondy EÚ

Recenzoval: doc. Ing. Vladimír Rievaj, PhD., Žilinská univerzita v Žiline