



Právny účinok podľa medzinárodného práva verejného majú iba originálne texty EHK OSN. Status tohto predpisu a dátum nadobudnutia jeho platnosti je potrebné overiť v poslednom znení dokumentu EHK OSN o statuse TRANS/WP.29/343, ktorý je k dispozícii na internetovej stránke: <https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations>

**Predpis OSN č. 13 – Jednotné ustanovenia na účely typového schvaľovania automobilov kategórií M,  
N a O vzhľadom na brzdenie [2026/746]**

Obsahuje celý platný text vrátane:

dodatku 1 k sérii zmien 15 – dátum nadobudnutia platnosti: 11. januára 2026

Tento dokument slúži výhradne ako dokumentačný nástroj. Autentickými a právne záväznými sú texty:

ECE/TRANS/WP.29/2014/3,

ECE/TRANS/WP.29/2014/45/Rev.1,

ECE/TRANS/WP.29/2015/6,

ECE/TRANS/WP.29/2016/49,

ECE/TRANS/WP.29/2018/9 (zmenené bodom 90 správy ECE/TRANS/WP.29/1137),

ECE/TRANS/WP.29/2018/53 (zmenené bodom 83 správy ECE/TRANS/WP.29/1139),

ECE/TRANS/WP.29/2020/119,

ECE/TRANS/WP.29/2021/12,

ECE/TRANS/WP.29/2022/12,

ECE/TRANS/WP.29/2022/78,

ECE/TRANS/WP.29/2022/138,

ECE/TRANS/WP.29/2023/66,

ECE/TRANS/WP.29/2024/6,

ECE/TRANS/WP.29/2024/58,

ECE/TRANS/WP.29/2024/150,

ECE/TRANS/WP.29/2024/143,

ECE/TRANS/WP.29/2025/11,

ECE/TRANS/WP.29/2025/6,

ECE/TRANS/WP.29/2025/59,

ECE/TRANS/WP.29/2025/60.

## OBSAH

## Predpis

1. Rozsah pôsobnosti
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Typové schválenie
5. Špecifikácie
6. Skúšky
7. Zmena typu vozidla alebo jeho brzdového systému a rozšírenie typového schválenia
8. Zhoda výroby
9. Sankcie v prípade nezhody výroby
10. Definitívne zastavenie výroby
11. Názvy a adresy technických služieb vykonávajúcich schvaľovacie skúšky a názvy a adresy schvaľovacích úradov
12. Prechodné ustanovenia

## Prílohy

- 1 Brzdové zariadenie, zariadenia, metódy a podmienky brzdovania, na ktoré sa tento predpis nevzťahuje
- 2 Oznámenie  
Doplnok 1 – Zoznam údajov o vozidle na účely typových schválení podľa predpisu č. 90  
Doplnok 2 – Osvedčenie o typovom schválení týkajúce sa brzdových zariadení vozidla
- 3 Usporiadanie značiek typového schválenia
- 4 Brzdne skúšky a účinok brzdových systémov  
Doplnok – Postup monitorovania stavu nabitia batérie
- 5 Ďalšie ustanovenia uplatniteľné na niektoré vozidlá podľa dohody ADR
- 6 Metóda merania času nábehu tlaku pre vozidlá vybavené brzdovými systémami na stlačený vzduch  
Doplnok – Príklad simulátora
- 7 Ustanovenia týkajúce sa zdrojov a zásobníkov energie (akumulátory energie)
- 8 Ustanovenia týkajúce sa špecifických podmienok pre brzdové systémy na stlačený vzduch vybavené pružinovými brzdovými systémami
- 9 Ustanovenie týkajúce sa parkovacích brzdových systémov vybavených zariadením na mechanické blokovanie brzdových valcov (aktivátory blokovania)
- 10 Rozdelenie brzdnych síl na nápravy vozidiel a požiadavky na kompatibilitu ťažných vozidiel a prípojných vozidiel
- 11 Prípady, v ktorých nie je nutné vykonať skúšky typu I a/alebo typu II (resp. typu IIA) alebo typu III  
Doplnok 1  
Doplnok 2 – Alternatívne postupy skúšok typu I a typu III pre brzdy prípojných vozidiel  
Doplnok 3 – Vzorový formulár skúšobného protokolu predpísaný v bode 3.9 doplnku 2 k tejto prílohe  
Doplnok 4 – Vzorový formulár skúšobného protokolu pre alternatívne zariadenie na automatické nastavenie brzd, predpísané v bode 3.7.3 doplnku 2 k tejto prílohe  
Doplnok 5 – Informačný dokument – nápravy a brzdy prípojného vozidla vzhľadom na alternatívny postup typu I a typu III

- 12 Požiadavky na skúšky vozidiel vybavených nájazdovými brzdovými systémami
- Doplnok 1
- Doplnok 2 – Skúšobný protokol ovládacieho zariadenia nájazdového brzdového systému
- Doplnok 3 – Skúšobný protokol brzdy
- Doplnok 4 – Skúšobný protokol kompatibility ovládacieho zariadenia nájazdového brzdovania, prevodu a brzd na prípojnom vozidle
- 13 Požiadavky na skúšky, ktoré sa vzťahujú na vozidlá vybavené protiblokovacími systémami
- Doplnok 1 – Symboly a vymedzenie
- Doplnok 2 – Využitie adhézie
- Doplnok 3 – Brzdny účinok na povrchoch s rozdielnou adhéziou
- Doplnok 4 – Metóda voľby povrchov s nízkym koeficientom adhézie
- 14 Požiadavky na skúšky prípojných vozidiel s elektrickými brzdovými systémami
- Doplnok – Kompatibilita medzi pomerným brzdým spomalením prípojného vozidla a stredným plným brzdým spomalením jazdnej súpravy ťahača s prípojným vozidlom (prípojnú vozidlo naložené a nenaložené)
- 15 Metóda skúšky brzdových obložení na zotrvačnickovom dynamometri
- 16 Kompatibilita medzi ťažnými vozidlami a prípojnými vozidlami vzhľadom na normu ISO 11992 Dátové komunikácie
- 17 Skúšobný postup na posúdenie funkčnej kompatibility vozidiel vybavených elektrickými ovládacími vedeniami
- 18 Osobitné požiadavky uplatňované na bezpečnostné aspekty elektronických riadiacich systémov
- Doplnok – Vzor formulára na posúdenie elektronických systémov a/alebo komplexných elektronických riadiacich systémov
- 19 Skúšanie účinku komponentov brzdového systému
- Doplnok 1 – Vzorový formulár overovacieho protokolu pre membránové brzdové komory
- Doplnok 2 – Vzorový referenčný záznam skúšobných výsledkov pre membránové brzdové komory
- Doplnok 3 – Vzorový formulár overovacieho protokolu pre pružinové brzdy
- Doplnok 4 – Vzorový referenčný záznam skúšobných výsledkov pre pružinové brzdy
- Doplnok 5 – Informačný dokument o protiblokovacom brzdovom systéme prípojného vozidla
- Doplnok 6 – Skúšobný protokol protiblokovacieho brzdového systému prípojného vozidla
- Doplnok 7 – Informačný dokument o funkcii stability (prípojného) vozidla
- Doplnok 8 – Skúšobný protokol funkcie stability (prípojného) vozidla
- Doplnok 9 – Symboly a vymedzenie
- Doplnok 10 – Dokumentačný formulár skúšky v teréne predpísaný v bode 4.4.2.9 tejto prílohy
- Doplnok 11 – Informačný dokument o funkcii stability (motorového) vozidla
- Doplnok 12 – Skúšobný protokol funkcie stability (motorového) vozidla
- 20 Alternatívny postup na typové schvaľovanie prípojných vozidiel
- Doplnok 1 – Spôsob výpočtu výšky ťažiska
- Doplnok 2 – Overovací graf pre bod 3.2.1.5 – návesy
- Doplnok 3 – Overovací graf pre bod 3.2.1.6 – prípojnú vozidlá so stredovou nápravou
- Doplnok 4 – Overovací graf pre bod 3.2.1.7 – oplnené prípojnú vozidlá
- Doplnok 5 – Symboly a vymedzenie

- 21 Osobitné požiadavky na vozidlá vybavené funkciou stability vozidla
- Doplnok 1 – Použitie simulácie dynamickej stability
- Doplnok 2 – Simulačný nástroj dynamickej stability a validácia jeho správnosti
- Doplnok 3 – Skúšobný protokol simulačného nástroja funkcie stability vozidla
- 22 Požiadavky na elektrické/elektronické rozhranie brzd automatizovaného konektora
- Doplnok 1 – Príklady usporiadania automatizovaného spojenia medzi vozidlami
- Doplnok 2
- Doplnok 3
1. Rozsah pôsobnosti
- 1.1. Tento predpis sa vzťahuje na motorové vozidlá kategórií M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N a O <sup>(1)</sup> vzhľadom na brzdenie <sup>(2)</sup>.
- 1.2. Tento predpis sa nevzťahuje na:
- 1.2.1. vozidlá, ktorých konštrukčná rýchlosť nepresahuje 25 km/h;
- 1.2.2. prípojné vozidlá, ktoré nemôžu byť pripojené k poháňaným vozidlám, s konštrukčnou rýchlosťou presahujúcou 25 km/h;
- 1.2.3. vozidlá vybavené na riadenie invalidmi.
- 1.2.4. vozík s kľbovým ojom v zmysle vymedzenia v bode 2.43.1;
- 1.2.5. Vozidlá kategórií M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> a N, ktoré nie sú vybavené manuálnymi ovládačmi brzdienia určenými na používanie počas bežnej prevádzky.
- 1.3. S výhradou uplatniteľných ustanovení tohto predpisu sa tento predpis nevzťahuje na vybavenie, zariadenia, metódy a podmienky uvedené v prílohe 1.
2. Vymedzenie pojmov
- Na účely tohto predpisu:
- 2.1. „typové schválenie vozidla“ je typové schválenie typu vozidla vzhľadom na brzdenie;
- 2.2. „typ vozidla“ je kategória vozidiel, ktoré sa navzájom nelíšia z takých podstatných hľadísk, ako je:
- 2.2.1. v prípade poháňaných vozidiel:
- 2.2.1.1. kategória vozidiel (pozri bod 1.1.);
- 2.2.1.2. maximálna hmotnosť, vymedzená v bode 2.16;
- 2.2.1.3. rozdelenie hmotnosti na nápravy;

<sup>(1)</sup> Podľa vymedzenia v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3). dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, bod 2 – <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

<sup>(2)</sup> V súlade s dátumami uplatňovania uvedenými v bode 12 tohto predpisu sú požiadavky na brzdenie vozidiel kategórie M<sub>1</sub> zahrnuté výlučne v predpise č. 13-H. V prípade vozidiel kategórie N<sub>1</sub> zmluvné strany, ktoré uplatňujú oba predpisy t. j. predpis č. 13-H a tento predpis, uznávajú typové schválenia udelené podľa ktoréhokoľvek z týchto predpisov za rovnako platné.



- 2.2.1.4. maximálna konštrukčná rýchlosť;
- 2.2.1.5. brzdové zariadenie odlišného typu, najmä ak obsahuje alebo neobsahuje zariadenie pre brzdenie prípojného vozidla alebo obsahuje elektrický regeneratívny brzdový systém;
- 2.2.1.6. počet a usporiadanie náprav;
- 2.2.1.7. typ motora;
- 2.2.1.8. počet prevodových stupňov a ich prevodové pomery;
- 2.2.1.9. koncové prevodové pomery;
- 2.2.1.10. rozmery pneumatík;
- 2.2.2. v prípade prípojných vozidiel:
  - 2.2.2.1. kategória vozidiel (pozri bod 1.1);
  - 2.2.2.2. maximálna hmotnosť, vymedzená v bode 2.16;
  - 2.2.2.3. rozdelenie hmotnosti na nápravy;
  - 2.2.2.4. brzdové zariadenie odlišného typu;
  - 2.2.2.5. počet a usporiadanie náprav;
  - 2.2.2.6. rozmery pneumatík;
- 2.3. „brzdový systém“ je kombinácia častí, ktorých funkciou je postupné znižovanie rýchlosti idúceho vozidla alebo jeho zastavenie alebo jeho udržanie v nehybnom stave, ak je už vozidlo zastavené; tieto funkcie sú uvedené ďalej v bode 5.1.2. Systém sa skladá z ovládača, prevodu brzdy a vlastnej brzdy;
- 2.4. „ovládač“ je časť, ktorou vodič (alebo v prípade niektorých prípojných vozidiel závozník) priamo ovláda dodávku energie do prevodu brzdy, potrebnú pre brzdenie alebo jeho ovládanie. Touto energiou môže byť svalová energia vodiča alebo iný zdroj energie, ovládaný vodičom alebo prípadne pohybová energia prípojného vozidla alebo kombinácia týchto rôznych druhov energie;
  - 2.4.1. „uvedenie do činnosti“ je pôsobenie na ovládač, ako aj jeho uvoľnenie;
- 2.5. „prevod“ je kombinácia komponentov medzi ovládačom a brzdou, ktorý ich funkčným spôsobom spája. Prevod môže byť mechanický, hydraulický, pneumatický, elektrický alebo zmiešaný. Ak je brzdná sila zaisťovaná alebo posilňovaná zdrojom energie nezávislým od vodiča, zásoba energie v systéme je rovnako súčasťou prevodu.

Prevod sa delí na dve nezávislé funkčné časti: ovládací prevod a prevod energie. Vždy, keď sa v tomto predpise použije samotný výraz „prevod“, znamená obidva tieto prevody, t. j. „ovládací prevod“ a „prevod energie“. Ovládacie a prírodné vedenia medzi ťažnými a prípojnými vozidlami sa nepovažujú za časti prevodu;

  - 2.5.1. „ovládací prevod“ je kombinácia komponentov prevodu, ktoré riadia činnosť brzd, vrátane riadiacej funkcie a zásoby (zásob) energie;

- 2.5.2. „prevod energie“ je kombinácia komponentov, ktoré dodávajú do brzd energiu potrebnú na ich fungovanie, vrátane zásoby (zásob) energie potrebnej na činnosť brzd;
- 2.6. „brzda“ je časť, kde sa vyvíjajú sily, ktoré kladú odpor pohybu vozidla. Brzda môže byť trecia (ak sily vznikajú trením medzi dvoma vzájomne sa pohybujúcimi časťami vozidla), elektrická (ak sily vznikajú elektromagnetickým účinkom medzi dvoma navzájom sa pohybujúcimi časťami vozidla, ktoré sa nedotýkajú), kvapalinová (ak sily vznikajú účinkom kvapaliny, ktorá sa nachádza medzi dvoma navzájom sa pohybujúcimi časťami vozidla), alebo motorová (ak sily vznikajú z umelého zvýšenia brzdného účinku motora, ktorý sa prenáša na kolesa);
- 2.7. „brzdové systémy rozdielnych typov“ sú systémy, ktoré sa navzájom líšia z takých podstatných hľadísk, ako sú:
- 2.7.1. komponenty, ktoré majú odlišné charakteristiky;
- 2.7.2. komponenty vyrobené z materiálov s odlišnými vlastnosťami alebo ktorých súčasti majú odlišný tvar alebo rozmer;
- 2.7.3. komponenty, ktorých súčasti sú odlišne kombinované;
- 2.8. „komponent brzdového systému“ je jedna zo samostatných častí, ktorých súbor tvorí brzdový systém;
- 2.9. „priebežné brzdenie“ je brzdenie jazdných súprav vykonávané zariadením s týmito charakteristikami:
- 2.9.1. jediný ovládač, ktorý vodič ovláda zo svojho miesta odstupňovateľne jediným ovládacím úkonom;
- 2.9.2. energia pre brzdenie vozidiel tvoriacich jazdnú súpravu je dodávaná tým istým zdrojom energie (ktorým môže byť svalová sila vodiča);
- 2.9.3. brzdové zariadenie zaisťuje súčasné alebo vhodné postupné brzdenie každého z vozidiel tvoriacich jazdnú súpravu, bez ohľadu na ich vzájomnú polohu;
- 2.10. „polopriebežné brzdenie“ je brzdenie jazdných súprav vykonávané prostredníctvom zariadenia s nasledujúcimi charakteristikami:
- 2.10.1. jediný ovládač, ktorý vodič ovláda zo svojho miesta odstupňovateľne jediným ovládacím úkonom;
- 2.10.2. energia použitá na brzdenie vozidiel tvoriacich súpravu je dodávaná z dvoch rôznych zdrojov (z ktorých jeden môže byť svalová energia vodiča);
- 2.10.3. brzdové zariadenie zaisťuje súčasné alebo vhodné postupné brzdenie každého z vozidiel tvoriacich jazdnú súpravu, bez ohľadu na ich vzájomnú polohu;
- 2.11. „automatické brzdenie“ je brzdenie prípojného vozidla alebo vozidiel, ktoré nastáva automaticky pri oddelení častí jazdnej súpravy spojených vozidiel vrátane takéhoto oddelenia prostredníctvom pretrhnutia spojovacieho zariadenia bez toho, aby zvyšok súpravy prestal byť brzdený;
- 2.12. „nájazdové brzdenie“ je brzdenie využitím síl, ktoré vznikajú pri priblížení sa prípojného vozidla k ťažnému vozidlu;

- 2.13. „*progresívne a odstupňované brzdenie*“ je brzdenie, pri ktorom v rámci normálnej činnosti brzdového zariadenia a pri uvedení brzd do činnosti (pozri bod 2.4.1 ďalej):
- 2.13.1. vodič môže pôsobením na ovládač kedykoľvek zvyšovať alebo znižovať brzdnu silu;
- 2.13.2. brzdna sila sa mení v rovnakom zmysle ako pôsobenie na ovládač (monotónne funkcie) a
- 2.13.3. brzdna sila môže byť ľahko regulovaná s dostatočnou presnosťou;
- 2.14. „*postupné brzdenie*“ je spôsob, ktorý sa môže použiť v prípade dvoch alebo viacerých zdrojov brzdenia ovládaných jedným ovládačom, pričom jeden zdroj môže byť použitý ako prvý tým, že sa použitie druhého zdroja (zdrojov) oneskorí tak, aby bol na uvedenie týchto ďalších zdrojov do činnosti potrebný väčší pohyb ovládača;
- 2.15. „*odľahčovací brzdový systém*“ je doplnkový brzdový systém so schopnosťou zabezpečiť a udržať brzdny účinok počas dlhého času bez podstatného zníženia účinku. Pojem „odľahčovací brzdový systém“ zahŕňa úplný systém vrátane ovládacieho zariadenia.
- 2.15.1. Odľahčovací brzdový systém sa môže skladať z jedného zariadenia alebo zo sústavy niekoľkých zariadení. Každé zariadenie môže mať svoj vlastný ovládač.
- 2.15.2. Usporiadania ovládania pre odľahčovacie brzdové systémy:
- 2.15.2.1. „*nezávislý odľahčovací brzdový systém*“ je odľahčovací brzdový systém, ktorého ovládacie zariadenie je oddelené od ovládacieho zariadenia pre prevádzkové brzdenie a od ovládacieho zariadenia pre ostatné brzdové systémy;
- 2.15.2.2. „*integrováný odľahčovací brzdový systém*“ je odľahčovací brzdový systém, ktorého ovládacie zariadenie je integrované s ovládacím zariadením prevádzkového brzdového systému, a to tak, že odľahčovací brzdový systém, ako aj prevádzkový brzdový systém sa uvádzajú do činnosti súčasne alebo s vhodným časovým odstupňovaním pri pôsobení na kombinovaný ovládač;
- 2.15.2.3. „*kombinovaný odľahčovací brzdový systém*“ je integrováný odľahčovací brzdový systém, ktorý má navyše zariadenie na svoje vyradenie z činnosti a toto zariadenie umožňuje ovládať kombinovaným ovládacím zariadením samotný prevádzkový brzdový systém;
- 2.16. „*naložené vozidlo*“, pokiaľ nie je uvedené inak, je vozidlo naložené tak, že dosahuje maximálnu hmotnosť;
- 2.17. „*maximálna hmotnosť*“ je maximálna technicky prípustná hmotnosť podľa vyhlásenia výrobcu (táto hmotnosť môže byť vyššia, než je „maximálna prípustná hmotnosť“ stanovená vnútroštátnym orgánom);
- 2.18. „*rozdelenie hmotnosti na nápravy*“ je rozdelenie účinku gravitačnej sily na hmotnosť vozidla a/alebo jeho náklad na nápravy;
- 2.19. „*zaťaženie kolesa/nápravy*“ je vertikálna statická reakcia (sila) povrchu vozovky v mieste styku kolesa (kolies) na náprave;
- 2.20. „*maximálne statické zaťaženie kolesa/nápravy*“ je statické zaťaženie kolesa alebo nápravy zodpovedajúce podmienkam naloženého vozidla;
- 2.21. „*elektrické regeneratívne brzdenie*“ je brzdový systém, ktorý počas brzdenia umožňuje premenu kinetickej energie vozidla na elektrickú energiu;
- 2.21.1. „*ovládač elektrického regeneratívneho brzdenia*“ je zariadenie, ktoré riadi činnosť elektrického regeneratívneho brzdového systému;

- 2.21.2. „elektrický regeneratívny brzdový systém kategórie A“ je elektrický regeneratívny brzdový systém, ktorý nie je časťou prevádzkového brzdového systému;
- 2.21.3. „elektrický regeneratívny brzdový systém kategórie B“ je elektrický regeneratívny brzdový systém, ktorý je časťou prevádzkového brzdového systému;
- 2.21.4. „stav nabitia“ je okamžitý relatívny pomer množstva elektrickej energie uloženej v zásobníku elektrickej energie (napr. v batérii, kondenzátore atď.) k maximálnemu množstvu elektrickej energie, ktorú je možné uložiť v danom zariadení;
- 2.21.5. „trakčná batéria“ je súbor akumulátorov tvoriacich zásobník energie používanej na napájanie trakčného motora (motorov) vozidla;
- 2.22. „hydraulický brzdový systém s akumulovanou energiou“ je brzdový systém, v ktorom energiu pre jeho činnosť dodáva hydraulická kvapalina pod tlakom nahromadená v jednom alebo vo viacerých akumulátoroch, ktoré sú plnené jedným alebo viacerými tlakovými čerpadlami, z ktorých každé je vybavené regulátorom obmedzujúcim tlak na najväčšiu hodnotu; Túto hodnotu stanoví výrobca;
- 2.23. „súčasné blokovanie predných a zadných kolies“ je stav, keď je časový interval medzi prvým zablokovaním posledného (druhého) kola na zadnej náprave a prvým zablokovaním posledného (druhého) kola na prednej náprave kratší než 0,1 sekundy;
- 2.24. „elektrické ovládacie vedenie“ je elektrické spojenie medzi dvoma vozidlami, ktoré zabezpečuje riadiacu funkciu pre brzdy ťahaného vozidla v jazdnej súprave. Pozostáva z elektrického vedenia a konektorov a zahŕňa časti potrebné na dátovú komunikáciu a dodávku elektrickej energie pre ovládací prevod prípojného vozidla;
- 2.25. „dátová komunikácia“ je prenos digitálnych údajov podľa pravidiel protokolu;
- 2.26. „dvojbodové spojenie“ je topológia komunikačnej siete, ktorá má len dve jednotky. Každá jednotka má integrovaný koncový odpor pre komunikačnú linku;
- 2.27. „ovládač spojovacej sily“ je systém/funkcia na automatické vyrovňovanie pomerného brzdného spomalenia ťažného vozidla a prípojného vozidla;
- 2.28. „menovitá hodnota“ je vymedzením referenčných brzdných účinkov, ktoré sú potrebné na určenie prenosovej funkcie brzdového systému, ktorá je pomerom výstupu k vstupu, a to pre jednotlivé vozidlá a pre jazdné súpravy;
- 2.28.1. „menovitá hodnota“ je pre poháňané vozidlo vymedzená ako charakteristika, ktorú je možné preukázať pri typovom schválení a ktorá vyjadruje pomer pomerného brzdného spomalenia vozidla samého k premennej, ktorá je vstupom k brzdeniu;
- 2.28.2. „menovitá hodnota“ je pre prípojné vozidlo vymedzená ako charakteristika, ktorú možno preukázať pri typovom schvaľovaní a ktorá dáva pomerné brzdné spomalenie do súvisu so signálom spojovacej hlavice;
- 2.28.3. „vyžadovaná menovitá hodnota“ je pre ovládač spojovacej sily vymedzená ako charakteristika, ktorá spája signál spojovacej hlavice s pomerným brzdným spomalením a v súvislosti s ktorou možno pri typovom schvaľovaní preukázať, že leží v rámci pásiem kompatibility podľa prílohy 10;
- 2.29. „automaticky ovládané brzdenie“ je funkcia v rámci komplexného elektronického riadiaceho systému, pri ktorej dôjde k uvedeniu brzdového systému (systémov) alebo brzd určitých náprav do činnosti na účely spomalenia vozidla, a to s priamym zásahom vodiča alebo bez neho, na základe automatického zhodnotenia palubných informácií;

- 2.30. „*selektívne brzdenie*“ je funkcia v rámci komplexného elektronického riadiaceho systému, ktorou sa uvedenie jednotlivých brzd do činnosti vykoná automatickým spôsobom, pričom spomalenie vozidla je vzhľadom na zmenu správania vozidla druhoradé;
- 2.31. „*referenčné brzdne sily*“ sú brzdne sily jednej nápravy generované na obvode pneumatiky na valcovej skúšačke brzd vo vzťahu k tlaku brzdového valca alebo vyžadovanej hodnote brzdenia a sú stanovené v čase typového schvaľovania;
- 2.32. „*brzdny signál*“ je logický signál oznamujúci aktiváciu brzdy, ako je uvedené v bode 5.2.1.30;
- 2.33. „*signál núdzového brzdenia*“ je logický signál oznamujúci núdzové brzdenie, ako je uvedené v bode 5.2.1.31;
- 2.34. „*funkcia stability vozidla*“ je elektronická riadiaca funkcia vozidla, ktorá zvyšuje jeho dynamickú stabilitu;
- 2.34.1. funkcia stability vozidla zahŕňa jednu alebo obe z týchto funkcií:
- a) smerová regulácia;
  - b) regulácia v prípade hrozby prevrátenia;
- 2.34.2. riadiace funkcie v rámci funkcie stability vozidla:
- 2.34.2.1. „*smerová regulácia*“ je funkcia v rámci funkcie stability vozidla, ktorá pomáha vodičovi pri nedotočení a pretočení kolies a v rámci fyzických limitov vozidla udržiavať smer jazdy zamýšľaný vodičom v prípade poháňaného vozidla a udržiavať smer jazdy prípojného vozidla v súlade so smerom ťažného vozidla v prípade prípojného vozidla;
- 2.34.2.2. „*regulácia v prípade hrozby prevrátenia*“ je funkcia v rámci funkcie stability vozidla, ktorá reaguje na hroziace prevrátenie, aby sa v rámci fyzických limitov vozidla stabilizovalo poháňané vozidlo, kombinácia ťažného vozidla a prípojného vozidla alebo prípojný vozidlo počas dynamických manévrov;
- 2.35. „*predmetné prípojný vozidlo*“ je prípojný vozidlo predstavujúce typ prípojného vozidla, ktorý má byť typovo schválený;
- 2.36. „*brzdny koeficient* ( $B_F$ )“ je koeficient zväčšenia brzdného účinku brzdy daný pomerom medzi vstupnou a výstupnou silou;
- 2.37. „*identifikačný kód*“ identifikuje brzdové kotúče alebo brzdové bubny, na ktoré sa vzťahuje typové schválenie brzdového systému podľa tohto predpisu. Obsahuje aspoň obchodné meno alebo ochrannú známku výrobcu a identifikačné číslo;
- 2.38. „*skupina náprav*“ sú združené nápravy, kde rázvor náprav, teda vzdialenosť jednej nápravy od susediacej nápravy je rovná alebo menšia než 2,0 m. Ak je rázvor náprav, teda vzdialenosť jednej nápravy od susediacej nápravy väčšia než 2,0 m, každá jednotlivá náprava sa považuje za nezávislú skupinu náprav;
- 2.39. „*druh vozidla*“ je opisný termín pre návesový ťahač, nákladné vozidlo, autobus, náves, opleňové prípojný vozidlo, príves so stredovou nápravou;
- 2.40. „*elektrické/elektronické rozhranie brzdy*“ je časť oddeliteľného elektrického/elektronického spojenia medzi ťažným vozidlom a ťahaným vozidlom, ktorá je určená pre brzdový systém;
- 2.41. „*automatizovaný konektor*“ je systém, ktorým je zabezpečené elektrické a pneumatické spojenie medzi ťažným vozidlom a ťahaným vozidlom automaticky, bez priameho zásahu obsluhy;

- 2.42. „*funkcia odhadu brzdného účinku*“ je funkcia, ktorou sa odhaduje dostupný účinok trecej brzdy s prihliadnutím na účinok brzdného tepla, fungujúca na základe modelov zohľadňujúcich vstupy, ako je typ a poloha brzd, počet a intenzita brzdění, rýchlosť vozidla alebo teplota okolia;
- 2.43. „*ťažný príves*“ je prípojné vozidlo, ktoré je vybavené na ťahanie iného prípojného vozidla;
- 2.43.1. „*vozík*“ je ťažný príves skonštruovaný výlučne na ťahanie návesu. Vozík môže mať pevné alebo kĺbové oje;
- 2.43.2. „*spojovací náves*“ je náves vybavený točnicou na zadnom konci, ktorá umožňuje ťahanie druhého návesu;
- 2.44. „*systém automatizovanej jazdy (ADS)*“ je hardvér a softvér vozidla, ktoré spoločne dokážu trvalo plniť úlohu dynamického riadenia (DDT);
- 2.44.1. „*úloha dynamického riadenia (DDT)*“ sú prevádzkové a taktické funkcie v reálnom čase, ktoré sú potrebné na prevádzku vozidla;
- 2.45. „*vyžadovaná hodnota brzdění*“ je vyžadovaná hodnota pre brzdnú silu jedného kolesa alebo nápravy, pričom je aktivovaná elektricky;
- 2.46. „*účinnosť zásobníka elektrickej energie*“ je jeho schopnosť poskytovať výkon (W) a množstvo energie (Wh) pri úplnom nabití;
- 2.47. „ $P_w$ “ (W) je výstraha pri nízkej úrovni zdroja elektrického napájania, ako sa vyžaduje v bode 5.2.1.35.9, v prípade systému brzdění s elektrickým prevodom;
- 2.48. „*zdroj energie*“ je zariadenie, ktoré generuje aj poskytuje energiu potrebnú pre brzdový systém;
- 2.49. „*zásobník elektrickej energie*“ je zariadenie alebo kombinácia jednotlivých zariadení, z ktorých každé je schopné ukladať elektrický náboj a napájať elektrickou energiou prevod brzdového systému. Zásobníky elektrickej energie, ktoré sú pripojené sériovo a/alebo paralelne na účely napájania jedného brzdového okruhu, sa v rámci tohto predpisu považujú za jeden zásobník elektrickej energie;
- 2.50. „*účinnosť starnutia*“ kvantifikuje nezvratné zhoršenie účinnosti zásobníka elektrickej energie, napr. v dôsledku vplyvu času, používania a vystavenia okolitému prostrediu;
- 2.51. „*zdroj elektrického napájania*“ je zariadenie (napr. batéria, REESS, generátor, palivový článok alebo kombinácia týchto komponentov), ktoré dodáva elektrickú energiu do zásobníkov elektrickej energie brzdového systému;
- 2.52. „*systém riadenia energie*“ sú elektrické zariadenia, ktoré sú súčasťou systému brzdění s elektrickým prevodom alebo sú ním používané a ktoré monitorujú kritické premenné, ktoré majú vplyv na výkon a stav zásobníkov elektrickej energie (napr. napätie, teplota, vnútorný odpor, účinok starnutia, stav nabitia, spotreba energie, nabíjacie cykly atď.) a odvodzujú skutočnú schopnosť zariadení spĺňať výkonnostné požiadavky tohto predpisu;
- 2.53. „*elektronicky ovládaný systém brzdění*“ (EBS) je prevádzkový brzdový systém, v rámci ktorého sa ovládanie generuje a spracúva ako elektrický signál v ovládacom prevode a ako elektrické výstupné signály do zariadení, ktoré generujú ovládacie sily z uloženej alebo vyprodukovanej pneumatickej energie;
- 2.54. „*systém brzdění s elektrickým prevodom*“ (ETBS) je brzdový systém, v ktorom sila a prevod prevádzkového brzdění závisia výlučne od použitia energie zo zásobníkov elektrickej energie ovládaného vodičom;

- 2.55. „pomocné zariadenia“ sú na účely tohto predpisu súborom systémov, funkcií alebo komponentov vrátane tých, ktoré sú dôležité pre prevádzku vozidla, ktoré sú zásobované energiou z rovnakých zásobníkov energie ako brzdový systém;
- 2.56. „stav zásobníka elektrickej energie“ je jeho schopnosť poskytovať výkon (W) a množstvo energie (Wh) v určitom čase.
3. Žiadosť o typové schválenie
- 3.1. Žiadosť o typové schválenie typu vozidla vzhľadom na brzdenie predkladá výrobca vozidla alebo jeho riadne splnomocnený zástupca.
- 3.2. K žiadosti musia byť v troch vyhotoveniach priložené ďalej uvedené dokumenty s týmito údajmi:
- 3.2.1. opis typu vozidla podľa položiek uvedených v bode 2.2. Musia byť uvedené čísla a/alebo symboly identifikujúce typ vozidla a v prípade poháňaných vozidiel typ motora;
- 3.2.2. zoznam náležite identifikovaných komponentov, ktoré tvoria brzdový systém;
- 3.2.3. schéma úplného brzdového systému s vyznačením polohy jeho komponentov na vozidle;
- 3.2.4. podrobné výkresy každého komponentu, aby bolo možné ľahko určiť ich umiestnenie a identifikovať ich.
- 3.3. Technickej službe vykonávajúcej schvaľovacie skúšky sa predloží vozidlo, ktoré reprezentuje typ vozidla, ktorý má byť schválený.
- 3.4. Schvaľovací úrad musí pred udelením typového schválenia overiť existenciu dostatočných opatrení na zaistenie účinného riadenia zhody výroby.
4. Typové schválenie
- 4.1. Ak typ vozidla predložený na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa požiadavky bodov 5 a 6, daný typ vozidla sa schváli.
- 4.2. Každému schválenému typu sa prideliť schvaľovacie číslo, jeho prvé dve číslice (v súčasnosti 13) označujú sériu zmien zahŕňajúcu najnovšie zásadné technické zmeny vykonané v predpise v čase vydania typového schválenia. Tá istá zmluvná strana nesmie prideliť to isté číslo rovnakému typu vozidla vybavenému iným typom brzdového systému alebo inému typu vozidla.
- 4.3. Typové schválenie alebo zamietnutie typového schválenia typu vozidla podľa tohto predpisu, sa oznámi zmluvným stranám dohody, uplatňujúcim tento predpis, a to prostredníctvom formulára podľa vzoru v prílohe 2 k tomuto predpisu a súhrnu informácií, obsiahnutých v dokumentoch uvedených v bodoch 3.2.1 až 3.2.4, pričom výkresy, dodané žiadateľom, musia mať formát maximálne A4 (210 × 297 mm) alebo musia byť zložené na tento formát a musia byť vo vhodnej mierke.
- 4.4. Na každé vozidlo zodpovedajúce schválenému typu vozidla podľa tohto predpisu sa zreteľne a na ľahko dostupnom mieste špecifikovanom v schvaľovacom formulári upevní medzinárodná značka typového schválenia, ktorá pozostáva z:
- 4.4.1. písmena „E“ v kružnici, za ktorým nasleduje rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila, <sup>(3)</sup> a

<sup>(3)</sup> Rozlišovacie čísla zmluvných strán dohody z roku 1958 sú uvedené v prílohe 3 ku Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6, príloha 3 – <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

- 4.4.2. čísla tohto predpisu, za ktorými nasleduje písmeno „R“, pomlčka a schvaľovacie číslo, ktoré sú umiestnené vpravo od kružnice, predpísanej v bode 4.4.1.
- 4.5. Ak bolo však vozidlo kategórie M<sub>2</sub> alebo M<sub>3</sub> schválené podľa ustanovení bodu 1.8 prílohy 4 k tomuto predpisu, za číslom predpisu musí nasledovať písmeno M.
- 4.6. Pokiaľ vozidlo zodpovedá typu vozidla typovo schválenému podľa jedného alebo viacerých ďalších predpisov, ktoré sú prílohou k dohode, v štáte, ktorý udelil typové schválenie podľa tohto predpisu, symbol predpísaný v bode 4.4.1 sa nemusí zopakovať; v takom prípade sa číslo tohto predpisu, schvaľovacie čísla a doplnkové symboly podľa ostatných predpisov, podľa ktorých bolo udelené typové schválenie štátom, ktorý udelil typové schválenie podľa tohto predpisu, uvedú v zvislých stĺpcoch umiestnených vpravo od symbolu predpísaného v bode 4.4.1.
- 4.7. Značka typového schválenia musí byť ľahko čitateľná a nezmazateľná.
- 4.8. Značka typového schválenia sa umiestni v blízkosti štítku s údajmi o vozidle.
- 4.9. V prílohe 3 k tomuto predpisu sú uvedené príklady usporiadania značiek typového schválenia.
5. Špecifikácie
- 5.1. Všeobecné ustanovenia
- 5.1.1. Brzdový systém
- 5.1.1.1. Brzdový systém musí byť skonštruovaný, vyrobený a namontovaný takým spôsobom, aby v normálnych prevádzkových podmienkach mohlo vozidlo vyhovieť ustanoveniam tohto predpisu, a to aj pri vibráciách, ktorým môže byť vystavené.
- 5.1.1.2. Brzdový systém musí byť skonštruovaný, vyrobený a namontovaný najmä tak, aby odolával korózii a starnutiu, ktorým je vystavený.
- 5.1.1.3. Brzdové obloženia nesmú obsahovať azbest.
- 5.1.1.4. Účinnosť brzdových systémov, a to vrátane elektrického ovládacieho vedenia, nesmie byť nepriaznivo ovplyvnená magnetickým alebo elektrickým poľom. Toto je potrebné preukázať splnením technických požiadaviek a dodržiavaním prechodných ustanovení predpisu č. 10, pričom sa uplatní:
- a) séria zmien 03 pre vozidlá bez pripájacieho zariadenia na nabíjanie dobývateľného zásobníka energie (trakčné batérie);
  - b) séria zmien 04 pre vozidlá s pripájacím zariadením na nabíjanie dobývateľného zásobníka energie (trakčné batérie).
- 5.1.1.5. Signál zisťovania porúch môže na okamih (< 10 ms) prerušiť požadovaný signál v ovládacom prevode, za predpokladu, že sa tým nezmenší brzdný účinok.
- 5.1.2. Funkcie brzdového systému
- Brzdový systém vymedzený v bode 2.3 tohto predpisu musí spĺňať tieto funkcie:
- 5.1.2.1. Prevádzkový brzdový systém
- Prevádzkový brzdový systém musí umožňovať ovládanie pohybu vozidla a jeho zastavenie bezpečným, rýchlym a účinným spôsobom bez ohľadu na rýchlosť, zaťaženie a veľkosť sklonu stúpania alebo klesania svahu. Jeho účinok musí byť odstupňovateľný. Vodič musí byť schopný vykonať toto brzdenie zo svojho miesta sedenia bez toho, aby sňal ruky z ovládania riadenia.



## 5.1.2.2. Núdzový brzdový systém

Núdzový brzdový systém musí v prípade zlyhania prevádzkového brzdového systému umožňovať zastavenie vozidla, pričom vozidlo musí zastaviť v primeranej vzdialenosti. Jeho účinok musí byť odstupňovateľný. Vodič musí byť schopný vykonať toto brzdenie zo svojho miesta sedenia, pričom musí mať aspoň jednu ruku na ovládači riadenia. Na účely tohto ustanovenia sa predpokladá, že súčasne sa nemôže vyskytovať viac než jedna porucha prevádzkového brzdového systému.

## 5.1.2.3. Parkovací brzdový systém

Parkovací brzdový systém musí umožňovať udržať vozidlo v nehybnom stave na stúpajúcom alebo klesajúcom svahu aj v neprítomnosti vodiča, pričom brzdiace súčasti musia byť udržiavané v polohe pre zabrzdenie čisto mechanickým zariadením. Vodič musí mať možnosť vykonať toto brzdenie zo svojho miesta sedenia, v prípade prípojného vozidla v súlade s ustanoveniami bodu 5.2.2.10 tohto predpisu. Je dovolené ovládať vzduchovú brzdú prípojného vozidla a parkovací brzdový systém ťažného vozidla súčasne za predpokladu, že vodič môže kedykoľvek preveriť, či je účinok parkovacieho brzdovania jazdnej súpravy, ktorý je výlučne dosahovaný mechanickým pôsobením parkovacieho brzdového systému, dostatočný.

## 5.1.2.4. Odľahčovací brzdový systém

Odľahčovací brzdový systém musí umožňovať udržiavanie konštantnej rýchlosti pri jazde z kopca počas dlhého času bez použitia trecích brzd.

Nasledujúce požiadavky sa vzťahujú len na vozidlá uvedené v bode 1.8.1 prílohy 4. Tieto požiadavky sa považujú za splnené, ak sú splnené relevantné skúšobné požiadavky uvedené v bode 1.8 prílohy 4.

## 5.1.2.4.1. Ako ekvivalent dlhého času sa za primeraný považuje čas aspoň 12 min.

## 5.1.2.4.2. Počas času uvedeného v bode 5.1.2.4.1 musí byť odľahčovací brzdový systém schopný udržať priemernú rýchlosť 30 km/h na sedempercentnom klesaní pri maximálnej hmotnosti vozidla alebo v prípade motorového vozidla oprávneného na ťahanie prípojného vozidla kategórie O4 pri maximálnej hmotnosti jazdnej súpravy, ale nepresahujúcej 44 ton.

V prípade vozidiel, v ktorých je energia absorbovaná len brzdovým účinkom samotného motora, sa však uplatňuje tolerancia priemerných rýchlostí podľa bodu 1.8.2.3 prílohy 4.

## 5.1.2.4.3. Osobitné požiadavky uplatniteľné na odľahčovací brzdový systém so zabudovanými elektrickými regeneratívnymi brzdovými systémami

## 5.1.2.4.3.1. Systém sa považuje za vyhovujúci požiadavkám uvedeným v bodoch 5.1.2.4.1 a 5.1.2.4.2, ak je vozidlo vybavené odľahčovacím brzdovým systémom schopné uložiť a/alebo odvieť (napr. dodatočnou odľahčovacou brzdou) energiu pri maximálnom zápornom rozdiel vertikálnej výšky (vyžadujúceho si kapacitu na uskladnenie energie v trakčnej batérii) obmedzenej na úroveň energie požadovanú na splnenie požiadaviek uvedených v bodoch 5.1.2.4.1 a 5.1.2.4.2, ktorú môže vozidlo dosiahnuť (a pri jazde k dosiahnutiu relevantného záporného rozdielu vertikálnej výšky sa spotrebovávajú energia uložená v trakčnej batérii), pričom sa zohľadní súčasný stav nabitia, a to pomocou metód, ako je globálny navigačný satelitný systém kombinovaný s topografickým modelom a inteligentným systémom riadenia batérie.

Táto skutočnosť sa musí preukázať k spokojnosti technickej služby, a to aj skúškou uvedenou v bode 1.8.2.5 písm. a) prílohy 4 a predložením podrobnej dokumentácie, v ktorej sa vysvetľujú stratégie zavedené v systéme a ako sa tým zabezpečuje, že je možné vždy splniť požiadavky na odľahčovacie brzdenie.

- 5.1.2.4.3.2. Ako alternatíva k bodu 5.1.2.4.3.1 musí prevádzkový brzdový systém spĺňať požiadavky bodu 1.8.2.5 prílohy 4.

Okrem toho musí funkcia odhadu brzdného účinku varovať vodiča podľa bodu 5.2.1.29.7.

- 5.1.2.4.3.3. Dodatočná požiadavka v prípade odľahčovacieho brzdového systému založeného výlučne na elektrickom regeneratívnom brzdovom systéme:

pred časom, keď už nie je možné zabezpečiť brzdnú silu elektrického regeneratívneho brzdzenia (napr. keď je batéria plne zaťažená), musí byť vodič o situácii informovaný (napr. informácia o zostávajúcom spomaľovacom výkone, znížení poskytnutej spomaľovacej sily).

- 5.1.3. Spojenia medzi vozidlami v zostave pre brzdové systémy na stlačený vzduch

- 5.1.3.1. V prípade brzdových systémov na stlačený vzduch musia byť spojenia medzi vozidlami zabezpečené podľa bodov 5.1.3.1.1, 5.1.3.1.2 alebo 5.1.3.1.3:

- 5.1.3.1.1. Jedno pneumatické prírodné vedenie a jedno pneumatické ovládacie vedenie.

- 5.1.3.1.2. Jedno pneumatické prírodné vedenie a jedno pneumatické ovládacie vedenie a jedno elektrické ovládacie vedenie.

- 5.1.3.1.3. Jedno pneumatické prírodné vedenie a jedno elektrické ovládacie vedenie. Táto možnosť podlieha ustanoveniam poznámky pod čiarou. <sup>(4)</sup>

- 5.1.3.2. V prípade elektrického ovládacieho vedenia poháňaného vozidla alebo ťažného príviesu je nutné poskytnúť informáciu, či môže elektrické ovládacie vedenie splniť požiadavky bodu 5.2.1.18.2 bez pomoci pneumatického ovládacieho vedenia. Tiež musí byť poskytnutá informácia, či je vybavené v súlade s ustanoveniami bodu 5.1.3.1.2 dvoma ovládacími vedeniami alebo v súlade s ustanoveniami bodu 5.1.3.1.3 iba jedným elektrickým ovládacím vedením.

- 5.1.3.3. Poháňané vozidlo vybavené podľa bodu 5.1.3.1.3 musí byť schopné rozpoznať, že spojenie prípojného vozidla vybaveného podľa bodu 5.1.3.1.1 nie je kompatibilné. Ak sú takéto vozidlá elektricky spojené cez elektrické ovládacie vedenie ťažného vozidla, vodič musí byť upozornený červeným optickým výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.1.1, a ak je systému dodaná energia, brzdy ťažného vozidla musia automaticky začať pôsobiť. Toto brzdenie musí poskytovať minimálne predpísaný účinok parkovacej brzdy podľa požiadaviek bodu 2.3.1 prílohy 4 k tomuto predpisu.

- 5.1.3.4. Ak je poháňané vozidlo alebo ťažný prívies vybavený dvoma ovládacími vedeniami vymedzenými v bode 5.1.3.1.2 elektricky spojené s prípojným vozidlom, ktoré je tiež vybavené dvoma ovládacími vedeniami, musia byť splnené tieto podmienky:

- 5.1.3.4.1. V spojovacej hlavici sa musia objaviť obidva signály a nasledujúce prípojné vozidlo musí použiť elektrický ovládací signál, pokiaľ sa nepredpokladá, že tento signál zlyhal. V takom prípade sa prípojné vozidlo automaticky prepne na pneumatické ovládacie vedenie.

- 5.1.3.4.2. Každé vozidlo sa musí spĺňať relevantné ustanovenia prílohy 10 k tomuto predpisu z hľadiska elektrických aj pneumatických ovládacích vedení a

<sup>(4)</sup> Pokiaľ nie sú schválené jednotné technické normy zabezpečujúce kompatibilitu a bezpečnosť, spojenia medzi poháňaným vozidlom a prípojným vozidlom podľa bodu 5.1.3.1.3 nie sú povolené.

5.1.3.4.3. ak elektrický riadiaci signál presiahne ekvivalent 100 kPa o viac než 1 sekundu, prípojné vozidlo overí, či je prítomný pneumatický signál; ak by pneumatický signál nebol prítomný, vodič musí byť z prípojného vozidla varovaný osobitným žltým výstražným signálom uvedeným v bod 5.2.1.29.2.

5.1.3.5. Prípojné vozidlo môže byť vybavené v zmysle vymedzenia v bode 5.1.3.1.3 za predpokladu, že môže byť prevádzkované len v spojení s poháňaným vozidlom s elektrickým ovládacím vedením, ktoré spĺňa požiadavky bodu 5.2.1.18.2.

To, či môže elektrické ovládacie vedenie ťažného prívesu splniť tieto požiadavky bez pomoci pneumatického ovládacieho vedenia, sa overí hodnotením správy EBS12, bajt 3. Vo všetkých ostatných prípadoch musí prípojné vozidlo po elektrickom pripojení automaticky uviesť do činnosti brzdy alebo zostať zabrzdené. Vodič musí byť upozornený osobitným žltým výstražným signálom z prípojného vozidla, ako je uvedené v bode 5.2.1.29.2.

5.1.3.6. a) Elektrické ovládacie vedenie musí spĺňať požiadavky noriem ISO 11992-1 a 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 a musí to byť dvojbodové spojenie, pričom musí používať:

i) 7-kolíkový konektor podľa normy ISO 7638-1 alebo 7638-2:2003, resp.

ii) v prípade systémov, v ktorých je pripojenie elektrického ovládacieho vedenia automatizované, musí mať automatizovaný konektor aspoň rovnaký počet kolíkov ako konektor podľa vyššie uvedenej normy ISO 7638 a musí spĺňať požiadavky uvedené v prílohe 22 k tomuto predpisu.

b) Dátové kontakty konektora podľa normy ISO 7638 musia byť použité výlučne na prenos informácií funkcií brzdenia (vrátane ABS) a strojového spodku (riadenie, pneumatiky a zavesenie kolies), ako je uvedené v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007. Funkcie brzdenia majú prioritu a musia byť udržiavané v normálnom a poruchovom režime. Prenos informácií o strojovom spodku nesmie mať za následok oneskorenie funkcií brzdenia.

c) Napájanie cez konektor podľa normy ISO 7638 musí byť použité výlučne na brzdenie a funkcie strojového spodku a funkcie vyžadované na prenos informácií súvisiacich s prípojným vozidlom, ktoré nie sú prenášané cez elektrické ovládacie vedenie. Vo všetkých prípadoch však musia platiť ustanovenia bodu 5.2.2.18 tohto predpisu. Napájanie pre všetky ostatné funkcie musí používať iné prostriedky.

5.1.3.6.1. Podpora správ vymedzených v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 je uvedená v prílohe 16 k tomuto predpisu pre ťažné vozidlá, prípadne prípojné vozidlá.

5.1.3.6.2. Funkčná kompatibilita ťažných a ťahaných vozidiel vybavených elektrickými ovládacími vedeniami vymedzenými vyššie, sa v čase typového schvaľovania posudzuje na základe kontroly splnenia relevantných ustanovení normy ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny 1:2007 časti 1 a 2. V prílohe 17 k tomuto predpisu sa uvádza príklad skúšok, ktoré možno použiť na vykonanie tohto posúdenia.

5.1.3.6.3. Ak je poháňané vozidlo vybavené elektrickým ovládacím vedením a je elektricky pripojené k prípojnému vozidlu vybavenému elektrickým ovládacím vedením, nepretržitá porucha (> 40 ms) v elektrickom ovládacom vedení musí byť v motorovom vozidle zistená a vodičovi signalizovaná žltým výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.1.2.

Ak je ťažný príves vybavený elektrickým ovládacím vedením a je elektricky pripojený k prípojnemu vozidlu vybavenému elektrickým ovládacím vedením, nepretržitá porucha (> 40 ms) v elektrickom ovládacom vedení na konci ťažného prívesu musí byť v ťažnom prívese zistená a vodičovi signalizovaná žltým výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.2.

- 5.1.3.6.4. Prípojné vozidlo musí využívať signalizáciu ovládacieho vedenia vymedzenú v bodoch 5.1.3.2 a 4.3.2.1 alebo 4.3.2.2 prílohy 17, ktorá je generovaná z vozidla (poháňané vozidlo alebo ťažný príves), ktoré ako prvé generuje signál.
- 5.1.3.7. Ak činnosť parkovacieho brzdového systému poháňaného vozidla riadi tiež činnosť brzdového systému prípojného vozidla, ako je to povolené v bode 5.1.2.3, musia byť splnené tieto doplnkové požiadavky:
- 5.1.3.7.1. Ak je poháňané vozidlo vybavené podľa bodu 5.1.3.1.1, uvedením do činnosti parkovacieho brzdového systému poháňaného vozidla sa musí uviesť do činnosti aj brzdový systém prípojného vozidla, prostredníctvom pneumatického ovládacieho vedenia.
- 5.1.3.7.2. Ak je poháňané vozidlo vybavené podľa bodu 5.1.3.1.2, uvedenie do činnosti parkovacieho brzdového systému poháňaného vozidla musí tiež uviesť do činnosti brzdový systém prípojného vozidla, ako je predpísané v bode 5.1.3.7.1. Okrem toho sa môže uvedením parkovacieho brzdového systému do činnosti tiež aktivovať brzdový systém prípojného vozidla, prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia.
- 5.1.3.7.3. Ak je poháňané vozidlo vybavené podľa bodu 5.1.3.1.3 alebo ak spĺňa požiadavky bodu 5.2.1.18.2 bez pomoci pneumatického ovládacieho vedenia podľa bodu 5.1.3.1.2, uvedením parkovacieho brzdového systému poháňaného vozidla do činnosti sa musí aktivovať brzdový systém prípojného vozidla prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia. Ak dôjde k vypnutiu elektrickej energie pre brzdové zariadenie poháňaného vozidla, brzdenie prípojného vozidla musí byť vykonané vyprázdnením prírodného vedenia (okrem toho môže pneumatické ovládacie vedenie zostať pod tlakom); prírodné vedenie môže zostať prázdne len pokiaľ nebude obnovená elektrická energia pre brzdové zariadenie poháňaného vozidla a súčasne nebude obnovené brzdenie prípojného vozidla prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia.
- 5.1.3.8. Uzavieracie zariadenia, ktoré sa neuvedú do činnosti automaticky nie sú dovolené.
- 5.1.3.9. Ohybné hadice a káble používané na spojenie medzi ťažným vozidlom návesu a jeho nasledujúcim návesom musia byť súčasťou ťažného vozidla.
- Ohybné hadice a káble používané na spojenie medzi ťažným vozidlom prípojného vozidla iného ako náves a jeho nasledujúcim prípojným vozidlom musia byť súčasťou nasledujúceho prípojného vozidla.
- V prípade automatizovaného konektora táto požiadavka týkajúca sa rozmiestnenia ohybných hadíc a káblov neplatí.
- 5.1.4. Ustanovenia týkajúce sa pravidelnej technickej kontroly brzdových systémov
- 5.1.4.1. Musí byť možné overiť stav opotrebenia komponentov prevádzkovej brzdy, ktoré podliehajú opotrebeniu, napr. trecie obloženia a bubny/kotúče (v prípade bubnov alebo kotúčov, sa posúdenie opotrebenia nemusí nevyhnutne vykonať v čase pravidelnej technickej kontroly). Spôsob, akým sa môže táto kontrola uskutočniť, je vymedzený v bode 5.2.1.11.2 a 5.2.2.8.2 tohto predpisu.
- 5.1.4.2. Na účely stanovenia používaných brzdnych síl každej nápravy vozidla s brzdovým systémom na stlačený vzduch sa vyžadujú prípojky na kontrolu tlaku vzduchu:
- 5.1.4.2.1. V každom nezávislom okruhu brzdového systému, na najbližšom ľahko dostupnom mieste k brzdovému valcu, ktorý je najnevhodnejšie umiestnený, pokiaľ ide o čas nábehu opísaný v prílohe 6.

- 5.1.4.2.2. V brzdovom systéme, ktorý obsahuje zariadenie na moduláciu tlaku uvedené v bode 7.2 prílohy 10, v tlakovom vedení umiestnenom pred a za týmto zariadením v najbližšej dostupnej polohe. Ak je toto zariadenie ovládané pneumaticky, je na simulovanie naloženého stavu potrebná dodatočná skúšobná prípojka. Ak brzdový systém takéto zariadenie neobsahuje, potrebné je zabezpečiť jednu prípojku na kontrolu tlaku, ktorá je rovnocenná s už uvedeným konektorom umiestneným za zariadením. Tieto prípojky na kontrolu tlaku musia byť umiestnené tak, aby boli ľahko prístupné zo zeme alebo z vozidla.
- 5.1.4.2.3. Na najbližšom ľahko dostupnom mieste k najnepriaznivejšie umiestnenému zariadeniu slúžiacemu ako zásobník energie v zmysle bodu 2.4 prílohy 7, časti A.
- 5.1.4.2.4. V každom nezávislom okruhu brzdového systému, aby bolo možné skontrolovať vstupný a výstupný tlak celého prevodového vedenia.
- 5.1.4.2.5. Prípojky na kontrolu tlaku musia spĺňať doložku 4 normy ISO 3583:1984.
- 5.1.4.3. Dostupnosť požadovaných prípojek na kontrolu tlaku nesmie byť obmedzená úpravami a montážou príslušenstva alebo karosériou vozidla.
- 5.1.4.4. Musí byť možné vyvinúť najväčšie brzdne sily v statických podmienkach na valcovom dynamometri alebo na valcovej skúšачke brzd.
- 5.1.4.5. Údaje o brzdových systémoch:
- 5.1.4.5.1. Údaje o brzdovom systéme na stlačený vzduch alebo systémom brzdienia s elektrickým prevodom týkajúce sa skúšky funkčnosti a účinnosti musia byť viditeľne uvedené vo vozidle v neodstrániteľnej forme alebo voľne prístupne iným spôsobom (napr. v návode na obsluhu, elektronickom zázname údajov).
- 5.1.4.5.2. V prípade vozidiel vybavených brzdovými systémami na stlačený vzduch sa vyžadujú prinajmenšom tieto údaje:

Údaje o pneumatikách charakteristikách:

| Kompresor/odľahčovací ventil <sup>(1)</sup>                                                               | Max. tlak vypnutia<br>regulátora<br>= ..... kPa                      | Min. tlak, pri ktorom<br>regulátor zapína<br>doplňovanie<br>= ..... kPa |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Štvorokruhový ochranný ventil                                                                             | Statický uzatvárací tlak = ..... kPa                                 |                                                                         |
| Ovládací ventil prípojného vozidla alebo<br>prípadne reléový <sup>(2)</sup> bezpečnostný ventil           | Zodpovedajúci prírodný tlak pre ovládací tlak 150<br>kPa = ..... kPa |                                                                         |
| Minimálny konštrukčný tlak v prevádzkovom<br>brzdovom systéme pre výpočet <sup>(1)</sup> , <sup>(3)</sup> |                                                                      |                                                                         |

|                                                             | Náprava (nápravy): |   |   |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|---|---|
| Typ brzdového valca <sup>(4)</sup><br>prevádzkový/parkovací | /                  | / | / |
| Maximálny zdvih <sup>(4)</sup> $s_{max}$ = ..... mm         |                    |   |   |
| Dĺžka páky <sup>(4)</sup> = ..... mm                        |                    |   |   |

Poznámky:

- <sup>(1)</sup> Neplatí pre prípojné vozidlá.  
<sup>(2)</sup> Neplatí pre vozidlá s elektrickým ovládaním brzdových systémov.  
<sup>(3)</sup> Ak sa líši od minimálneho tlaku, pri ktorom regulátor zapína doplňovanie.  
<sup>(4)</sup> Platí len pre prípojné vozidlá.

- 5.1.4.5.3. V prípade poháňaného vozidla vybaveného systémom brzdenia s elektrickým prevodom musí výrobca vozidla v čase typového schvaľovania opísať postup, ktorým možno skontrolovať, či detekcia znamená spustenie výstražných signálov uvedených v bodoch 5.2.1.35.6, 5.2.1.35.7 a 5.2.1.35.9.
- 5.1.4.6. Referenčné brzdné sily
- 5.1.4.6.1. Referenčné brzdné sily musia byť vymedzené pre vozidlá s brzdami na stlačený vzduch pomocou valcovej skúšačky bŕzd.
- 5.1.4.6.1.1. Referenčné brzdné sily sa určia pre rozsah tlaku brzdového valca od 100 kPa do tlaku generovaného pri podmienkach skúšky typu 0 pre každú nápravu. Žiadateľ o typové schválenie musí stanoviť referenčné brzdné sily pre rozsah tlaku brzdového valca od 100 kPa. Tieto údaje musí sprístupniť výrobca vozidla podľa bodu 5.1.4.5.1.
- 5.1.4.6.1.2. Udané referenčné brzdné sily musia byť také, aby vozidlo bolo schopné generovať pomerné brzdné spomalenie zodpovedajúce účinku vymedzenému v prílohe 4 k tomuto predpisu pre relevantné vozidlo (50 % v prípade vozidiel kategórie M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub> okrem návesov, 45 % v prípade návesov) vždy, keď meraná brzdná sila valca pre každú nápravu bez ohľadu na zaťaženie nie je menšia než referenčná brzdná sila pre daný tlak brzdového valca v rámci udaných prevádzkových tlakov<sup>(7)</sup>.
- 5.1.4.6.2. Referenčné brzdné sily pre systém brzdenia s elektrickým prevodom sa pri použití valcovej skúšačky bŕzd vymedzia podľa týchto požiadaviek.
- 5.1.4.6.2.1. Musí byť možné vyhodnotiť vzťah medzi vyžadovanými hodnotami brzdenia a nameranou brzdou silou na valcovej skúšačke bŕzd. Vyžadované hodnoty brzdenia musia byť zobrazené na vozidle a ľahko čitateľné zo sedadla vodiča počas skúšky na valcovej skúšačke bŕzd (napr. pomocou systému ponúk, automatickej požiadavky atď.). Výrobca vozidla opíše spôsob zobrazenia týchto hodnôt a sprístupní tieto informácie podľa bodu 5.1.4.5.1.
- 5.1.4.6.2.2. Referenčné brzdné sily sa určia pre každú nápravu pri vyžadovanej hodnote brzdenia od nuly po hodnotu zodpovedajúcu brzdnéj sile vygenerovanej za podmienok skúšky typu 0. Žiadateľ o typové schválenie stanoví tieto referenčné brzdné sily. Tieto údaje musí sprístupniť výrobca vozidla podľa bodu 5.1.4.5.1.
- 5.1.4.6.2.3. Udané referenčné brzdné sily musia byť také, aby vozidlo bolo schopné generovať pomerné brzdné spomalenie zodpovedajúce účinku vymedzenému v prílohe 4 k tomuto predpisu pre relevantné vozidlo (50 % v prípade vozidiel kategórie M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> a N<sub>3</sub>) vždy, keď meraná brzdná sila valca pre každú nápravu bez ohľadu na zaťaženie nie je menšia než referenčná brzdná sila pre danú vyžadovanú hodnotu brzdenia v rámci udaného prevádzkového rozsahu hodnoty požiadavky na brzdu<sup>(8)</sup>.

<sup>(7)</sup> Na účely pravidelnej technickej kontroly sa môžu minimálne limitné hodnoty pomerného brzdného spomalenia vymedzené pre celé vozidlo vyžadovať úpravu tak, aby zodpovedali národným alebo medzinárodným prevádzkovým požiadavkám.

<sup>(8)</sup> Na účely pravidelnej technickej kontroly sa môžu minimálne limitné hodnoty pomerného brzdného spomalenia vymedzené pre celé vozidlo vyžadovať úpravu tak, aby zodpovedali národným alebo medzinárodným prevádzkovým požiadavkám.

5.1.4.7. Musí byť možné jednoduchým spôsobom a často overiť správny prevádzkový stav tých komplexných elektronických systémov, ktoré ovládajú brzdenie. Ak sú potrebné osobitné informácie, musia byť voľne dostupné.

5.1.4.7.1. Keď je vodičovi výstražnými signálmi oznamovaný prevádzkový stav podľa tohto predpisu, musí byť pri pravidelnej technickej kontrole možné vizuálnym pozorovaním výstražných signálov po zapnutí zapalovania potvrdiť správny prevádzkový stav.

5.1.4.7.2. V čase typového schvaľovania musia byť dôverne naznačené prostriedky zavedené na ochranu proti jednoduchšej neoprávnenej zmene spôsobu fungovania overovacích prostriedkov zvolených výrobcom (napr. výstražný signál).

Alternatívne je táto požiadavka ochrany splnená, keď sú k dispozícii sekundárne prostriedky kontroly správneho prevádzkového stavu.

5.1.5. Na bezpečnostné aspekty všetkých komplexných elektronických riadiacich systémov vozidla, ktoré poskytujú alebo tvoria časť ovládacieho prevodu brzdových funkcií, vrátane systémov využívajúcich brzdové systémy na automaticky ovládané alebo selektívne brzdenie sa vzťahujú požiadavky prílohy 18.

Avšak na systémy alebo funkcie využívajúce brzdový systém ako prostriedok na dosiahnutie cieľa vyššej úrovne sa vzťahuje príloha 18 len vzhľadom na ich priamy vplyv na brzdový systém. V prípade existencie takýchto systémov sa tieto systémy nemusia počas schvaľovacích skúšok brzdového systému deaktivovať.

5.2. Charakteristiky brzdových systémov

5.2.1. Vozidlá kategórie M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> a N

5.2.1.1. Súbor brzdových systémov, ktorými je vozidlo vybavené, musí spĺňať požiadavky na prevádzkový, núdzový a parkovací brzdový systém.

5.2.1.2. Systémy zaisťujúce prevádzkové, núdzové a parkovacie brzdenie môžu mať spoločné komponenty, pokiaľ spĺňajú tieto podmienky:

5.2.1.2.1. Musia mať najmenej dva na sebe nezávislé ovládacie prvky, ktoré sú ľahko dosiahnuteľné vodičom z jeho normálnej polohy pri jazde.

V prípade všetkých kategórií vozidiel s výnimkou M<sub>2</sub> a M<sub>3</sub>, každý ovládač brzd (s výnimkou ovládača odľahčovacieho brzdového systému) musí byť skonštruovaný tak, aby sa pri uvoľnení vrátil do polohy úplného vypnutia. Táto požiadavka neplatí pre ovládací prvok parkovacej brzdy (alebo príslušnú časť spoločného ovládacieho prvku) pokiaľ je mechanicky zaistený v polohe pre brzdenie.

5.2.1.2.2. Ovládač prevádzkového brzdového systému musí byť nezávislý od ovládača parkovacieho brzdového systému.

5.2.1.2.3. Ak majú prevádzkový brzdový systém a núdzový brzdový systém ten istý ovládač, účinnosť spojenia medzi týmto ovládačom a rôznymi súčasťami prevodových systémov sa nesmie zmenšiť po určitom čase používania.

5.2.1.2.4. Ak majú prevádzkový brzdový systém a núdzový brzdový systém ten istý ovládač, musí byť parkovací brzdový systém skonštruovaný tak, aby mohol byť uvedený do činnosti, ak je vozidlo v pohybe. Táto požiadavka sa neuplatňuje, ak je možné do činnosti, hoci len čiastočne, uviesť prevádzkový brzdový systém vozidla pomocným ovládačom.

- 5.2.1.2.5. Bez toho, aby boli dotknuté požiadavky bodu 5.1.2.3 tohto predpisu, prevádzkový brzdový systém a parkovací brzdový systém môžu používať spoločné komponenty vo svojom prevode, resp. prevodoch, za predpokladu, že v prípade poruchy ktorejkoľvek časti prevodu je naďalej zaručené splnenie požiadaviek na núdzové brzdenie.
- 5.2.1.2.6. Pri poruche ktoréhokoľvek komponentu iného, než sú brzdy (ako sú vymedzené v bode 2.6 tohto predpisu) alebo komponentu uvedeného ďalej v bode 5.2.1.2.8, alebo pri akejkoľvek inej poruche prevádzkového brzdového systému (nesprávna funkcia, čiastočné alebo celkové vyčerpanie zásoby energie), musí byť núdzový brzdový systém alebo tá časť prevádzkového brzdového systému, ktorá nie je dotknutá poruchou, schopná zastaviť vozidlo za podmienok požadovaných v súvislosti s núdzovým brzdením.
- 5.2.1.2.7. Najmä vtedy, keď núdzový brzdový systém a prevádzkový brzdový systém majú spoločný ovládač a spoločný prevod:
- 5.2.1.2.7.1. Ak je prevádzkové brzdenie zaistované účinkom svalovej energie vodiča posilňovanej z jedného alebo viacerých zásobníkov energie, musí byť v prípade zlyhania tohto posilnenia možné zaistiť núdzové brzdenie svalovou energiou vodiča, posilňovanou popri prípade zo zásobníkov energie, ktoré nie sú dotknuté zlyhaním, pričom sila pôsobiaca na ovládač nesmie presiahnuť stanovené maximálne hodnoty.
- 5.2.1.2.7.2. Ak brzdná sila a prevod pri prevádzkovom brzdení závisia výlučne od využívania energie zo zásobníka, ovládanej vodičom, musia byť k dispozícii najmenej dva zásobníky energie, celkom nezávislé a opatrené vlastnými prevodmi, rovnako nezávislými; každý z nich môže pôsobiť len na brzdy dvoch alebo viacerých kolies, zvolených tak, aby mohli samé zaistiť predpísaný stupeň núdzového brzdenia bez toho, aby bola ohrozená stabilita vozidla pri brzdení; každý z týchto zásobníkov energie musí byť okrem toho vybavený výstražným zariadením vymedzeným v bode 5.2.1.13. V prípade brzdových systémov na stlačený vzduch v každom okruhu prevádzkového brzdenia, aspoň v jednom zo zásobníkov vzduchu musí byť na vhodnom a ľahko prístupnom mieste zariadenie na vypustenie a odčerpanie.
- 5.2.1.2.7.3. Ak brzdná sila a prevod pri prevádzkovom brzdení závisia výlučne od využívania energie zo zásobníka, jeden zásobník energie na prevod sa považuje za postačujúci za predpokladu, že predpísané núdzové brzdenie je zabezpečené účinkom svalovej energie vodiča pôsobiacej na ovládač prevádzkovej brzdy a že sú splnené požiadavky bodu 5.2.1.6.
- 5.2.1.2.8. Určité súčasti, ako je pedál a jeho uchytenie, hlavný valec a jeho piest alebo piesty (hydraulické systémy), regulačný ventil (hydraulické a/alebo pneumatické systémy), mechanizmus spájajúci pedál a hlavný brzdový valec alebo regulačný ventil, brzdové valce a ich piesty (hydraulické a/alebo pneumatické systémy) a páky a kľúče brzdového ústrojenstva sa nepovažujú za zostavy súčastí náchylné na poruchu, pokiaľ sú dostatočne dimenzované, ľahko prístupné na údržbu a vykazujú bezpečnostné charakteristiky prinajmenšom rovnocenné tým, ktoré sú požadované pre iné dôležité súčasti vozidla (napr. páky mechanizmu riadenia). Ak by zlyhanie ktorejkoľvek z týchto častí znemožnilo brzdenie vozidla s účinnosťou zodpovedajúcou najmenej účinnosti požadovanej pre núdzové brzdenie, musí byť táto časť vyrobená z kovu alebo z materiálu s rovnocennými vlastnosťami a nesmie sa pri normálnej funkcii brzdových systémov znateľne deformovať.
- 5.2.1.3. Ak sú ovládače prevádzkového a núdzového brzdového systému oddelené, nesmie súčasne uvedenie obidvoch ovládačov do činnosti vyradiť z činnosti prevádzkový ani núdzový brzdový systém, a to ani keď oba brzdové systémy fungujú správne, ani keď jeden z nich má poruchu.



- 5.2.1.4. Bez ohľadu na to, či má alebo nemá spoločné časti s núdzovým brzdovým systémom, prevádzkový brzdový systém musí byť taký, aby v prípade poruchy v niektorej časti jeho prevodu bol pôsobením na ovládač prevádzkovej brzdy brzdený ešte dostatočný počet kolies. Tieto kolesá musia byť zvolené tak, aby reziduálny účinok prevádzkového brzdového systému spĺňal požiadavky bodu 2.4 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 5.2.1.4.1. Uvedené ustanovenia neplatia však pre ťahače návesov, ak je prevod prevádzkového brzdového systému návesu nezávislý od prevodu prevádzkového brzdového systému ťahača.
- 5.2.1.4.2. Porucha časti systému hydraulického prevodu musí byť signalizovaná vodičovi zariadením s červeným výstražným signálom, ako je uvedené v bode 5.2.1.29.1.1. Ako alternatíva je povolené rozsvietenie tohto zariadenia, keď kvapalina v zásobníku poklesne pod určitú úroveň uvedenú výrobcom.
- 5.2.1.5. Ak sa používa iná energia než svalová energia vodiča, postačuje len jeden zdroj (zdroj energie alebo zdroj elektrického napájania podľa toho, čo je relevantné) takejto energie (hydraulické čerpadlo, vzduchový kompresor atď.), ale pohon zariadenia, ktoré je týmto zdrojom, musí byť taký spoľahlivý, ako je len možné.
- 5.2.1.5.1. V prípade poruchy ktorejkoľvek časti prevodu brzdového systému musí zostať zaistené doplňovanie do tej časti, ktorá nie je dotknutá poruchou, pokiaľ je to nutné na účely zastavenia vozidla so stupňom účinnosti predpísaným pre reziduálne a/alebo núdzové brzdenie. Táto podmienka musí byť zaistená zariadeniami, ktoré môžu byť ľahko uvedené do činnosti, keď vozidlo stojí, alebo zariadeniami s automatickou funkciou.
- 5.2.1.5.2. Okrem toho, zásobníky, ktoré sú za týmto zariadením, musia byť také, aby v prípade poruchy prívodu energie, po štyroch plných zdvihoch ovládača prevádzkovej brzdy, za podmienok predpísaných v bode 1.2 prílohy 7 k tomuto predpisu, bolo stále možné, pri piatom zdvihu zastaviť vozidlo s účinnosťou predpísanou pre núdzové brzdenie.
- 5.2.1.5.3. V prípade hydraulických brzdových systémov s akumulovanou energiou sa však môžu tieto podmienky pokladať za splnené, pokiaľ sú splnené požiadavky bodu 1.2.2 časti C prílohy 7 k tomuto predpisu.
- 5.2.1.5.4. Ako alternatíva k ustanoveniam bodov 5.2.1.5.1 a 5.2.1.5.2 sa však v prípade systému brzdienia s elektrickým prevodom tieto požiadavky považujú za splnené, ak sú splnené požiadavky bodu 5.2.1.5.4.1.
- 5.2.1.5.4.1. Po akejkoľvek jednotlivjej poruche v prevode musí byť ešte po ôsmich uvedeniach do činnosti ovládača prevádzkového brzdového systému možné dosiahnuť pri deviatom uvedení do činnosti aspoň účinok predpísaný pre núdzový brzdový systém alebo ak sa účinok núdzového brzdienia vyžadujúci použitie akumulovanej energie dosiahne osobitným ovládačom, musí byť ešte po ôsmich plných uvedeniach do činnosti možné pri deviatom uvedení do činnosti dosiahnuť reziduálny brzdny účinok predpísaný v bode 5.2.1.4 tohto predpisu. Každé úplné uvedenie do činnosti musí byť uvedené v časti D bode 1.2.3.3 prílohy 7.
- 5.2.1.6. Požiadavky predchádzajúcich bodov 5.2.1.2, 5.2.1.4 a 5.2.1.5 tohto predpisu musia byť splnené bez toho, aby sa použilo akékoľvek automatické zariadenie takého typu, že by jeho neúčinnosť nemusela byť spozorovaná preto, že diely, ktoré sú normálne v kľudovej polohe, by boli uvedené do činnosti len v prípade poruchy brzdového systému.

- 5.2.1.7. Prevádzkový brzdový systém musí pôsobiť na všetky kolesá vozidla a jeho účinok musí byť správne rozdelený medzi nápravy.
- 5.2.1.7.1. V prípade vozidiel s viac ako dvomi nápravami sa môže, v prípade prepravy nákladu s veľmi malou hmotnosťou, brzdná sila niektorých náprav zmenšiť automaticky na nulu, aby sa zamedzilo blokovaniu kolies alebo tvoreniu sklovitého povrchu na brzdovom obložení a to za predpokladu, že vozidlo spĺňa všetky požiadavky na brzdové účinky stanovené v prílohe 4 k tomuto predpisu.
- 5.2.1.7.2. V prípade kategórie vozidiel N<sub>1</sub> vybavených elektrickými regeneratívnymi brzdovými systémami kategórie B môže byť brzdný príkon z iných zdrojov brzdenia vhodne odstupňovaný tak, aby sa mohol elektrický regeneratívny brzdový systém použiť samostatne, ak sú splnené obe tieto podmienky:
- 5.2.1.7.2.1. vnútorné kolísanie výstupného krútiaceho momentu elektrického regeneratívneho brzdového systému (napr. v dôsledku zmien stavu nabitia v trakčných batériách) sa automaticky kompenzuje vhodnou zmenou pomeru fáz, ak sú splnené požiadavky <sup>(7)</sup> jednej z týchto príloh k tomuto predpisu:
- príloha 4, bod 1.3.2 alebo
- príloha 13, bod 5.3 (vrátane prípadu so zapojeným elektromotorom) a
- 5.2.1.7.2.2. v prípade potreby sa všetky kolesá vozidla automaticky zabrzdia, aby sa zabezpečilo pomerné brzdné spomalenie<sup>6</sup> zodpovedajúce požiadavke na brzdenie zo strany vodiča s ohľadom na dostupnú priľnavosť pneumatiky a vozovky.
- 5.2.1.7.3. Musí sa uviesť kompenzácia poskytnutá kedykoľvek, aby sa zabezpečilo, že pomerné brzdné spomalenie <sup>(8)</sup> vozidla bude naďalej zodpovedať požiadavkám vodiča na brzdenie. Výrobca poskytne technickej službe opis kompenzačných funkcií vrátane prevádzkových limitov a stratégie, ktorou sa zabezpečí, aby táto kompenzácia neohrozila bezpečnosť vozidla, jeho cestujúcich alebo iných účastníkov cestnej premávky.
- 5.2.1.8. Účinok prevádzkového brzdového systému musí byť rozdelený medzi kolesá jednej nápravy symetricky voči pozdĺžnej strednej rovine vozidla. Kompenzácia účinku a funkcie, ako je protiblokovanie, ktoré môžu spôsobiť odchýlenie od tohto symetrického rozdelenia sa musia uviesť.
- 5.2.1.8.1. Kompenzácia poruchy alebo chyby v brzdovom systéme, ktorú vykonáva elektrický ovládací prevod, sa musí signalizovať vodičovi žltým výstražným signálom, uvedeným v bode 5.2.1.29.1.2. Táto požiadavka platí pre všetky stavy naloženia, keď kompenzácia presiahne nasledujúce medze:
- 5.2.1.8.1.1. Rozdiel brzdných tlakov v diagonálnom smere alebo vyžadovaná hodnota brzdenia na kolese na ktorejkoľvek náprave:
- a) 25 % z vyššej hodnoty pre spomalenie vozidla  $\geq 2 \text{ m/s}^2$ ;
- b) hodnota zodpovedajúca 25 % pri  $2 \text{ m/s}^2$  pre spomalenia nižšie, než je táto hodnota.

<sup>(7)</sup> Schvaľovací úrad, ktorý má udeliť typové schválenie, musí mať oprávnenie skontrolovať prevádzkový brzdový systém ďalšími skúšobnými postupmi.

<sup>(8)</sup> Schvaľovací úrad, ktorý má udeliť typové schválenie, musí mať oprávnenie skontrolovať prevádzkový brzdový systém ďalšími skúšobnými postupmi na vozidle. Posúdenie funkcie sa musí zaznamenať v skúšobnom protokole.

- 5.2.1.8.1.2. Individuálna hodnota kompenzácie na ktorejkoľvek náprave:
- a)  $> 50 \%$  menovitej hodnoty pre spomalenia vozidla  $\geq 2 \text{ m/s}^2$ ;
  - b) hodnota zodpovedajúca  $50 \%$  menovitej hodnoty pri  $2 \text{ m/s}^2$  pre spomalenia nižšie, než je táto hodnota.

5.2.1.8.2. Vymedzená kompenzácia je prípustná len vtedy, keď sa začne brzdiť pri rýchlosti vozidla väčšej než  $10 \text{ km/h}$ .

5.2.1.9. Poruchy vo funkcii elektrického ovládacieho prevodu nesmú viesť do činnosti brzdy bez úmyslu vodiča alebo systému ADS.

5.2.1.10. Prevádzkový, núdzový a parkovací brzdový systém musia pôsobiť na brzdne plochy pripojené ku kolesám komponentmi dostatočnej pevnosti.

Ak je brzdny moment na konkrétnej náprave alebo nápravách zabezpečovaný trecím brzdovým systémom aj elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie B, je povolené odpojenie zdroja regeneratívneho systému pod podmienkou, že zdroj trecieho systému zostane trvalo pripojený a schopný zabezpečovať kompenzáciu účinku uvedenú v bode 5.2.1.7.2.1.

V prípade krátko dočasného odpojenia je prípustná neúplná kompenzácia účinku, táto kompenzácia však musí počas  $1 \text{ s}$  dosiahnuť aspoň  $75 \%$  svojej konečnej hodnoty. Vo všetkých prípadoch však musí trvalo pripojený zdroj trecieho brzdovania zabezpečovať, aby prevádzkový brzdový systém aj núdzový brzdový systém naďalej fungovali s predpísanou účinnosťou.

Odpojenie brzdnych plôch parkovacieho brzdového systému je dovolené len pod podmienkou, že takéto odpojenie je ovládané vodičom z jeho miesta sedenia alebo pomocou diaľkového ovládania, alebo pomocou systému ADS, a to systémom, ktorý nemôže byť uvedený do činnosti následkom netesnosti.

Uvedené diaľkové ovládanie musí byť súčasťou systému spĺňajúceho technické požiadavky funkcie ACSF kategórie A podľa série zmien 02 predpisu OSN č. 79 alebo novšej série zmien.

5.2.1.11. Opotrebenie brzd musí byť možné ľahko vyrovnávať ručným alebo automatickým nastavovacím systémom. Okrem toho musí mať ovládač a komponenty prevodu a brzd rezervu zdvihu a v prípade potreby vhodné prostriedky na jej kompenzáciu tak, aby po zahriatí brzd alebo po určitom stupni opotrebenia brzdových obložení bolo zaistené účinné brzdenie bez toho, aby bolo nutné ihneď vykonať nastavenie.

5.2.1.11.1. Nastavenie opotrebenia musí byť v prípade prevádzkových brzd automatické. Montáž automatických nastavovacích zariadení je však nepovinná pre terénne vozidlá kategórií  $N_2$  a  $N_3$  a pre zadné brzdy vozidiel kategórie  $N_1$ . Brzdy vybavené automatickým nastavovacím zariadením musia po zahriatí, po ktorom nasleduje ochladenie, zostať schopné normálnej prevádzky podľa bodu 1.5.4 prílohy 4 po skúške typu I vymedzenej v uvedenej prílohe.

5.2.1.11.2. Kontrola opotrebenia trecích komponentov prevádzkových brzd

5.2.1.11.2.1. Opotrebenie obloženia prevádzkových brzd musí byť možné ľahko skontrolovať zvonka alebo zospodu vozidla bez odstránenia kolies, vhodnými kontrolnými otvormi alebo niektorými inými prostriedkami. To sa môže dosiahnuť použitím jednoduchého štandardného dielenského náradia alebo bežného kontrolného vybavenia pre vozidlá.

Alternatívne je prijateľné snímacie zariadenie na každom kolese (zdvojená montáž kolies sa považuje za jedno koleso), ktoré v prípade potreby výmeny brzdového obloženia varuje vodiča na jeho mieste sedenia. V prípade optickej výstrahy sa môže použiť žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2.

5.2.1.11.2.2. Posúdenie stavu opotrebenia trecích plôch brzdových kotúčov alebo bubnov sa môže vykonať len priamym meraním konkrétneho komponentu alebo skontrolovaním indikátora opotrebenia ktoréhokoľvek brzdového kotúča alebo bubna, čo si môže vyžadovať určitú úroveň rozmontovania. Z tohto dôvodu musí výrobca v čase typového schvaľovania vymedziť tieto údaje:

- a) metódu, ktorou sa môže posúdiť opotrebenie trecích plôch bubnov a kotúčov, vrátane požadovanej úrovne rozmontovania a nástrojov a procesov na to potrebných;
- b) informácie vymedzujúce maximálnu prípustnú hranicu opotrebenia, pri ktorej je potrebná výmena komponentu.

Tieto informácie musia byť voľne dostupné, napr. v príručke k vozidlu alebo v elektronickom zázname údajov.

5.2.1.12. V brzdových systémoch s hydraulickým prevodom musia byť plniace otvory kvapalinových nádrží ľahko prístupné; okrem toho musia byť nádrží obsahujúce zásobu kvapaliny skonštruované a vyrobené tak, aby umožňovali ľahkú kontrolu hladiny zásobovacej kvapaliny bez toho, aby ich bolo potrebné otvoriť. Ak nie je táto posledná podmienka splnená, musí červený výstražný signál, uvedený v bode 5.2.1.29.1.1, upozorniť vodiča na pokles hladiny zásoby kvapaliny, ktorý môže spôsobiť zlyhanie brzdového systému. Druh kvapaliny, ktorú je nutné použiť v brzdových systémoch s hydraulickým prevodom, musí byť označený symbolom podľa obrázku 1 alebo 2 normy ISO 9128:2006. Symbol sa musí pripevniť nezmazateľným spôsobom na viditeľnom mieste do vzdialenosti 100 mm do plniacich hrdiel nádrží na kvapalinu; ďalšie informácie môže doplniť výrobca.

5.2.1.13. Výstražne zariadenie

5.2.1.13.1. Každé vozidlo vybavené prevádzkovou brzdou uvádzanou do činnosti zo zásobníka energie, ak predpísaný účinok núdzového brzdzenia nie je možné dosiahnuť pomocou tohto brzdového systému bez použitia uloženej energie, musí byť okrem uvedenia dostupnej energie (napr. tlakomeru), ak je namontované, vybavené výstražným zariadením, ktoré dáva optický alebo, s výnimkou systému brzdzenia s elektrickým prevodom, akustický signál najneskôr vtedy, keď uložená energia (alebo prípadne stav zásobníka elektrickej energie) v ktorejkoľvek časti systému klesne na úroveň, pri ktorej bez dobitia zásobníka a bez ohľadu na stav zaťaženia vozidla:

- a) je v prípade brzdových systémov iných ako systém brzdzenia s elektrickým prevodom je možné aktivovať ovládač prevádzkovej brzdy piatykrát po štyroch plných uvedeniach do činnosti a dosiahnuť predpísaný účinok núdzového brzdzenia;
- b) nie je v prípade systémov brzdzenia s elektrickým prevodom možné dosiahnuť predpísaný účinok prevádzkovej brzdy alebo je stále možné použiť ovládač prevádzkovej brzdy piatykrát po štyroch plných <sup>(\*)</sup> uvedeniach do činnosti a dosiahnuť aspoň účinok núdzového brzdzenia, podľa toho, čo nastane skôr.

Bez porúch prevodu prevádzkovej brzdy a s čo najtesnejším nastavením brzd.

Výstražné zariadenie musí byť priamo a trvalým spôsobom zapojené do okruhu. Ako optický výstražný signál sa použije červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.1. Pokiaľ motor pracuje alebo počas cyklu behu motora (napr. v prípade vozidla poháňaného elektromotorom) v normálnych prevádzkových podmienkach a v brzdovom systéme nie sú chyby, ako je to pri schvaľovacích skúškach tohto typu, výstražné zariadenie nesmie vydávať žiadny signál s výnimkou času potrebného na doplnenie energie v zásobníkoch energie po každom novom štarte/behu motora.

<sup>(\*)</sup> Úplné uvedenie do činnosti je uvedenie do činnosti ovládača v súlade s časťou D bodom 1.2.3.3 prílohy 7 na čas 8,0 sekundy alebo na čas T opísaný v uvedenom bode.

5.2.1.13.1.1. Avšak v prípade vozidiel, ktoré sa pokladajú za vozidlá spĺňajúce požiadavky bodu 5.2.1.5.1 tohto predpisu len na základe toho, že spĺňajú požiadavky bodu 1.2.2 časti C prílohy 7 k tomuto predpisu, musí výstražné zariadenie okrem optického signálu vydávať aj akustický signál. Nie je nutné, aby tieto zariadenia boli v činnosti súčasne, za predpokladu že obe spĺňajú uvedené požiadavky a že sa akustický signál neuvedie do činnosti skôr než optický signál. Ako optická výstražná signalizácia sa použije červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.1.

5.2.1.13.1.2. Okrem toho v prípade vozidiel vybavených systémom brzdenia s elektrickým prevodom musí byť k dispozícii akustický signál, ktorý sa aktivuje najneskôr 60 sekúnd po aktivácii červeného výstražného signálu požadovaného podľa bodu 5.2.1.13.1 písm. b) alebo pri prvom použití ovládača prevádzkovej brzdy po aktivácii uvedeného červeného výstražného signálu, podľa toho, čo nastane skôr.

Vozidlá, ktoré využívajú na svoj pohon energiu zo zásobníka alebo zásobníkov elektrickej energie, sa považujú za vozidlá spĺňajúce túto požiadavku, ak sa energia pre trakčné motory zastaví predtým, ako energia v zásobníkoch elektrickej energie klesne na úroveň, pri ktorej je aktivovaný červený výstražný signál.

5.2.1.13.1.3. Toto akustické zariadenie môže byť vyradené z činnosti pri použití ručnej brzdy a/alebo, podľa voľby výrobcu, ak je vo vozidle s automatickou prevodovkou páka predvoliča v polohe „parkovanie“.

5.2.1.13.2. Okrem toho každé vozidlo vybavené systémom brzdenia s elektrickým prevodom musí mať indikátor odrážajúci účinok starnutia na každý zo zásobníkov elektrickej energie. Táto požiadavka sa nevzťahuje na trakčnú batériu, ktorá má aj funkciu zásobníka energie (v zmysle časti D prílohy 7).

Indikátory pre zásobníky elektrickej energie môžu mať spoločný priestor v súlade s predpisom OSN č. 121. Nemusia byť trvalo viditeľné. Musia však byť pre vodiča okamžite viditeľné v reakcii na manuálne požiadavky kedykoľvek, keď je spínač zapalovania/štartovania v polohe „zapnuté“ (chod).

Indikátor musí poskytovať aspoň štyri rôzne úrovne starnutia nad úrovňou, pri ktorej sa odporúča údržba zásobníkov elektrickej energie. Táto piata úroveň sa uvedie pred aktiváciou výstražného signálu požadovaného v bode 5.2.1.35.6. Rôzne úrovne nad touto indikáciou musia byť rovnomerne rozložené vzhľadom na výkon zásobníkov elektrickej energie.

5.2.1.14. Bez toho, aby boli dotknuté požiadavky bodu 5.1.2.3 tohto predpisu, ak je pre fungovanie niektorého z brzdových systémov nevyhnutný prídavný zdroj energie, musí byť zásoba energie taká, aby v prípade zastavenia motora alebo v prípade poruchy pohonu zdroja energie brzdny účinok naďalej postačoval na zastavenie vozidla za predpísaných podmienok. Okrem toho, ak je pôsobenie svalov vodiča na parkovací brzdový systém zosilňované posilňovacím zariadením, musí byť v prípade poruchy posilňovacieho zariadenia do činnosti uvedený parkovací brzdový systém, ak je to nutné aj využitím zásoby energie nezávislej od energie, ktorá toto posilnenie bežne zaisťuje. Táto zásoba energie môže byť zásobou energie určenou pre prevádzkový brzdový systém.

5.2.1.15. V prípade poháňaných vozidiel, ku ktorým je povolené pripojiť prípojné vozidlo vybavené brzdou ovládanou vodičom poháňaného vozidla, musí byť prevádzkový brzdový systém poháňaného vozidla vybavený zariadením skonštruovaným tak, že v prípade zlyhania brzdového systému prípojného vozidla alebo v prípade prerušenia pneumatického spojenia (alebo iného typu použitého spojenia) medzi poháňaným vozidlom a jeho prípojným vozidlom, musí byť stále možné brzdiť poháňané vozidlo s účinkom predpísaným pre núdzové brzdenie. Na tieto účely je predovšetkým predpísané, že toto zariadenie musí byť na poháňanom vozidle.

- 5.2.1.16. Pneumatické/hydraulické/elektrické pomocné zariadenia musia byť zásobované energiou takým spôsobom, aby sa pri ich činnosti mohli dosiahnuť predpísané hodnoty spomalenia a aby aj v prípade poškodenia zdroja energie nemohla prevádzka pomocných zariadení spôsobiť, že zásoby energie (t. j. zásoba v zásobník, akumulátore alebo zásobníku elektrickej energie <sup>(10)</sup>) plniace brzdové systémy poklesnú pod úroveň uvedenú v bode 5.2.1.13.
- 5.2.1.17. Ak prípojné vozidlo patrí do kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>, prevádzkový brzdový systém musí byť priebežného alebo polopriebežného typu.
- 5.2.1.18. V prípade vozidla určeného na ťahanie prípojného vozidla, patriaceho do kategórií O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>, ktoré je vybavené brzdovým systémom na stlačený vzduch, musí jeho brzdový systém spĺňať tieto podmienky:
- 5.2.1.18.1. Ak sa núdzový brzdový systém poháňaného vozidla uvedie do činnosti, v prípojnom vozidle musí takisto pôsobiť odstupňované brzdenie.
- 5.2.1.18.2. V prípade poruchy prevádzkového brzdového systému poháňaného vozidla, ktorý pozostáva z najmenej dvoch vzájomne nezávislých častí, musí byť časť alebo časti, ktoré nie sú dotknuté poruchou, schopné čiastočne alebo úplne uviesť do činnosti brzdy prípojného vozidla. Jeho účinok musí byť odstupňovateľný. Ak sa táto funkcia zaisťuje ventilom, ktorý je bežne v pokojovej polohe, použitie takého ventilu sa dovoľuje len v prípade, že vodič môže ľahko overiť jeho správnu funkciu buď zvnútra kabíny alebo zvonku na vozidle, a to bez použitia náradia.
- 5.2.1.18.3. V prípade poruchy (pretrhnutia alebo netesnosti) jedného z vedení pneumatického spojenia či prerušenia alebo chyby elektrického ovládacieho vedenia musí mať vodič aj napriek tomu možnosť uviesť plne alebo čiastočne do činnosti brzdy prípojného vozidla, a to buď ovládačom prevádzkového brzdenia, ovládačom núdzového brzdenia alebo ovládačom parkovacieho brzdenia, pokiaľ toto pretrhnutie alebo netesnosti automaticky nevyvolajú brzdenie prípojného vozidla s účinkom predpísaným v bode 3.3 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 5.2.1.18.4. Automatické brzdenie v bode 5.2.1.18.3 sa pokladá za splnené, ak sú splnené tieto podmienky:
- 5.2.1.18.4.1. Keď sa vykoná plný zdvih určeného ovládača brzd spomedzi ovládačov uvedených v bode 5.2.1.18.3, tlak v prívodnom vedení musí v dvoch nasledujúcich sekundách klesnúť na hodnotu 150 kPa; okrem toho sa musí po uvoľnení ovládača brzd obnoviť tlak v prívodnom vedení.
- 5.2.1.18.4.2. Keď sa prírodné vedenie vyprázdňuje rýchlosťou najmenej 100 kPa/s, automatické brzdenie prípojného vozidla musí začať pôsobiť skôr, ako tlak v prívodnom vedení poklesne na hodnotu 200 kPa.
- 5.2.1.18.5. V prípade poruchy v jednom z ovládacích vedení spájajúcich dve vozidlá vybavené podľa bodu 5.1.3.1.2, ovládacie vedenie, na ktoré nemá porucha vplyv, musí automaticky zabezpečiť brzdny účinok predpísaný pre prípojné vozidlo v bode 3.1 prílohy 4.

<sup>(10)</sup> Rozumie sa, že elektronicky ovládaný systém brzdenia podľa bodu 5.2.1.27 nie je vybavený zásobníkom elektrickej energie v zmysle tohto predpisu.

- 5.2.1.19. V prípade poháňaného vozidla vybaveného na ťahanie prípojného vozidla s elektrickým brzdovým systémom podľa bodu 1.1 prílohy 14 k tomuto predpisu, musia byť splnené tieto požiadavky:
- 5.2.1.19.1. Zdroje elektrického napájania poháňaného vozidla (generátor a batéria) musia mať dostatočnú kapacitu, aby mohli napájať elektrický brzdový systém. Keď motor beží na voľnobeh pri otáčkach odporúčaných výrobcom a všetky elektrické zariadenia, ktoré výrobca dodáva ako štandardnú súčasť vybavenia, sú v činnosti, napätie v elektrických okruhoch pri najväčšej spotrebe prúdu v elektrickom brzdovom systéme (15 A) nesmie klesnúť pod 9,6 V, pričom táto hodnota sa meria v mieste napojenia. Nesmie byť možné, aby v elektrických okruhoch došlo k skratu, a to ani v prípade preťaženia.
- 5.2.1.19.2. V prípade poruchy prevádzkového brzdového systému poháňaného vozidla, ktorý pozostáva z najmenej dvoch vzájomne nezávislých častí, tá časť alebo tie časti, ktoré nie sú dotknuté poruchou, mali by byť schopné čiastočne alebo úplne uviesť do činnosti brzdy prípojného vozidla.
- 5.2.1.19.3. Použitie spínača brzdových svetiel a obvodu, ktorým sa uvedie do činnosti elektrický brzdový systém, je prípustné len vtedy, ak je ovládací vodič zapojený paralelne s brzdovým svetlom a existujúci spínač a okruh brzdových svetiel, ktoré sú na vozidle, znesú toto preťaženie.
- 5.2.1.20. V prípade pneumatických prevádzkových brzdových systémov obsahujúcich dva alebo viacero nezávislých úsekov, musí byť akýkoľvek únik vzduchu medzi týmito úsekmi v ovládači alebo za ním nepretržite odvetrávaný do atmosféry.
- 5.2.1.21. V prípade poháňaných vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>, sa môže prevádzkový brzdový systém prípojného vozidla ovládať len súčasne s prevádzkovým, núdzovým alebo parkovacím brzdovým systémom ťažného vozidla. Ak však poháňané vozidlo uvedie automaticky do činnosti brzdy prípojného vozidla, a to výlučne na stabilizáciu vozidla, prípustné je automatické pôsobenie brzd samotného prípojného vozidla.
- 5.2.1.22. Poháňané vozidlá kategórií M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> a N<sub>3</sub>, ktoré nemajú viac než štyri nápravy, musia byť vybavené protiblokovacími systémami kategórie 1, podľa prílohy 13 k tomuto predpisu.
- 5.2.1.23. Poháňané vozidlá určené na ťahanie prípojného vozidla vybaveného protiblokovacím systémom musia byť na účely elektrického ovládacieho prevodu vybavené aj jedným alebo oboma z týchto zariadení:
- špeciálnym elektrickým konektorom spĺňajúcim požiadavky normy ISO 7638:2003; <sup>(1)</sup>
  - automatizovaným konektorom spĺňajúcim požiadavky stanovené v prílohe 22.
- 5.2.1.24. Dodatočné požiadavky na vozidlá kategórií M<sub>2</sub>, N<sub>1</sub> a N<sub>2</sub> < 5 t vybavené elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie A:
- 5.2.1.24.1. Elektrické regeneratívne brzdenie sa v prípade vozidiel kategórie N<sub>1</sub> uvedie do činnosti znížením požiadavky na zrýchlenie a/alebo zaradením neutrálneho prevodového stupňa na radiacej páke.
- 5.2.1.24.2. Okrem toho môže v prípade vozidiel kategórie M<sub>2</sub> a N<sub>2</sub> (s hmotnosťou < 5 t) ovládačom elektrického regeneratívneho brzdenia byť osobitný spínač alebo páka.
- 5.2.1.24.3. Požiadavky bodov 5.2.1.25.6 a 5.2.1.25.7 sa tiež vzťahujú na kategóriu A regeneratívnych brzdových systémov.

<sup>(1)</sup> Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby ako 5-kolíkový alebo 7-kolíkový.

5.2.1.25. Dodatočné požiadavky na vozidlá kategórií  $M_2$ ,  $N_1$  a  $N_2 < 5$  t vybavené elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie B:

5.2.1.25.1. Nesmie byť možné odpojiť, čiastočne ani úplne, jednu časť prevádzkového brzdového systému inak ako automaticky. Táto požiadavka sa nesmie pokladať za výnimku z uplatnenia bodu 5.2.1.10.

5.2.1.25.2. Prevádzkový brzdový systém môže mať len jedno ovládacie zariadenie.

5.2.1.25.3. Pre vozidlá vybavené elektrickými regeneratívnymi brzdovými systémami oboch kategórií platia všetky relevantné predpisy s výnimkou bodu 5.2.1.24.1.

V tomto prípade sa elektrické regeneratívne brzdenie môže v prípade vozidiel kategórie  $N_1$  uviesť do činnosti znížením požiadavky na zrýchlenie  $a$ /alebo zaradením neutrálneho prevodového stupňa na radej páke.

Navyše, pôsobením na ovládač prevádzkového brzdovania sa nesmie znižovať brzdný účinok, ku ktorému došlo znížením požiadavky na zrýchlenie.

5.2.1.25.4. Prevádzkový brzdový systém nesmie byť nepriaznivo ovplyvnený vypnutím motora (motorov) alebo zaradeným prevodovým stupňom.

5.2.1.25.5. Ak sa činnosť elektrického komponentu brzdovania zaisťuje vzťahom medzi informáciou vyslanou ovládačom prevádzkovej brzdy a brzdou silou na príslušných kolesách, musí byť porucha tohto vzťahu vedúca k zmene rozdelenia brzdovania medzi nápravy (podľa potreby príloha 10 alebo príloha 13) signalizovaná vodičovi optickým výstražným signálom najneskôr v okamihu, keď sa ovládač uvedie do činnosti, pričom svetlo tohto signálu musí zostať rozsvietené, pokiaľ táto porucha trvá a spínač zapalovania vozidla („kľúč“) je v polohe „zapnuté“.

5.2.1.25.6. Činnosť elektrického regeneratívneho brzdovania nesmie byť nepriaznivo ovplyvňovaná magnetickými alebo elektrickými poľami.

5.2.1.25.7. V prípade vozidiel vybavených protiblokovacím zariadením musí protiblokovacie zariadenie riadiť elektrický regeneratívny brzdový systém.

5.2.1.26. Osobitné doplnkové požiadavky na elektrický prevod parkovacieho brzdového systému

5.2.1.26.1. Pri poruche v elektrickom prevode sa musí zabrániť akémukoľvek neúmyselnému uvedeniu parkovacieho brzdového systému do činnosti.

5.2.1.26.2. V prípade elektrickej poruchy musia byť splnené tieto požiadavky:

5.2.1.26.2.1. Vozidlá kategórií  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $N_2$  a  $N_3$ :

Pri elektrickej poruche v ovládači alebo pri prerušení vedenia v elektrickom ovládači prevode mimo elektronickej riadiacej jednotky s výnimkou prívodu energie, musí byť naďalej možné uviesť do činnosti parkovací brzdový systém zo sedadla vodiča, a tým umožniť udržať naložené vozidlo v nehybnom stave na svahu so sklonom stúpania alebo klesania 8 %. V tomto prípade je alternatívne povolené automatické uvedenie parkovacej brzdy do činnosti, keď vozidlo stojí, za predpokladu, že sa dosiahne uvedený účinok a že parkovacia brzda zostáva v činnosti nezávisle od stavu zapalovacieho (štartovacieho) spínača. Pri tejto alternatíve musí byť parkovacia brzda automaticky odbrzdená po tom, ako vodič alebo systém ADS začnú opätovne uvádzať vozidlo do pohybu. V prípade potreby musí byť tiež možné uvoľniť parkovací brzdový systém použitím nástrojov a/alebo pomocného zariadenia prepravovaného/upevneného na vozidle.



5.2.1.26.2.2. Vozidlá kategórie N<sub>1</sub>:

Pri elektrickej poruche v ovládači alebo pri prerušení vedenia v elektrickom ovládacom prevode medzi ovládačom a elektronickou riadiacou jednotkou, ktorá je k nemu s výnimkou prívodu energie priamo pripojená, musí byť naďalej možné uviesť do činnosti parkovací brzdový systém zo sedadla vodiča, a tým umožniť udržať naložené vozidlo v nehybnom stave na svahu so sklonom stúpania alebo klesania 8 %. V tomto prípade je alternatívne povolené automatické uvedenie parkovacej brzdy do činnosti, keď vozidlo stojí, za predpokladu, že sa dosiahne uvedený účinok a že parkovacia brzda zostáva v činnosti nezávisle od stavu zapalovacieho (štartovacieho) spínača. Pri tejto alternatíve musí byť parkovacia brzda automaticky odbrzdená po tom, ako vodič alebo systém ADS začnú opätovne uvádzať vozidlo do pohybu. Na dosiahnutie uvedeného účinku alebo ako pomoc pri jeho dosiahnutí je možné použiť motor/manuálnu prevodovku alebo automatickú prevodovku (parkovaciú polohu).

- 5.2.1.26.2.3. Prerušenie elektrického vedenia v elektrickom prevode alebo elektrická porucha v ovládaní parkovacieho brzdového systému musí byť vodičovi oznámená žltým výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.1.2. Pri prerušení elektrického vedenia v elektrickom ovládacom prevode parkovacieho brzdového systému musí byť tento výstražný žltý signál signalizovaný hneď, ako nastane prerušenie. Okrem toho, takáto elektrická porucha v ovládaní alebo prerušenie vonkajšieho elektrického vedenia k elektronickej riadiacej jednotke, resp. jednotkám, ktorým nie je dotknutý prívod energie, musia byť signalizované vodičovi blikaním červeného výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.1.1, pokiaľ je zapalovací (štartovací) spínač v polohe „zapnuté“ (chod) a najmenej ďalších desať sekúnd potom a prevod je v polohe „zapnuté“ (aktivované).

Ak však parkovací brzdový systém zistí správne zovretie parkovacej brzdy, blikanie červeného výstražného signálu môže byť potlačené a na oznámenie, že parkovacia brzda je v činnosti, sa použije sa neblinkajúci červený výstražný signál.

Ak sa uvedenie parkovacej brzdy do činnosti bežne oznamuje samostatným červeným výstražným signálom, ktorý spĺňa všetky požiadavky bodu 5.2.1.29.3, tento signál sa musí použiť, aby bola splnená uvedená požiadavka na červený signál.

- 5.2.1.26.3. Pomocné zariadenia môžu byť zásobované energiou z elektrického prevodu parkovacieho brzdového systému za predpokladu, že zdroj energie stačí na to, aby okrem elektrického zaťaženia vozidla v bezporuchových podmienkach umožňoval aj uvedenie parkovacieho brzdového systému do činnosti. Okrem toho tam, kde zásobník energie slúži aj pre prevádzkový brzdový systém, platia požiadavky bodu 5.2.1.27.7, resp. v prípade systému brzdovania s elektrickým prevodom sa uplatňuje bod 5.2.1.35.12.

- 5.2.1.26.4. Keď sa vypne zapalovací/štartovací spínač, ktorým sa ovláda elektrické napájanie brzdového zariadenia, a/alebo sa vyberie kľúč, musí byť naďalej možné zabrzdiť vozidlo parkovacím brzdovým systémom, pričom nesmie byť možné vozidlo odbrzdiť pomocou ovládača parkovacej brzdy.

Parkovací brzdový systém sa však môže uvoľniť aj vtedy, keď je tento úkon súčasťou ovládania systému diaľkového ovládania spĺňajúceho technické požiadavky funkcie ACSF kategórie A, ako je stanovené v sérii zmien 02 predpisu OSN č. 79 alebo v novšej sérii zmien.

Okrem toho sa automaticky zabrzdí parkovacia brzda aspoň vtedy, keď sa zistí, že vozidlo stojí, a okrem toho je splnená ktorákoľvek z týchto podmienok:

- spínač zapalovania/štartovania, ktorý ovláda elektrickú energiu pre brzdové zariadenie, bol vypnutý a/alebo bol vybraný kľúč;
- predpokladá sa, že vodič opúšťa sedadlo vodiča (napr. detekciou otvorenia dverí, uvoľnením bezpečnostného pásu). Alternatívne v prípade vozidla kategórie M sa parkovacia brzda automaticky aktivuje, ak sa nezistí žiadny zásah do ovládania ani žiadne zabrzdenie vodičom počas času dlhšieho ako 30 sekúnd.

Vodič však môže automatické použitie parkovacieho brzdového systému potlačiť (napr. počas údržby, manévrovacích situácií, aby sa zabránilo zamrznutiu parkovacej brzdy v zimných podmienkach) osobitným úkonom (napr. pedálom, spínačom).

5.2.1.26.5. Ak parkovací brzdový systém zistí požiadavku (vytvorenú automaticky alebo vodičom):

- a) na plné použitie parkovacej brzdy (t. j. na dosiahnutie mechanickej polohy pre zabrzdenie parkovacej brzdy) alebo
- b) na postupné ovládanie účinku parkovacej brzdy. Uvedenie výstrahy do činnosti podľa bodu 2.6 prílohy 8 možno odložiť dovtedy, kým systém parkovacej brzdy nezistí správne zabrzdenie parkovacej brzdy. Žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2 sa zobrazí najneskôr 10 s po vyžiadaní úplného zabrzdenia parkovacej brzdy v prípade, že sa nedosiahne stabilný stav.

5.2.1.27. Osobitné dodatočné požiadavky na elektronicky ovládaný systém brzdenia

5.2.1.27.1. Pri uvoľnenej parkovacej brzde musí byť prevádzkový brzdový systém schopný generovať celkovú statickú brzdnú silu minimálne rovnú sile, ktorá je predpísaná pre skúšku typu 0 dokonca aj v prípade, keď je vypnuté zapáľovanie a/alebo bol vytiahnutý kľúč zo zapáľovania. V prípade poháňaných vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>, musia takéto vozidlá poskytovať úplný riadiaci signál pre prevádzkový brzdový systém prípojného vozidla. Pritom sa rozumie, že v prevode energie prevádzkového brzdového systému musí byť dostatočné množstvo energie.

5.2.1.27.2. V prípade ojedinelej prechodnej poruchy (< 40 ms) v elektrickom ovládacom prevode, okrem jeho prívodu energie (napr. neprenesený signál alebo chyba v dátach), nesmie dôjsť k žiadnemu výraznému ovplyvneniu účinku prevádzkového brzdenia.

5.2.1.27.3. Porucha v elektrickom ovládacom prevode<sup>(12)</sup>, s výnimkou jeho zásobníka energie, ktorá ovplyvňuje funkciu a výkon systémov opísaných v tomto predpise, musí byť signalizovaná vodičovi červeným výstražným alebo žltým výstražným signálom uvedeným v bodoch 5.2.1.29.1.1 a 5.2.1.29.1.2. Pokiaľ už nie je možné dosiahnuť predpísaný účinok prevádzkového brzdenia (červený výstražný signál), poruchy vzniknuté prerušením elektrického spojenia (napr. pretrhnutie, rozpojenie) musia byť signalizované vodičovi ihneď po tom, ako boli zistené, a predpísaný reziduálny brzdný účinok sa musí dosiahnuť použitím ovládača prevádzkového brzdenia podľa bodu 2.4 prílohy 4 k tomuto predpisu. Tieto požiadavky sa nesmú pokladať za výnimku z uplatnenia požiadaviek na núdzové brzdenie.

5.2.1.27.4. Poháňané vozidlo, ktoré je elektricky pripojené k prípojnému vozidlu cez elektrické ovládacie vedenie, musí poskytnúť jasnú výstrahu vodičovi vždy, keď prípojné vozidlo dáva poruchovú informáciu, že zásoba energie v ktorejkoľvek časti prevádzkového brzdového systému klesla pod výstražnú úroveň, ako je uvedené v bode 5.2.2.16. Podobná výstraha musí byť poskytnutá tiež v prípade, ak pretrvávajúca porucha (> 40 ms) v rámci elektrického ovládacieho prevodu prípojného vozidla, s vylúčením jeho zásoby energie, bráni dosiahnutiu predpísaného účinku prevádzkového brzdenia prípojného vozidla, ako je uvedené v bode 5.2.2.15.2.1. Na tieto účely sa použije červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.2.1.

<sup>(12)</sup> Kým nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, výrobca poskytne technickej službe analýzu potenciálnych porúch v ovládacom prevode a ich vplyvov. Tieto informácie budú predmetom diskusie a dohody medzi technickou službou a výrobcom vozidla.

- 5.2.1.27.5. V prípade poruchy zdroja energie pre elektrický ovládací prevod, musí byť zaistený plný ovládací rozsah prevádzkového brzdového systému po dvadsiatich za sebou nasledujúcich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdovania počínajúc menovitou hodnotou úrovne energie. V priebehu skúšky sa ovládač brzdovania pri každom uvedení do činnosti úplne zošliapne na 20 sekúnd a uvoľní na 5 sekúnd. Pritom sa rozumie, že v priebehu uvedenej skúšky zostáva v prevode energie dostatočné množstvo energie na úplné uvedenie prevádzkového brzdového systému do činnosti. Táto požiadavka sa nesmie pokladať za výnimku z uplatnenia požiadaviek prílohy 7.
- 5.2.1.27.6. Keď napätie batérie klesne pod hodnotu uvedenú výrobcom, pri ktorej už naďalej nie je možné zaručiť predpísaný účinok prevádzkového brzdovania a/alebo ktorá znemožní, aby každý z najmenej dvoch nezávislých okruhov prevádzkového brzdovania dosiahol predpísaný núdzový alebo reziduálny brzdny účinok, musí sa zapnúť červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.1. Po aktivácii výstražného signálu musí byť možné pôsobením na ovládač prevádzkového brzdovania dosiahnuť aspoň reziduálny brzdny účinok predpísaný v bode 2.4 prílohy 4 k tomuto predpisu. Pritom sa rozumie, že v prevode energie prevádzkového brzdového systému musí byť dostatočné množstvo energie. Táto požiadavka sa nesmie pokladať za výnimku z uplatnenia požiadaviek na núdzové brzdzenie.
- 5.2.1.27.7. Ak sa do pomocných zariadení privádza energia z toho istého zásobníka ako do elektrického ovládacieho prevodu, musí sa pri bežiacom motore s otáčkami nepresahujúcimi 80 % otáčok pri maximálnom výkone zabezpečiť, aby bol prívod energie dostatočný na dosiahnutie predpísaných hodnôt spomalenia, a to buď prívodom energie, ktorá je schopná zabrániť vybíjaniu tohto zásobníka, keď sú všetky pomocné zariadenia v činnosti, alebo automatickým vypnutím predvolených častí pomocných zariadení pri napätí presahujúcom kritickú úroveň uvedenú v bode 5.2.1.27.6 tohto predpisu tak, aby sa zabránilo ďalšiemu vybitiu tohto zásobníka. Zhoda sa môže preukázať výpočtom alebo praktickou skúškou. V prípade vozidiel určených na ťahanie prípojného vozidla kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>, sa musí brať do úvahy spotreba energie prípojného vozidla zodpovedajúcu hodnote 400 W. Tento bod neplatí pre vozidlá, v prípade ktorých sa predpísané hodnoty spomalenia môžu dosiahnuť bez použitia elektrickej energie.
- 5.2.1.27.8. Ak sa do pomocných zariadení privádza energia z elektrického ovládacieho prevodu, musia byť splnené tieto požiadavky.
- 5.2.1.27.8.1. V prípade poruchy zdroja energie, ku ktorému dôjde, keď sa vozidlo pohybuje, musí energia v zásobníku stačiť na to, aby sa pri pôsobení na ovládač uviedli brzdy do činnosti.
- 5.2.1.27.8.2. V prípade poruchy zdroja energie, ku ktorej dôjde, keď vozidlo stojí a je zabrzdované parkovacím brzdovým systémom, musí energia v zásobníku stačiť na zapnutie svetiel, a to aj vtedy, keď sa uvedú do činnosti brzdy.
- 5.2.1.27.9. V prípade poruchy v elektrickom ovládacom prevode prevádzkového brzdového systému poháňaného vozidla vybaveného elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.2 alebo 5.1.3.1.3, sa musí naďalej zaisťovať úplná schopnosť uvedenia brzd prípojného vozidla do činnosti.
- 5.2.1.27.10. V prípade poruchy v elektrickom ovládacom prevode prípojného vozidla elektricky spojeného len cez elektrické ovládacie vedenie podľa bodu 5.1.3.1.3 musí byť brzdzenie prípojného vozidla zabezpečené podľa bodu 5.2.1.18.4.1. To platí v prípade, keď prípojné vozidlo vyšle cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia signál „požiadavka na brzdzenie prívodného vedenia“, alebo pri stálej absencii takejto dátovej komunikácie. Tento bod neplatí pre poháňané vozidlá, ktoré nemôžu jazdiť s prípojnými vozidlami spojenými len cez elektrické ovládacie vedenie podľa bodu 5.1.3.5.

- 5.2.1.28. Osobitné požiadavky na ovládač spojovacej sily
- 5.2.1.28.1. Ovládač spojovacej sily je povolený len na poháňanom vozidle.
- 5.2.1.28.2. Činnosť ovládača spojovacej sily má znižovať rozdiel medzi dynamickými pomernými brzdnými spomaleniami motorového vozidla a ťahaného vozidla. Činnosť ovládača spojovacej sily sa kontroluje v čase typového schvaľovania. Metódu, podľa ktorej sa táto činnosť vykonáva, si dohodne výrobca vozidla a technická služba spolu s metódou posudzovania a výsledkami pripojenými k schvaľovaciemu protokolu.
- 5.2.1.28.2.1. Ovládač spojovacej sily môže regulovať pomerné brzdné spomalenie  $T_M/P_M$  a/alebo vyžadované hodnoty brzdzenia pre prípojné vozidlo. V prípade poháňaného vozidla vybaveného dvoma ovládacími vedeniami podľa bodu 5.1.3.1.2, musia byť oba signály regulované podobne.
- 5.2.1.28.2.2. Ovládač spojovacej sily nesmie brániť použitiu maximálneho možného brzdného tlaku, resp. tlakov.
- 5.2.1.28.3. Vozidlo musí spĺňať požiadavky na kompatibilitu naloženia stanovené v prílohe 10, aby sa však mohli dosiahnuť ciele uvedené v bode 5.2.1.28.2 vozidlo sa môže odchyľovať od týchto požiadaviek, ak je ovládač spojovacej sily v činnosti.
- 5.2.1.28.4. Porucha ovládača spojovacej sily sa musí zistiť a signalizovať vodičovi žltým výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.1.2. V prípade poruchy musia byť splnené relevantné požiadavky prílohy 10.
- 5.2.1.28.5. Kompenzácia systémom ovládača spojovacej sily musí byť signalizovaná žltým výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.1.2, ak táto kompenzácia prekročí 150 kPa od vyžadovanej menovitej hodnoty vymedzenej v bode 2.28.3 do limitu 650 kPa (alebo zodpovedajúcej digitálnej požiadavke) v  $p_m$ . Nad úrovňou 650 kPa musí byť poskytnutý výstražný signál, ak kompenzácia spôsobuje, že prevádzkový bod leží mimo pásma kompatibility naloženia uvedeného pre motorové vozidlá v prílohe 10.

Diagram 1

## Ťažené vozidlá prípojných vozidiel (okrem návesov)

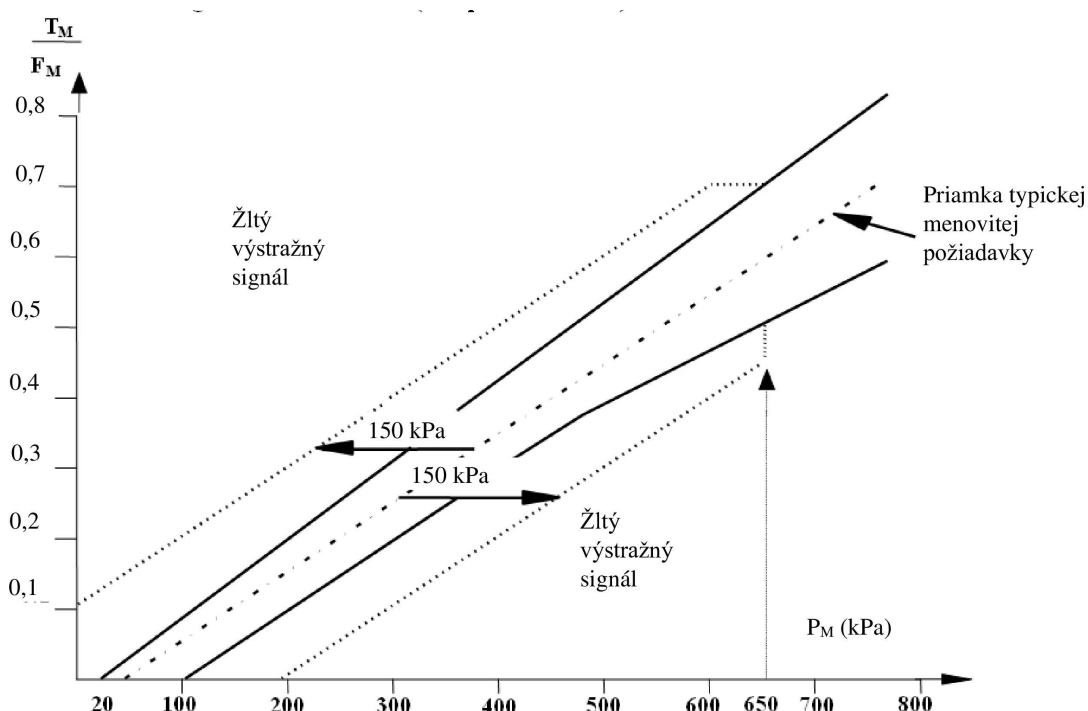
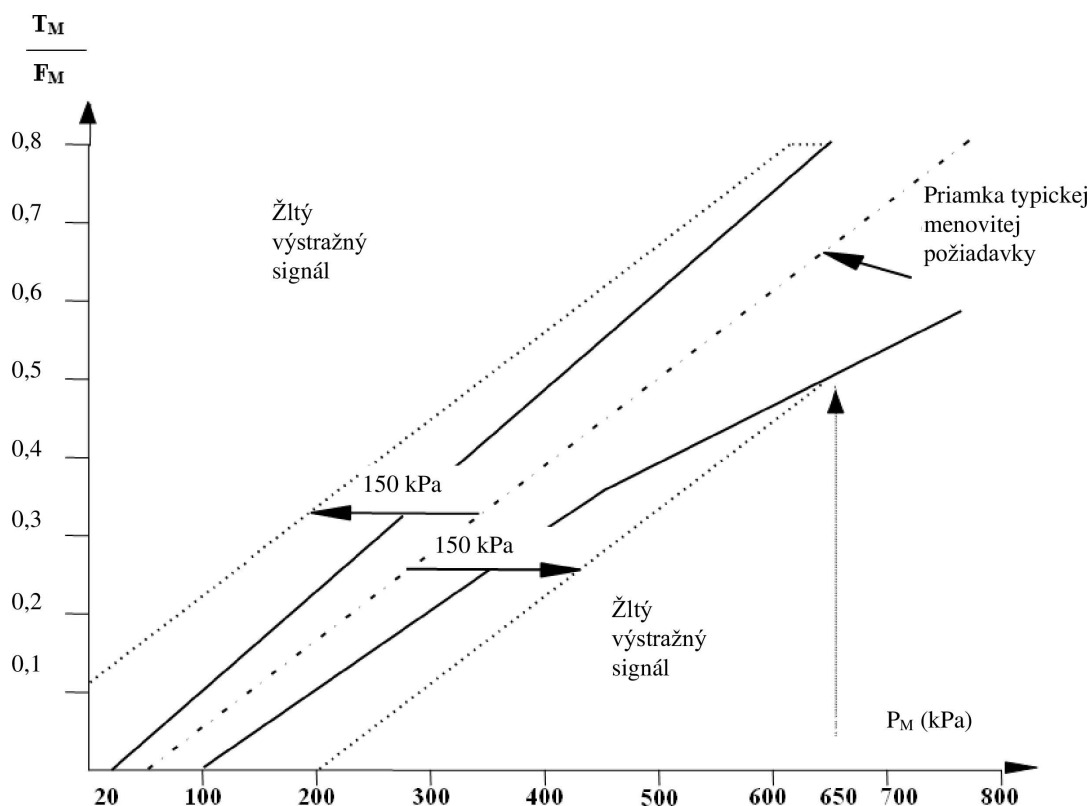


Diagram 2

## Ťažné jednotky návesov



5.2.1.28.6. Systém ovládania spojovacej sily musí riadiť len spojovacie sily vyvolané prevádzkovým brzdovým systémom motorového vozidla a prípojného vozidla. Spojovacie sily spôsobené účinkom odľahčovacieho brzdového systému nesmú byť kompenzované prevádzkovým brzdovým systémom motorového vozidla ani prípojného vozidla. Odľahčovací brzdový systém sa nepovažuje za časť prevádzkového brzdového systému.

#### 5.2.1.29. Porucha brzdy a poruchový výstražný signál

Všeobecné požiadavky na optické výstražné signály, ktorých úlohou je signalizovať vodičovi určité špecifikované poruchy (alebo chyby) v brzdovom zariadení poháňaného vozidla alebo prípadne jeho prípojného vozidla, sú uvedené v nasledujúcich podbodoch. Odchylna od bodu 5.2.1.29.6 sa tieto signály musia používať výlučne na účely predpísané týmto predpisom.

5.2.1.29.1. V poháňaných vozidlách musí byť zabezpečená táto optická výstražná signalizácia porúch a chýb brzd:

5.2.1.29.1.1. Červený výstražný signál oznamujúci poruchy v brzdovom zariadení vozidla vymedzené na inom mieste v tomto predpise, ktoré znemožňujú dosiahnutie predpísaného účinku prevádzkového brzdovania a/alebo ktoré znemožňujú činnosť najmenej jedného z dvoch nezávislých okruhových prevádzkového brzdovania.

5.2.1.29.1.2. Prípadne žltý výstražný signál, ktorý signalizuje elektricky rozpoznávanú poruchu v brzdovom zariadení vozidla, ktorá nie je signalizovaná červeným výstražným signálom uvedeným v predchádzajúcom bode 5.2.1.29.1.1.

5.2.1.29.1.3. Výstražné signály požadované podľa tohto bodu musia používať symbol poruchy brzdového systému uvedený v predpise OSN č. 121.

5.2.1.29.2. Poháňané vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením a/alebo určené na ťahanie prípojného vozidla vybaveného elektrickým ovládacím prevodom musia byť schopné poskytnúť osobitný žltý výstražný signál, ktorý oznamuje poruchu v elektrickom ovládacom prevode brzdového zariadenia prípojného vozidla. Signál sa aktivuje z prípojného vozidla takto:

- a) cez kolík 5 elektrického konektora v súlade s normou ISO 7638:2003 <sup>(13)</sup>, prípadne prostredníctvom ekvivalentného kolíka automatizovaného konektora, ktorý spĺňa požiadavky prílohy 22,  
a
- b) požiadavkou na aktiváciu oranžového výstražného signálu vždy, keď prípojnú vozidlo poskytne zodpovedajúce informácie o poruche prostredníctvom časti elektrického ovládacieho vedenia na dátovú komunikáciu.

Vo všetkých prípadoch musí byť signál vysielaný prípojným vozidlom zobrazený bez výrazného zdržania alebo zmeny zo strany poháňaného vozidla. Tento výstražný signál sa nesmie rozsvietiť, keď je pripojené prípojnú vozidlo bez elektrického ovládacieho vedenia a/alebo elektrického ovládacieho prevodu, alebo ak nie je pripojené žiadne prípojnú vozidlo. Táto funkcia musí byť automatická.

Uvedená požiadavka na oranžový výstražný signál sa môže použiť len na prenos rovnocenných informácií vymedzených pre kolík 5 konektora podľa normy ISO 7638:2003, prípadne pre ekvivalentný kolík automatizovaného konektora, ktorý spĺňa požiadavky prílohy 22.

5.2.1.29.2.1. V prípade poháňaného vozidla vybaveného elektrickým ovládacím vedením, ak je elektricky pripojené k prípojnú vozidlu s elektrickým ovládacím vedením, sa červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.1 musí takisto použiť na indikáciu niektorých určených porúch v brzdových zariadeniach prípojného vozidla, a to vždy, keď prípojnú vozidlo poskytuje zodpovedajúcu informáciu o chybe cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia. Uvedená požiadavka sa uplatňuje aj vtedy, keď ťažný príves pripojený k poháňanému vozidlu prenáša požiadavku na červený výstražný signál z každého nasledujúceho ťahaného prípojného vozidla, ako sa vymedzuje v norme ISO 11992-2:2014. Táto indikácia musí dopĺňať žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.2. Namiesto použitia červeného výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.1.1 a už uvedeného sprievodného žltého výstražného signálu môže byť poháňané vozidlo alternatívne vybavené osobitným červeným výstražným signálom na indikáciu takejto poruchy v brzdových zariadeniach prípojného vozidla.

5.2.1.29.3. výstražné signály musia byť viditeľné aj za denného svetla. Vodič musí mať možnosť ľahko overiť zo svojho sedadla správnu funkciu tejto signalizácie. Porucha časti tohto výstražného zariadenia nesmie viesť k úplnej strate účinnosti brzdového systému.

5.2.1.29.4. S výnimkou prípadov, keď je stanovené inak:

5.2.1.29.4.1. špecifikovaná porucha alebo chyba musí byť signalizovaná vodičovi uvedeným výstražným signálom, resp. signálmi najneskôr pri uvedení relevantného ovládača brzdovania do činnosti;

5.2.1.29.4.2. výstražný signál, resp. signály musia zostať zobrazené tak dlho, kým porucha/chyba pretrváva a zapalovací (štartovací) spínač je v polohe „zapnuté“ (chod), a

5.2.1.29.4.3. výstražný signál musí byť stály (nie blikajúci).

5.2.1.29.4.4. V prípade systému brzdovania s elektrickým prevodom využívajúceho zásobník (alebo zásobníky) elektrickej energie sa musí zabezpečiť, aby bola dodržaná hodnota elektrického výkonu, pri ktorej sa aktivuje výstražný signál požadovaný v bodoch 5.2.1.35.6 a 5.2.1.35.7 napriek vplyvu podmienok prostredia (napr. teploty) a starnutia. Výrobca musí technickej službe uspokojivo preukázať, ako sa to dosiahne.

<sup>(13)</sup> Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby ako 5-kolíkový alebo 7-kolíkový.

5.2.1.29.5. Uvedený výstražný signál, resp. signály sa musí rozsvietiť, keď sa elektrické zariadenie vozidla (a brzdového systému) uvedie pod napätie. V prípade stojaceho vozidla brzdový systém pred vypnutím signálov overí, že sa nevyskytuje žiadna špecifikovaná porucha alebo chyba. Špecifikované poruchy alebo chyby, ktoré by mali zapnúť uvedené výstražné signály, ktoré sa však nerozpoznajú na stojacom vozidle, sa musia po rozpoznaní uložiť do pamäti a musia byť signalizované pri spúšťaní motora a vždy keď je zapalovací (štartovací) spínač v polohe „zapnuté“ (chod), a to tak dlho, pokiaľ porucha alebo chyba trvá.

5.2.1.29.6. Nešpecifikované poruchy (alebo chyby) alebo iné informácie týkajúce sa brzd a/alebo strojového spodku poháňaného vozidla sa môžu signalizovať žltým signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.1.2 za predpokladu, že sú splnené všetky tieto podmienky:

5.2.1.29.6.1. vozidlo stojí;

5.2.1.29.6.2. po prvom dodaní energie do brzdového zariadenia a oznámení signálu, že podľa postupov uvedených v bode 5.2.1.29.5 sa nezistili žiadne špecifikované poruchy (alebo chyby), a

5.2.1.29.6.3. nešpecifikované poruchy alebo iné informácie sa musia signalizovať len blikajúcim výstražným signálom. Výstražný signál sa však musí vypnúť, keď vozidlo prvýkrát prekročí rýchlosť 10 km/h.

5.2.1.29.7. Vozidlá vybavené elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie A alebo B (v zmysle vymedzenia v bodoch 2.21.2 a 2.21.3), ktoré okrem odľahčovacieho brzdového systému používajú prevádzkový brzdový systém len vtedy, keď stav nabitia trakčnej batérie neumožňuje uloženie energie z dôvodu vysokého stavu nabitia, musia upozorniť vodiča prinajmenšom v prípade zníženia účinku prevádzkového brzdovania pod minimálnu hodnotu účinnosti špecifikovanú v

a) bode 1.6.3 prílohy 4 žltým výstražným signálom podľa bodu 5.2.1.29.1.2 a

b) bode 2.2.1 prílohy 4 červeným výstražným signálom podľa bodu 5.2.1.29.1.1.

Metódu posudzovania účinku prevádzkového brzdovania (napr. výpočtom teploty/energie a/alebo ovládačom spomalenia) musí výrobca vozidla opísať v dokumentačnom súbore požadovanom v prílohe 18 k tomuto predpisu, ktorý sa predloží technickej službe.

5.2.1.30. Generovanie brzdového signálu na rozsvietenie brzdových svetiel

5.2.1.30.1. Aktivácia prevádzkového brzdového systému vodičom musí generovať signál, ktorý sa použije na rozsvietenie brzdových svetiel.

5.2.1.30.2. Požiadavky na vozidlá, ktoré na prvé pôsobenie na ovládač prevádzkového brzdového systému využívajú elektronickú signalizáciu a sú vybavené odľahčovacími a/alebo regeneratívnymi brzdovými systémami kategórie A:

| Spomalenie odľahčovacím a/alebo regeneratívnym brzdovým systémom |                       |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| $\leq 1,3 \text{ m/s}^2$                                         | $> 1,3 \text{ m/s}^2$ |
| Môže generovať signál                                            | Musí generovať signál |

5.2.1.30.3. V prípade vozidiel vybavených brzdovým systémom, ktorý sa vlastnosťami líši od tých, ktoré sú vymedzené v bode 5.2.1.30.2, môže činnosť odľahčovacieho a/alebo regeneratívneho brzdového systému kategórie A generovať signál bez ohľadu na vyvolané spomalenie.

- 5.2.1.30.4. Signál sa nesmie generovať vtedy, keď je spomalenie vyvolané prirodzeným brzdným účinkom samotného motora.
- 5.2.1.30.5. Aktivácia prevádzkového brzdového systému systémom automatizovanej jazdy alebo „automaticky ovládaným brzdením“ generuje signál uvedený vyššie. Keď je však dosiahnuté spomalenie menšie než  $0,7 \text{ m/s}^2$ , signál sa môže potlačiť. <sup>(14)</sup>
- 5.2.1.30.6. Aktivácia časti prevádzkového brzdového systému „selektívnym brzdením“ nesmie generovať signál uvedený vyššie. <sup>(15)</sup>
- 5.2.1.30.7. V prípade vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením je signál generovaný motorovým vozidlom, keď sa cez elektrické ovládacie vedenie z prípojného vozidla prijme správa „rozsvietiť brzdové svetlá“.
- 5.2.1.31. Keď je vozidlo vybavené prostriedkami na oznámenie núdzového brzdzenia, aktivácia a deaktivácia signálu núdzového brzdzenia sa môže uskutočniť len použitím prevádzkového brzdového systému, keď sú splnené tieto podmienky <sup>(14)</sup>:
- 5.2.1.31.1. Signál sa nesmie aktivovať vtedy, keď je spomalenie vozidla menšie ako hodnoty vymedzené v nasledujúcej tabuľke, no môže sa generovať pri akomkoľvek spomalení rovnom alebo vyššom, než sú tieto hodnoty, pričom skutočnú hodnotu určí výrobca vozidla:

|                         | Signál sa nesmie aktivovať pri spomalení menšom než |
|-------------------------|-----------------------------------------------------|
| $N_1$                   | $6 \text{ m/s}^2$                                   |
| $M_2, M_3, N_2$ a $N_3$ | $4 \text{ m/s}^2$                                   |

Signál sa deaktivuje pre všetky vozidlá najneskôr vtedy, keď spomalenie kleslo pod  $2,5 \text{ m/s}^2$ .

- 5.2.1.31.2. Môžu sa použiť aj tieto podmienky:
- signál sa môže generovať na základe prognózy spomalenia vozidla vyplývajúcej z požiadavky na brzdzenie pri dodržaní prahov aktivácie a deaktivácie vymedzených v bode 5.2.1.31.1 alebo
  - signál sa môže aktivovať použitím prevádzkového brzdového systému pri rýchlosti nad  $50 \text{ km/h}$ , keď protiblokovací systém pracuje v plnom cykle (ako je vymedzené v bode 2 prílohy 13).

Signál sa musí deaktivovať vtedy, keď protiblokovací systém už naďalej nepracuje v úplnom cykle.

<sup>(14)</sup> V čase typového schvaľovania potvrdí splnenie tejto požiadavky výrobca vozidla.

<sup>(15)</sup> Počas „selektívneho brzdzenia“ sa funkcia môže zmeniť na „automaticky ovládané brzdzenie“.



5.2.1.32. Podľa ustanovení bodu 12.3 tohto predpisu musia byť všetky vozidlá týchto kategórií vybavené funkciou stability vozidla:

- a)  $M_2, M_3, N_2$ ; <sup>(16)</sup>
- b)  $N_3^{12}$  s maximálne tromi nápravami;
- c)  $N_3^{12}$  so štyrmi nápravami a maximálnou hmotnosťou nepresahujúcou 25 t a s kódom maximálneho priemeru kolesa nepresahujúcim 19,5;
- d)  $N_3^{12}$  so štyrmi nápravami, s dvoma poháňanými nápravami v zadnej skupine náprav a len s nepoháňanými nápravami v ostatných skupinách náprav vrátane terénnych vozidiel (bez ohľadu na poznámku pod čiarou č. 12).

Funkcia stability vozidla zahŕňa reguláciu v prípade hrozby prevrátenia a smerovú reguláciu a musí spĺňať technické požiadavky stanovené v prílohe 21 k tomuto predpisu.

5.2.1.33. Vozidlá kategórie  $N_1$  s maximálne tromi nápravami môžu byť vybavené funkciou stability vozidla. Ak sú ňou vybavené, musia zahŕňať reguláciu v prípade hrozby prevrátenia a smerovú reguláciu a spĺňať technické požiadavky prílohy 21 k tomuto predpisu.

5.2.1.34. Osobitné požiadavky uplatniteľné na poháňané vozidlá určené na ťahanie viac ako jedného prípojného vozidla kategórie  $O_3$  alebo  $O_4$ .

5.2.1.34.1. Poháňané vozidlo musí byť vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.2.

5.2.1.35. Osobitné dodatočné požiadavky na poháňané vozidlá vybavené systémami brzdenia s elektrickým prevodom.

5.2.1.35.1. Ak stav zásobníkov elektrickej energie nepostačuje na zabezpečenie účinku núdzového brzdenia uvedením do činnosti ovládača prevádzkovej brzdy, musí sa zabrániť uvoľneniu parkovacieho brzdového systému. Ak však účinok núdzového brzdenia možno dosiahnuť samostatným ovládačom, stačí, aby prevádzkový brzdový systém poskytoval zvyškový brzdový účinok, ako je stanovené v bode 2.4 prílohy 4.

5.2.1.35.2. S uvoľnenou parkovacou brzdou musí prevádzkový brzdový systém:

V prípade vozidiel kategórií  $M_2, M_3, N_2$  a  $N_3$  dokázať generovať celkovú statickú brzdnu silu minimálne rovnú sile, ktorá sa požaduje podľa predpisanej skúšky typu 0, dokonca aj v prípade, keď je vypnuté zapalovanie a/alebo bol vytiahnutý kľúč zo zapalovania. V prípade poháňaných vozidiel vybavených rozhraním podľa bodu 5.1.3 a určených na ťahanie prípojných vozidiel kategórií  $O_3$  alebo  $O_4$ , musia takéto vozidlá poskytovať úplný riadiaci signál pre prevádzkový brzdový systém prípojného vozidla. Pritom sa rozumie, že v prevode energie prevádzkového brzdového systému musí byť dostatočné množstvo energie.

V prípade vozidiel kategórie  $N_1$ ,

- a) keď je ovládač pohonného systému v polohe „zapnuté“ („chod“), musí vytvoriť celkovú statickú brzdnu silu rovnocennú aspoň sile vyžadovanej pri skúške typu 0 pre účinok prevádzkového brzdenia predpísaný v bode 2.1 prílohy 4 k tomuto predpisu;

<sup>(16)</sup> Táto požiadavka sa nevzťahuje na: Terénne vozidlá, vozidlá na špeciálne účely (napr. samohybné zariadenia používajúce neštandardné vozidlové podvozky, samohybné žeriavy, hydrostaticky poháňané vozidlá, v ktorých sa často hydraulický pohonný systém používa aj na brzdenie a pomocné funkcie, vozidlá s neštandardným podvozkom, v ktorých nie je možné na špecifických miestach blízko ťažiska vozidla namontovať snímače priečneho zrýchlenia alebo uhlovej rýchlosti otočenia potrebné na fungovanie riadenia stability bez obmedzenia ich zvláštného účelu), vozidlá kategórie  $N_2$ , ktoré majú všetky tieto vlastnosti: celkovú hmotnosť vozidla od 3,5 do 7,5 t, neštandardný nízkoramový podvozok, viac ako dve nápravy a hydraulický prevod, autobusy triedy I a triedy A kategórií  $M_2$  a  $M_3$ , kĺbové autobusy a autokary, návesové ťahače kategórie  $N_2$  s najväčšou povolenou hmotnosťou (GVM) od 3,5 do 7,5 t.

- b) počas prvých 60 s, potom ako bol ovládač pohonného systému prepnutý do polohy „vypnuté“ alebo „zamknuté“ a/alebo bol kľúč zapalovania vytiahnutý, musia tri brzdenia vytvoriť celkovú statickú brzdnú silu rovnocennú aspoň sile vyžadovanej pri skúške typu 0 pre účinok prevádzkového brzdenia predpísaný v bode 2.1 prílohy 4 k tomuto predpisu;
- c) po uplynutí uvedeného času alebo od štvrtého brzdenia v priebehu 60 s podľa toho, čo nastane skôr, musí vytvoriť celkovú statickú brzdnú silu rovnocennú aspoň sile vyžadovanej pri skúške typu 0 pre účinok núdzového brzdenia predpísaný v bode 2.2 prílohy 4 k tomuto predpisu.

Pritom sa rozumie, že v prevode energie prevádzkového brzdového systému musí byť dostatočné množstvo energie.

- 5.2.1.35.3. V prípade zásobníka elektrickej energie napájajúceho len elektrický ovládací prevod sa musí zaručiť plný ovládací rozsah prevádzkového brzdového systému po tomto skúšobnom postupe.

Táto skúška sa vykonáva od menovitej hodnoty úrovne energie a vtedy, keď sa zásobník elektrickej energie nenapája. Pri ovládacom prevode v činnosti sa ovládač brzdenia nechá uvoľnený najmenej 20 minút pred vykonaním 20 plných <sup>(17)</sup> aktivácií ovládača prevádzkovej brzdy, pričom čas uvoľnenia medzi jednotlivými uvedeniami do činnosti je 5,0 sekundy.

Táto požiadavka sa nesmie pokladať za výnimku z uplatnenia požiadaviek časti D bodu 1 prílohy 7.

S cieľom zabrániť aktivácii červeného výstražného signálu v dôsledku nadmernej spotreby elektrickej energie v rámci prevodu elektrickej energie, možno tento prevod elektrickej energie vypnúť.

- 5.2.1.35.4. V prípade, že zásobníky elektrickej energie dodávajú elektrickú energiu na ovládanie a prevod energie, uplatňujú sa požiadavky časti D bodu 1.2.1 prílohy 7.

- 5.2.1.35.5. Alternatívne k požiadavkám časti D bodu 1.2 prílohy 7 môžu zásobníky elektrickej energie, ktoré dodávajú energiu len do ovládacieho prevodu brzdového systému, spĺňať túto požiadavku.

Ak energia v zásobníku elektrickej energie klesne na hodnotu, pri ktorej budú ovplyvnené fungovanie alebo výkon ovládacieho prevodu, musí byť do ovládacieho prevodu dodávaná energia potrebná na jeho správnu činnosť priamo zo zdroja elektrického napájania. Pritom sa rozumie, že nedošlo k poruche ani zlyhaniu zdroja elektrického napájania.

Tento alternatívny zdroj napájania musí byť k dispozícii automaticky najneskôr pri uvedení ovládača do činnosti. Hodnotu energie, pri ktorej sa vyžaduje tento alternatívny zdroj, deklaruje výrobca vozidla technickej službe a prepnutie sa overuje v čase typového schvaľovania.

Okrem toho musí byť táto podmienka signalizovaná vodičovi pomocou červeného výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.1.1.

- 5.2.1.35.6. Výstražný signál sa musí zobraziť najneskôr vtedy, keď je účinok starnutia na zásobníky elektrickej energie taký, že jeho výkon nie je dostatočný na splnenie požiadaviek časti D bodu 1.2.1 prílohy 7. Použije sa žltý výstražný signál opísaný v bode 5.2.1.29.1.2.

<sup>(17)</sup> Úplné uvedenie do činnosti je uvedenie do činnosti ovládača v súlade s časťou D bodom 1.2.3.3 prílohy 7 na čas 8,0 sekundy alebo na čas T podľa opisu v uvedenom bode.

5.2.1.35.7. Výstražný signál sa musí zobrazíť najneskôr vtedy, keď stav zásobníkov elektrickej energie nepostačuje na splnenie brzdného účinku predpísaného v časti D bode 1.2.1 prílohy 7 na dlhšie ako 60 sekúnd. Použije sa žltý výstražný signál opísaný v bode 5.2.1.29.1.2.

5.2.1.35.8. Zásobníky elektrickej energie prevodu musia mať systém riadenia energie.

5.2.1.35.8.1. Systém riadenia energie musí byť schopný nepretržite vyhodnocovať zásobníky elektrickej energie s cieľom určiť ich schopnosť časom dodať do brzdného prevodu potrebnú energiu na splnenie výkonnostných požiadaviek tohto nariadenia a v prípade potreby na aktiváciu výstražných signálov vyžadovaných v tomto predpise.

Ak vyhodnotenie nie je dokončené v čase, keď sa spínač štartu/behu motora prepne do polohy zapnutia (chodu), musí sa aktivovať červený výstražný signál, ktorý musí zostať aktívny, kým sa nepotvrdí bezpečný stav systému brzdenia s elektrickým prevodom. Môže sa použiť červený výstražný signál predpísaný v bode 5.2.1.29.1.1. Táto požiadavka sa uplatňuje aj po údržbe zásobníka elektrickej energie a/alebo systému riadenia energie (napr. výmene/dočasnom odpojení zásobníka elektrickej energie alebo výmene samotného systému riadenia energie).

Metódu, ktorou systém riadenia energie určuje bezpečný stav, a to aj po údržbe, opíše výrobca v čase typového schvaľovania. Splnenie týchto požiadaviek sa musí preukázať k spokojnosti technickej služby vrátane posúdenia podľa prílohy 18.

5.2.1.35.8.2. Musí sa preukázať, že systém riadenia energie presne identifikuje stav, v ktorom sa aktivujú výstražné signály požadované v tomto predpise.

Technická služba zohľadní vplyv jednotlivých premenných používaných systémom riadenia energie na výkon aj stav zásobníkov elektrickej energie.

Technická služba overí, či je presnosť systému riadenia energie zabezpečená za všetkých prevádzkových podmienok (napríklad odlišných podmienok prostredia), ktoré možno odôvodnene predpokladať preskúmaním dokumentácie poskytnutej výrobcom a vykonaním skúšok systému riadenia energie za rôznych podmienok (napr. zmeny teploty).

5.2.1.35.8.3. V súvislosti s posúdením opísaným v bode 5.2.1.35.8.2 musí výrobca ako súčasť dokumentácie požadovanej v bode 3 prílohy 18 poskytnúť tieto informácie:

- a) pokiaľ ide o systém riadenia energie:
  - i. podrobný prehľad systému riadenia energie s vysvetlením jeho architektúry, komponentov a funkčnosti;
  - ii. opis spôsobu, akým systém monitoruje zásobníky elektrickej energie;
  - iii. dostatočné informácie o stratégii systému riadenia energie na ilustráciu algoritmov a logiky použitých na posudzovanie stavu a účinnosti zásobníka elektrickej energie;
  - iv. zoznam všetkých vstupných premenných, ktoré systém riadenia energie zohľadňuje pri posudzovaní stavu a účinnosti zásobníkov elektrickej energie;
  - v. analýzu citlivosti, ktorá ukazuje, ako každá z uvedených premenných ovplyvňuje schopnosť systému riadenia energie presne určiť, kedy sa aktivuje výstražný signál;

- b) pokiaľ ide o relevantné overovacie skúšky, dokumentácia musí obsahovať:
- prahové hodnoty alebo kritériá, ktoré spúšťajú výstražné signály opísané v bodoch 5.2.1.29.1.1 a 5.2.1.29.1.2;
  - výsledky overovacích skúšok na posúdenie presnosti systému riadenia energie;
  - údaje o rôznych prevádzkových podmienkach, ako je teplota alebo starnutie batérie;
  - prehľad hraničných podmienok, ktoré by mohli ovplyvniť presnosť systému riadenia energie (napr. teploty, vlastnosti starnutia);
  - v súlade s bodom 3.4.4 prílohy 18 opis stratégie v prípade poruchy systému riadenia energie alebo vstupného kanála do systému riadenia energie, ak je to relevantné pre funkciu brzdenia;
  - v prípade potreby postupy aktualizácie systému riadenia energie a zabezpečenia jeho priebežnej údržby;
  - vhodné skúšobné postupy, ktoré sa majú zohľadniť pri vykonávaní relevantných overovacích skúšok na posúdenie súladu s bodmi 5.2.1.35.6 a 5.2.1.35.7.

5.2.1.35.8.4. V prípade poruchy systému riadenia energie alebo vstupného kanála systému riadenia energie, ktorá bráni posúdeniu stavu zásobníkov energie, sa v momente zistenia poruchy aktivuje červený vizuálny výstražný signál sprevádzaný zvukovým signálom (t. j. prvýkrát v prevádzke a potom pri každom naštartovaní). Činnosť akustického signálu môže byť dočasná, ale vizuálna výstraha musí zostať aktívna, pokiaľ porucha pretrváva. Na vizuálne upozornenie sa môže použiť červený výstražný signál predpísaný v bode 5.2.1.29.1.1. Ak stratégia výrobcu pri poruche ovplyvňuje funkčnosť brzdenia, podrobnosti sa uvedú v dokumentácii požadovanej v bode 5.2.1.35.8.3.

Aj v prípade poruchy opísanej vyššie, ak je systém riadenia energie stále schopný posúdiť stav zásobníkov energie, stačí použiť len žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2.

5.2.1.35.9. V prípade, že privod energie požadovaný elektrickým prevodom nemožno zabezpečiť zdrojom elektrického napájania, výstraha pre vodiča týkajúca sa napájania ( $P_w$ ) sa musí aktivovať najneskôr 5,0 s po objavení/detekcii. Môže sa použiť žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2.

Funkčnosť systému spúšťajúceho úroveň výstrahy  $P_w$  musí výrobca vozidla opísať technickej službe ako súčasť dokumentácie požadovanej v prílohe 18 k tomuto predpisu.

5.2.1.35.10. V prípade, že sa pomocné zariadenia napájajú z tých istých zásobníkov elektrickej energie ako brzdomý systém, a v prípade poruchy zdroja elektrického napájania (vrátane zdroja energie, ak je namontovaný), ktorý dodáva energiu týmto zásobníkom elektrickej energie,

— pomocné zariadenia musia byť vypnuté a/alebo

— vozidlo sa musí automaticky zastaviť pred tým,

ako sa dosiahne kritická úroveň uvedená v bode 5.2.1.13.1 písm. b) tohto predpisu.

V žiadnom prípade nesmie byť ovplyvnená prevádzka pomocných zariadení, ktoré musia spĺňať výkonnostné požiadavky iného predpisu OSN týkajúceho sa bezpečnosti.

V prípade vozidla, ktoré nie je vybavené palubným zdrojom elektrického napájania (napr. elektrické vozidlo s trakčnou batériou s funkciou zásobníka energie), náprava vyžadovaná podľa tohto bodu sa musí uplatniť aj pred dosiahnutím kritickej úrovne uvedenej v bode 5.2.1.13.1 písm. b) tohto predpisu alebo po poruche, ktorá by zabránila trakčnej batérii dodávať energiu do brzdového systému.

- 5.2.1.35.11. Červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.1 sa musí aktivovať, keď už nie je zabezpečené, že účinok núdzového brzdzenia možno dosiahnuť aspoň dvoma nezávislými brzdovými okruhmi; aspoň jeden z týchto okruhov musí byť súčasťou prevádzkového brzdového systému.
- 5.2.1.35.12. Zdroj elektrického napájania musí byť schopný zabezpečiť, aby stav zásobníkov elektrickej energie zostal dostatočný na splnenie predpísaného účinku prevádzkového brzdzenia.

Okrem toho v prípade, že sú pomocné zariadenia napájané z toho istého zdroja elektrického napájania (vrátane zdroja energie, ak je namontovaný) ako brzdový systém, uvedená požiadavka musí byť splnená aj vtedy, keď sú v prevádzke všetky pomocné zariadenia. Ak dva alebo viaceré komponenty pomocných zariadení nemôžu fungovať súčasne (napr. klimatizačný systém nemôže zabezpečiť vykurovanie aj chladenie súčasne), počas posudzovania sa zohľadní len systém, funkcia alebo komponent s najvyššou spotrebou energie. Výrobca musí stanoviť celkovú spotrebu energie pomocného zariadenia a poskytnúť dôkazy na odôvodnenie vylúčenia akýchkoľvek pomocných zariadení.

Posúdi sa to v súlade s požiadavkami stanovenými v časti D oddiele 2 prílohy 7 k tomuto predpisu.

V prípade vozidla, ktoré je poháňané spaľovacím motorom a ktoré má poháňaný zdroj elektrickej energie (napr. alternátor) na udržanie elektrického napájania, sa súlad s týmto bodom môže posúdiť s motorom bežiacim pri otáčkach nepresahujúcich 80 % otáčok pri maximálnom výkone.

V prípade poháňaných vozidiel vybavených rozhraním podľa bodu 5.1.3 a určených na ťahanie prípojného vozidla kategórií O3 alebo O4 sa spotreba energie prípojného vozidla zohľadňuje zaťažením 400 W, ak je táto spotreba zabezpečená zásobníkmi elektrickej energie.

- 5.2.1.35.13. Porucha v elektrickom prevode <sup>(18)</sup>, ktorá ovplyvňuje funkciu a výkon systémov opísaných v tomto predpise, musí byť signalizovaná vodičovi červeným výstražným alebo žltým výstražným signálom uvedeným v bodoch 5.2.1.29.1.1 a 5.2.1.29.1.2.

Pokiaľ už nie je možné dosiahnuť predpísaný účinok prevádzkového brzdzenia (červený výstražný signál), poruchy vzniknuté prerušením elektrického spojenia (napr. pretrhnutie, rozpojenie) musia byť signalizované vodičovi hneď, keď nastanú, a predpísaný účinok núdzového brzdzenia sa musí dosiahnuť použitím ovládača prevádzkového brzdzenia. V prípade, že deklarovaný núdzový brzdový systém využíva samostatný ovládač a tento účinok možno dosiahnuť, musí byť dostatočné, aby prevádzkový brzdový systém poskytoval zvyškový brzdný účinok, ako je stanovené v bode 2.4 prílohy 4.

- 5.2.1.35.14. V prípade ojedinelej prechodnej poruchy (< 40 ms) v elektrickom ovládacom prevode, okrem jeho prívodu energie (napr. neprenesený signál alebo chyba v dátach), nesmie dôjsť k žiadnemu výraznému ovplyvneniu účinku prevádzkového brzdzenia.

<sup>(18)</sup> Kým nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, výrobca poskytne technickej službe analýzu potenciálnych porúch v elektrickom prevode a ich vplyvov. Tieto informácie budú predmetom diskusie a dohody medzi technickou službou a výrobcom vozidla.

5.2.1.35.15. Ak je poháňané vozidlo elektricky pripojené k prípojnému vozidlu cez elektrické ovládacie vedenie, vodičovi sa musí poskytnúť jasná výstraha vždy, keď prípojný vozidlo dáva poruchovú informáciu, že zásoba energie v ktorejkoľvek časti prevádzkového brzdového systému prípojného vozidla klesla pod úroveň vyžadujúcu výstrahu, ako je uvedené v bode 5.2.2.16. Podobná výstraha musí byť poskytnutá aj v prípade, ak pretrvávajúca porucha ( $> 40$  ms) v rámci elektrického ovládacieho prevodu prípojného vozidla, s vylúčením jeho zásobníka energie, bráni dosiahnutiu predpísaného účinku prevádzkového brzdovania prípojného vozidla, ako je uvedené v bode 5.2.2.15.2.1. Na tieto účely sa použije červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.2.1.

5.2.1.35.16. V prípade poruchy v elektrickom ovládacom prevode prevádzkového brzdového systému ťažného vozidla vybaveného elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.2 alebo 5.1.3.1.3 sa musí naďalej zaistiť úplná schopnosť uvedenia brzd prípojných vozidiel do činnosti.

5.2.1.35.17. Ak sa do pomocných zariadení privádza energia z elektrického prevodu, musia byť splnené tieto požiadavky:

5.2.1.35.17.1. V prípade poruchy zdroja energie alebo zdroja elektrického napájania, keď je vozidlo v pohybe, musí byť energia v zásobníkoch elektrickej energie dostatočná na splnenie požiadaviek na brzdný účinok vymedzených v bode 5.2.1.13.1 písm. b).

Ak tento zdroj elektrického napájania plní aj úlohu zásobníka elektrickej energie pre jeden obvod prevodu, porucha tohto zdroja nesmie ovplyvniť schopnosť zásobníka elektrickej energie iného obvodu poskytovať výkon potrebný na dosiahnutie predpísaného núdzového brzdného účinku.

5.2.1.35.17.2. V prípade poruchy zdroja energie alebo zdroja elektrického napájania, ku ktorej dôjde, keď vozidlo stojí a je aktivovaný parkovací brzdový systém, musí energia v zásobníkoch elektrickej energie stačiť na zapnutie svetiel, a to aj vtedy, keď sa uvedú do činnosti brzdy.

5.2.1.35.18. Núdzová funkcia pri nízkej energii

5.2.1.35.18.1. Do 60 sekúnd od aktivácie akustického výstražného signálu požadovaného v bode 5.2.1.13.1.2 musí sa automaticky aktivovať funkcia na progresívne spomalenie vozidla tak, aby nemohlo prekročiť rýchlosť 20 km/h. Keď vozidlo úplne zastaví, musí sa zabrániť samovoľnému pohybu a v systéme musí byť dostatok elektrickej energie na prípadnú aktiváciu parkovacej brzdy. Navyše v prípade vozidiel kategórií N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> sa musí v prípade potreby dať uvoľniť parkovací brzdový systém použitím nástrojov a/alebo pomocného zariadenia prepravovaného/upevneného na vozidle.

5.2.2. Vozidlá kategórie O:

5.2.2.1. Prípojný vozidlá kategórie O<sub>1</sub> nemusia byť vybavené prevádzkovým brzdovým systémom, pokiaľ je však prípojný vozidlo tejto kategórie vybavené prevádzkovým brzdovým systémom, tento systém musí spĺňať také isté požiadavky ako prípojný vozidlo kategórie O<sub>2</sub>.

5.2.2.2. Prípojný vozidlá kategórie O<sub>2</sub> musia byť vybavené prevádzkovým brzdovým systémom priebežného, polopriebežného alebo nájazdového typu. Posledný uvedený typ je povolený len pre prípojný vozidlá so stredovou nápravou. Povolene sú však elektrické brzdové systémy zodpovedajúce požiadavkám prílohy 14 k tomuto predpisu.

5.2.2.3. Prípojný vozidlá kategórií O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub> musia byť vybavené prevádzkovým brzdovým systémom priebežného alebo polopriebežného typu.

5.2.2.4. Prevádzkový brzdový systém:

5.2.2.4.1. musí pôsobiť na všetky kolesá vozidla;

- 5.2.2.4.2. musí rozložiť svoj účinok správne medzi nápravy;
- 5.2.2.4.3. musí zahŕňať aspoň jeden zo zásobníkov vzduchu a zariadenie na vypustenie a odčerpanie na vhodnom a ľahko prístupnom mieste.
- 5.2.2.5. Účinok prevádzkového brzdového systému musí byť rozdelený medzi kolesá jednej nápravy symetricky voči pozdĺžnej strednej rovine vozidla. Kompenzácia účinku a funkcie, ako je protiblokovanie, ktoré môžu spôsobiť odchylenie od tohto symetrického rozdelenia sa musia uviesť.
- 5.2.2.5.1. Kompenzácia poruchy alebo chyby v brzdovom systéme, ktorú vykonáva elektrický ovládací prevod, sa musí signalizovať vodičovi osobitným žltým optickým výstražným signálom, uvedeným v bode 5.2.1.29.2. Táto požiadavka platí pre všetky stavy naloženia, keď kompenzácia presiahne nasledujúce medze:
- 5.2.2.5.1.1. Rozdiel brzdnych tlakov v diagonálnom smere na ktorejkoľvek náprave:
- a) 25 % z vyššej hodnoty pre spomalenie vozidla  $\geq 2 \text{ m/s}^2$ ;
  - b) hodnota zodpovedajúca 25 % pri  $2 \text{ m/s}^2$  pre spomalenia nižšie, než je táto hodnota.
- 5.2.2.5.1.2. Individuálna hodnota kompenzácie na ktorejkoľvek náprave:
- a)  $> 50 \%$  menovitej hodnoty pre spomalenie vozidla  $\geq 2 \text{ m/s}^2$ ;
  - b) hodnota zodpovedajúca 50 % menovitej hodnoty pri  $2 \text{ m/s}^2$  pre spomalenia nižšie, než je táto hodnota.
- 5.2.2.5.2. Vymedzená kompenzácia je prípustná len vtedy, keď sa začne brzdiť pri rýchlosti vozidla väčšej než  $10 \text{ km/h}$ .
- 5.2.2.6. Poruchy vo funkcii elektrického ovládacieho prevodu nesmú viesť do činnosti brzdy bez úmyslu vodiča.
- 5.2.2.7. Brzdne plochy potrebné na dosiahnutie predpísaného účinku musia byť trvalo pripojené ku kolesám, a to pevným spôsobom alebo súčiastkami, ktoré nie sú náchylné na poruchu.
- 5.2.2.8. Opotrebenie bŕzd musí byť možné ľahko vyrovnávať ručným alebo automatickým nastavovacím systémom. Okrem toho musí mať ovládač a komponenty prevodu a bŕzd rezervu zdvihu a v prípade potreby vhodné prostriedky na jej kompenzáciu tak, aby po zahriatí bŕzd alebo po určitom stupni opotrebenia brzdových obložení bolo zaistené účinné brzdenie bez toho, aby bolo nutné ihneď vykonať nastavenie.
- 5.2.2.8.1. Nastavenie opotrebenia musí byť v prípade prevádzkových bŕzd automatické. Montáž automatických nastavovacích zariadení je však nepovinná pre vozidlá kategórií  $O_1$  a  $O_2$ . Brzdy vybavené automatickým nastavovacím zariadením musia byť také, aby po zahriatí, po ktorom nasleduje ochladenie, boli schopné normálnej prevádzky podľa bodu 1.7.3 prílohy 4 po skúškach typu I alebo typu III, príslušne vymedzených v uvedenej prílohe.
- 5.2.2.8.1.1. V prípade prípojných vozidiel kategórie  $O_4$  sa požiadavky na účinok uvedené v bode 5.2.2.8.1 považujú za splnené tým, že sú splnené požiadavky bodu 1.7.3 prílohy 4.

5.2.2.8.1.2. V prípade prípojných vozidiel kategórií O<sub>2</sub> a O<sub>3</sub> sa požiadavky na účinok uvedené v bode 5.2.2.8.1 považujú za splnené tým, že sú splnené požiadavky bodu 1.7.3 <sup>(19)</sup> prílohy 4.

5.2.2.8.2. Kontrola opotrebenia trecích komponentov prevádzkových brzd

5.2.2.8.2.1. Opotrebenie obloženia prevádzkových brzd musí byť možné ľahko skontrolovať zvonka alebo zospodu vozidla bez odstránenia kolies, vhodnými kontrolnými otvormi alebo niektorými inými prostriedkami. To sa môže dosiahnuť použitím jednoduchého štandardného dielenského náradia alebo bežného kontrolného vybavenia pre vozidlá.

Alternatívne je prijateľný displej, ktorý je namontovaný na prípojnóm vozidle a ktorý poskytuje informácie o potrebe výmeny brzdového obloženia, alebo snímacie zariadenie na každom kolese (zdvojená montáž kolies sa považuje za jedno koleso), ktoré varuje vodiča v jeho jazdnej polohe v prípade potreby výmeny brzdového obloženia. V prípade optickej výstrahy sa môže použiť žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.2 za predpokladu, že signál spĺňa požiadavky bodu 5.2.1.29.6.

5.2.2.8.2.2. Posúdenie stavu opotrebenia trecích plôch brzdových kotúčov alebo bubnov sa môže vykonať len priamym meraním konkrétneho komponentu alebo skontrolovaním indikátora opotrebenia ktoréhokoľvek brzdového kotúča alebo bubna, čo si môže vyžadovať určitú úroveň rozmontovania. Z tohto dôvodu musí výrobca v čase typového schvaľovania vymedziť tieto údaje:

- a) metódu, ktorou sa môže posúdiť opotrebenie trecích plôch bubnov a kotúčov, vrátane požadovanej úrovne rozmontovania a nástrojov a procesov na to potrebných;
- b) informácie vymedzujúce maximálnu prípustnú hranicu opotrebenia, pri ktorej je potrebná výmena komponentu.

Tieto informácie musia byť voľne dostupné, napr. v príručke k vozidlu alebo v elektronickom zázname údajov.

5.2.2.9. Brzdové systémy musia byť také, aby sa v prípade pretrhnutia spojovacieho zariadenia prípojnú vozidlo v pohybe automaticky zastavilo.

5.2.2.10. Na každom prípojnóm vozidle, ktoré musí byť vybavené prevádzkovým brzdovým systémom, musí byť taktiež zaistené parkovacie brzdenie, a to i na prípojnóm vozidle oddelenom od ťažného vozidla. Parkovací brzdový systém musí byť možné uviesť do činnosti osobou stojacou na zemi, avšak v prípade prípojných vozidiel určených na dopravu osôb musí byť možné uviesť túto brzdú do činnosti zvnútra prípojného vozidla.

5.2.2.11. Ak je na prípojnóm vozidle namontované zariadenie dovoľujúce vyradiť z činnosti pneumatické ovládanie brzdového systému iného ako parkovací brzdový systém, musí byť toto zariadenie skonštruované a vyrábané tak, aby bolo nútené uvedené do polohy pokoja najneskôr pri opätovnom plnení prípojného vozidla stlačením vzduchom.

5.2.2.12. Prípojnú vozidlá kategórií O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub> musia spĺňať podmienky uvedené v bode 5.2.1.18.4.2. Ľahko dostupná prípojka na kontrolu tlaku sa musí nachádzať za spojovacou hlavicou ovládacieho vedenia.

5.2.2.12.1. V prípade prípojných vozidiel iných ako ťažných prívesov vybavených elektrickým ovládacím vedením, elektricky pripojeným k ťažnému vozidlu elektrickým ovládacím vedením, sa automatický brzdný účinok uvedený v bode 5.2.1.18.4.2 môže potlačiť, pokiaľ je tlak v zásobníkoch stlačeného vzduchu prípojného vozidla dostatočný na zabezpečenie brzdneho účinku uvedeného v bode 3.3 prílohy 4 k tomuto predpisu.

<sup>(19)</sup> Kým sa neschvália jednotné technické ustanovenia, ktoré správne posúdia funkciu zariadenia na automatické nastavovanie brzd, požiadavka na normálnu prevádzku sa považuje za splnenú, ak sa normálna prevádzka dodrží počas všetkých brzdových skúšok predpísaných pre relevantné prípojnú vozidlo.



5.2.2.13. Prípojné vozidlá kategórie O<sub>3</sub> musia byť vybavené protiblokovacím brzdovým systémom spĺňajúcim požiadavky prílohy 13 k tomuto predpisu. Prípojné vozidlá kategórie O<sub>4</sub> musia byť vybavené protiblokovacím brzdovým systémom spĺňajúcim požiadavky kategórie A prílohy 13 k tomuto predpisu.

5.2.2.14. Ak sa energia do pomocných zariadení dodáva z prevádzkového brzdového systému, ochrana prevádzkového brzdového systému musí zabezpečovať, aby celkové brzdné sily pôsobiace na obvody kolies boli najmenej na 80 % hodnoty predpísanej pre relevantné prípojné vozidlo v zmysle vymedzenia v bode 3.1.2.1 prílohy 4 k tomuto predpisu. Táto požiadavka musí byť splnená pri oboch týchto prevádzkových podmienkach:

počas činnosti pomocných zariadení a

v prípade pretrhnutia pomocných zariadení alebo úniku z nich s výnimkou prípadu, ak takéto pretrhnutie alebo únik ovplyvnia kontrolný signál uvedený v bode 6 prílohy 10 k tomuto predpisu, keď platia požiadavky na účinok podľa tohto uvedeného bodu.

5.2.2.14.1. Uvedené ustanovenia sa považujú za splnené, ak tlak v zásobníku alebo zásobníkoch prevádzkového brzdového systému dosahuje aspoň 80 % tlaku vyžadovaného v ovládacom vedení alebo ekvivalentnú číselnú hodnotu požadovanú v zmysle vymedzenia v bode 3.1.2.2 prílohy 4 k tomuto predpisu.

5.2.2.15. Osobitné doplnkové požiadavky na prevádzkový brzdový systém s elektrickým ovládacím prevodom

5.2.2.15.1. V prípade ojedinelej prechodnej poruchy (< 40 ms) v elektrickom ovládacom prevode, okrem jeho prívodu energie (napr. neprenesený signál alebo chyba v dátach), nesmie dôjsť k žiadnemu výraznému ovplyvneniu účinku prevádzkového brzdenia.

5.2.2.15.2. V prípade poruchy v elektrickom ovládacom prevode <sup>(20)</sup> (napr. roztrhnutia, rozpojenia) musí byť zachovaný brzdný účinok zodpovedajúci aspoň 30 % predpísaného brzdného účinku pre prevádzkový brzdový systém relevantného prípojného vozidla. V prípade prípojných vozidiel spojených elektricky len prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia podľa bodu 5.1.3.1.3 a spĺňajúceho požiadavky bodu 5.2.1.18.4.2, s účinkom predpísaným v bode 3.3 prílohy 4 k tomuto predpisu, stačí uplatniť ustanovenia bodu 5.2.1.27.10, ak brzdný účinok rovný aspoň 30 % predpísaného brzdného účinku pre prevádzkový brzdový systém prípojného vozidla nemožno naďalej zabezpečiť, pričom sa to oznámi buď vyslaním signálu „požiadavka na brzdenie prívodného vedenia“ cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia alebo stálou absenciou takejto dátovej komunikácie.

5.2.2.15.2.1. Porucha v rámci elektrického ovládacieho prevodu prípojného vozidla, ktorá ovplyvňuje funkciu a účinnosť systémov, na ktoré sa vzťahuje tento predpis, a poruchy dodávky energie z konektora podľa normy ISO 7638:1997 <sup>(21)</sup>, musia byť signalizované vodičovi samostatným výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.2 cez kolík 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003<sup>15</sup>. Okrem toho, prípojné vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením, ak sú elektricky pripojené k poháňanému vozidlu alebo ťažnému prívesu elektrickým ovládacím vedením a ak už nemôžu zabezpečiť predpísaný účinok prevádzkového brzdenia prípojného vozidla, musia poskytnúť informáciu o poruche na aktiváciu červeného výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.2.1 a žltého výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.2 cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia.

<sup>(20)</sup> Kým nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, výrobca poskytne technickej službe analýzu potenciálnych porúch v ovládacom prevode a ich vplyvov. Tieto informácie budú predmetom diskusie a dohody medzi technickou službou a výrobcom vozidla.

<sup>(21)</sup> Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby ako 5-kolíkovo alebo 7-kolíkovo.

5.2.2.16. Ak zásoba energie v ktorejkoľvek časti prevádzkového brzdového systému prípojného vozidla, ktoré je vybavené elektrickým ovládacím vedením a ktoré je elektricky pripojené k ťažnému vozidlu elektrickým ovládacím vedením, klesne pod úroveň stanovenú v bode 5.2.2.16.1, vodičovi ťažného vozidla sa musí poskytnúť výstražný signál. Výstražný signál sa musí poskytnúť aktiváciou červeného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.2.1 a prípojné vozidlo musí poskytnúť informáciu o poruche cez dátovú komunikačnú časť elektrického ovládacieho vedenia. Osobitný žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.2 sa takisto aktivuje cez 5-kolíkový elektrický konektor spĺňajúci normu ISO 7638:2003<sup>15</sup>, ktorý vodičovi slúži na indikáciu nízkeho stavu energie v prípojnóm vozidle.

5.2.2.16.1. Nízka hodnota energie uvedená v bode 5.2.2.16 je hodnota, pri ktorej nie je bez dobývania zásoby energie a bez ohľadu na stav zaťaženia prípojného vozidla možné použiť ovládač prevádzkového brzdového systému piaty raz po štyroch úplných zdvihoch a dosiahnuť aspoň 50 % predpísaného účinku prevádzkového brzdového systému daného prípojného vozidla.

5.2.2.17. Prípojné vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením a prípojné vozidlá kategórie O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub> vybavené protiblokovacím systémom musia byť na účely elektrického ovládacieho prevodu vybavené aj jedným alebo oboma z týchto zariadení:

- a) špeciálnym elektrickým konektorom pre brzdový a/alebo protiblokovací systém, ktorý spĺňa požiadavky normy ISO 7638:2003<sup>15</sup>, <sup>(22)</sup>;
- b) automatizovaným konektorom spĺňajúcim požiadavky stanovené v prílohe 22.

Výstražné signály o poruche vyžadované od prípojného vozidla podľa tohto predpisu musia byť aktivované prostredníctvom uvedeného konektora. Požiadavka vzťahujúca sa na prípojné vozidlá vzhľadom na prenos výstražných signálov oznamujúcich poruchu sú totožné s požiadavkami predpísanými pre poháňané vozidlá v bodoch 5.2.1.29.4, 5.2.1.29.5 a 5.2.1.29.6.

Prípojné vozidlá vybavené konektorom podľa normy ISO 7638:2003 vymedzeným vyššie, musia byť označené nezmazateľným spôsobom, aby bola zrejmá funkčnosť brzdového systému, keď je konektor ISO 7638:2003 pripojený a odpojený <sup>(23)</sup>.

Označenie sa musí umiestniť tak, aby bolo viditeľné pri pripojení pneumatických a elektrických prípojk rozhrania.

5.2.2.17.1. Prípojné vozidlá vybavené funkciou stability vozidla vymedzenou v bode 2.34 tohto predpisu musia v prípade poruchy alebo chyby funkcie stability prípojného vozidla oznámiť poruchu alebo chybu samostatným žltým výstražným signálom uvedeným v bode 5.2.1.29.2 pomocou 5-kolíkového konektora podľa normy ISO 7638:2003.

Výstražný signál musí byť stály a musí sa zobrazovať tak dlho, ako dlho porucha alebo chyba trvá a kľúč zapalovania (štartovania) je v polohe „zapnuté“ (chod).

5.2.2.17.2. Navyše k zdroju napájania z uvedeného konektora podľa normy ISO 7638:2003 je povolené pripojiť brzdový systém k zdroju napájania. Ak je však k dispozícii doplnkový zdroj napájania, platia tieto ustanovenia:

- a) v každom prípade je pre brzdový systém primárny zdroj napájania podľa normy ISO 7638:2003, bez ohľadu na akýkoľvek doplnkový zdroj napájania, ktorý je pripojený. Doplnkový zdroj napájania je určený ako podpora v prípade poruchy zdroja napájania podľa normy ISO 7638:2003;
- b) nesmie mať nepriaznivý vplyv na činnosť brzdového systému v normálnom a poruchovom režime;

<sup>(22)</sup> Prierezy vedenia špecifikované v norme ISO 7638:2003 pre prípojné vozidlo sa môžu zmenšiť, ak je na prípojnóm vozidle nainštalovaná samostatná poistka. Výkon poistky musí byť taký, aby nebola prekročená intenzita prúdu vodičov. Táto odchýlka sa nevzťahuje na prípojné vozidlá vybavené na ťahanie ďalšieho prípojného vozidla.

<sup>(23)</sup> V prípade prípojného vozidla vybaveného konektorom podľa normy ISO 7638 a aj automatizovaným konektorom musí označenie ukazovať, že konektor podľa normy ISO 7638 by nemal byť zapojený v prípade, že sa používa automatizovaný konektor.

- c) v prípade poruchy zdroja napájania podľa normy ISO 7638:2003 nesmie energia spotrebovaná brzdovým systémom prekročiť maximálnu hodnotu dostupnej energie z doplnkového zdroja napájania;
- d) prípojné vozidlo nesmie mať žiadne označenie alebo štítok, ktoré by udávali, že je vybavené doplnkovým zdrojom napájania;
- e) v prípade poruchy v brzdovom systéme prípojného vozidla, keď je brzdový systém napájaný z doplnkového zdroja, nie je na prípojnom vozidle prípustné na účely poskytovania výstrahy výstražné zariadenie, ktoré oznamuje poruchu;
- f) keď je k dispozícii doplnkový zdroj napájania, musí byť možné overiť činnosť brzdového systému z tohto zdroja napájania;
- g) ak by sa vyskytla porucha zdroja elektrického napájania z konektora podľa normy ISO 7638:2003, požiadavky bodu 5.2.2.15.2.1 a 4.1 prílohy 13 týkajúce sa výstražného signálu oznamujúceho poruchu platia bez ohľadu na prevádzku brzdového systému napájaného z doplnkového zdroja napájania.

#### 5.2.2.17.3. Opakovač

V prípade, že dĺžka elektrického ovládacieho vedenia namontovaného v prípojnom vozidle prekročí maximálnu prípustnú dĺžku podľa normy ISO 11992-1:2003, musí sa nainštalovať zariadenie na opakovanie prenášaných správ, aby sa elektrické ovládacie vedenie rozdelilo na dve elektrické vetvy, ktoré spĺňajú maximálnu prípustnú dĺžku podľa normy ISO 11992-1:2003. Požiadavky normy ISO 11992 a relevantné požiadavky tohto predpisu musia byť naďalej splnené. Pokiaľ ide o uplatňovanie normy ISO 11992-2:2014, funkcia opakovača sa považuje za špeciálnu funkciu smerovania správ, pri ktorej sú všetky správy smerované priamo bez zmeny.

5.2.2.18. Vždy keď je napájanie realizované prostredníctvom konektora podľa normy ISO 7638:2003 pre funkcie vymedzené v bode 5.1.3.6, brzdový systém musí mať prednosť a musí byť chránený pred externým preťažením. Táto ochrana musí byť jednou z funkcií brzdového systému.

5.2.2.19. V prípade poruchy v jednom z ovládacích vedení spájajúcich dve vozidlá vybavené podľa bodu 5.1.3.1.2 musí prípojné vozidlo využiť ovládacie vedenie, na ktoré nemala porucha vplyv, aby sa automaticky zabezpečil brzdny účinok predpísaný pre prípojné vozidlo v bode 3.1 prílohy 4.

5.2.2.20. Ak prívod napätia do prípojného vozidla klesne pod hodnotu udávanú výrobcom, pri ktorej už nemožno zaručiť predpísaný účinok prevádzkového brzdovania, musí sa prostredníctvom 5-kolíkového konektora podľa normy ISO 7638:2003 <sup>(24)</sup> aktivovať osobitný žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.2. Okrem toho musia prípojné vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením, ktoré sú k ťažnému vozidlu pripojené elektrickým ovládacím vedením, poskytnúť informáciu o poruche, aby sa do činnosti uviedol červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.2.1 prostredníctvom dátovej komunikačnej časti elektrického ovládacieho vedenia.

5.2.2.21. Okrem požiadaviek bodov 5.2.1.18.4.2 a 5.2.1.21 sa brzdy prípojného vozidla môžu takisto použiť automaticky, ak ich spustí brzdový systém samotného prípojného vozidla po vyhodnotení informácií generovaných palubnými prístrojmi.

5.2.2.22. Aktivácia prevádzkového brzdového systému

5.2.2.22.1. V prípade prípojných vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením vyššie prípojné vozidlo správu „rozsvietiť brzdové svetlá“ prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia, keď sa brzdový systém prípojného vozidla aktivuje počas „automaticky ovládaného brzdovania“ vyvolaného prípojným vozidlom. Keď je však dosiahnuté spomalenie menšie než  $0,7 \text{ m/s}^2$ , signál sa môže potlačiť. <sup>(25)</sup>

<sup>(24)</sup> Konektor podľa normy ISO 7638:2003 možno použiť podľa potreby ako 5-kolíkový alebo 7-kolíkový.

<sup>(25)</sup> V čase typového schvaľovania potvrdí splnenie tejto požiadavky výrobca vozidla.

- 5.2.2.22.2. V prípade prípojných vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením nesmie prípojné vozidlo vyslať správu „rozsvietení brzdové svetlá“ prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia počas „selektívneho brzdenia“ vyvolaného prípojným vozidlom. <sup>(26)</sup>
- 5.2.2.23. Podľa ustanovení bodu 12.3 tohto predpisu musia byť všetky vozidlá kategórií O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub> <sup>(27)</sup> s maximálne tromi nápravami vybavenými vzduchovým zavesením, vybavené funkciou stability vozidla. Táto funkcia zahŕňa minimálne reguláciu v prípade hrozby prevrátenia a musí spĺňať technické požiadavky stanovené v prílohe 21 k tomuto predpisu.
- 5.2.2.24. Na ťažné prívesy kategórií O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub> schopné ťahať ďalšie prípojné vozidlo kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub> sa uplatňujú osobitné požiadavky.
- 5.2.2.24.1. Ťažné prívesy musia byť vybavené pneumatickými ovládacími/napájacími vedeniami a elektrickým ovládacím vedením, ako sa uvádza v bode 5.1.3.1.2 tohto predpisu, na účely pripojenia k ťažnému a ťahanému vozidlu prostredníctvom „predných“ a „zadných“ spojovacích hlavíc a elektrického konektora.
- 5.2.2.24.2. Funkcia smerovania správ
- Ťažné prívesy musia byť vybavené funkciou smerovania správ podľa vymedzenia v bode 6.3 normy ISO 11992-2:2014. Zariadenie podporujúce túto funkciu sa považuje za zariadenie spĺňajúce požiadavky na zariadenie na dvojbodové spojenie uvedené v bode 5.1.3.6 pre elektrické ovládacie vedenie medzi elektronickými riadiacimi jednotkami.
- 5.2.2.24.3. Signál na „kolíku 5“ vysielaný z ťahaného prípojného vozidla prostredníctvom kolíka 5 elektrického konektora podľa normy ISO 7638:2003 (prípadne prostredníctvom ekvivalentného kolíka automatizovaného konektora, ktorý spĺňa požiadavky prílohy 22) musí byť elektricky spojený so signálom na „kolíku 5“ generovaným ťažným prívesom a prenášaný do ťažného vozidla.
- 5.2.2.24.4. Ťažné prívesy nesmú podporovať informáciu o „pomernéj hodnote požadovaného brzdenia“ vymedzenú v rámci bajtov 7 a 8 správy EBS11 časti elektrického ovládacieho vedenia na dátovú komunikáciu. Poháňanému vozidlu sa tento status indikuje vyslaním informácie „podpora rozdelenia brzdnéj sily na nápravy alebo strany“ (pozri bajt 2, bity 3 a 4 správy EBS21) s hodnotou 00<sub>b</sub> (vypnutá) alebo 11<sub>b</sub> (nie je podporovaná).
- 5.2.2.24.5. V prípade ťažného prívesu, ku ktorému je povolené pripojiť prípojné vozidlo vybavené brzdou ovládanou ťažným prívesom, musí byť prevádzkový brzdový systém ťažného prívesu vybavený zariadením skonštruovaným tak, že v prípade zlyhania brzdového systému ťahaného prípojného vozidla alebo v prípade prerušenia pneumatického spojenia (alebo iného typu použitého spojenia) medzi ťažným prívesom a ťahaným prípojným vozidlom, musí byť stále možné brzdiť ťažný príves s účinkom aspoň 50 % predpísaného účinku prevádzkovej brzdy pre relevantné prípojné vozidlo. Toto zariadenie musí byť umiestnené na ťažnom prívese.
- 5.2.2.24.6. V prípade ťažného prívesu určeného na ťahanie prípojného vozidla kategórií O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub> musí jeho brzdový systém spĺňať tieto podmienky:
- 5.2.2.24.6.1. V prípade poruchy (pretrhnutia alebo netesnosti) v jednom z pneumatických spojovacích vedení či prerušenia alebo chyby elektrického ovládacieho vedenia medzi ťažným prívesom a ťahaným prípojným vozidlom musí byť napriek tomu možné plne uviesť do činnosti brzdy ťahaného prípojného vozidla, a to prevádzkovým brzdovým systémom ťažného prívesu, pokiaľ táto porucha automaticky nevyvolá brzdenie ťahaného prípojného vozidla s účinkom predpísaným v bode 3.3 prílohy 4 k tomuto predpisu.

<sup>(26)</sup> Počas „selektívneho brzdenia“ sa funkcia môže zmeniť na „automaticky ovládané brzdenie“.

<sup>(27)</sup> Na prípojné vozidlá na prepravu výnimočného nákladu a prípojné vozidlá s plochami pre stojacich cestujúcich sa táto požiadavka nevzťahuje.

5.2.2.24.6.2. Automatické brzdenie v bode 5.2.2.24.5.1 sa pokladá za splnené, ak sú splnené tieto podmienky:

5.2.2.24.6.2.1. Keď je prevádzkový brzdový systém ťažného prívesu plne uvedený do činnosti, tlak v prívodnom vedení v zadnej spojovacej hlavici musí klesnúť na 150 kPa v priebehu nasledujúcich dvoch sekúnd; okrem toho sa musí po uvoľnení prevádzkového brzdového systému obnoviť tlak v prívodnom vedení;

5.2.2.24.6.2.2. Keď sa prírodné vedenie medzi ťažným prívesom a ťahaným prípojným vozidlom vyprázdňuje rýchlosťou najmenej 100 kPa/s, automatické brzdenie ťahaného prípojného vozidla musí začať pôsobiť skôr, ako tlak v prívodnom vedení poklesne na hodnotu 200 kPa.

5.2.2.24.6.3. Ťažný príves sa môže používať len v spojení s poháňaným vozidlom, ktoré je vybavené aspoň pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.2. V prípade, že je takéto prípojný vozidlo pripojené k poháňanému vozidlu vybavenému len elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.3, považuje sa táto kombinácia za nekompatibilnú. V tomto prípade musí ťažný príves, ktorý je elektricky pripojený k poháňanému vozidlu, automaticky aktivovať brzdy prípojného vozidla alebo zostať zabrzdený. Vodič musí byť upozornený osobitným žltým výstražným signálom podľa bodu 5.2.1.29.2.

5.2.2.24.6.4. Keď je ťažný príves automaticky brzdený vyprázdnením prírodného vedenia do predchádzajúceho vozidla, nasledujúce prípojný vozidlo musí byť brzdené aj pomocou ovládacieho signálu najmenej 650 kPa v zadnej pneumatickej spojovacej hlavici.

5.2.2.24.7. Brzdový systém ťahaného prípojného vozidla sa môže prevádzkovať len v spojení s prevádzkovým, parkovacím brzdovým systémom alebo systémom automatického brzdenia ťažného prívesu. Použitie len samých brzd ťahaného prípojného vozidla je však povolené vtedy, ak činnosť brzd ťahaného prípojného vozidla je automaticky aktivovaná ťažnými prívesmi výlučne na účely stabilizácie vozidla.

5.2.2.24.8. Na účely vykonávania kontrol hodnovernosti medzi signálmi pneumatického a elektrického ovládacieho vedenia, keď sa používa kombinácia ťažných prívesov a prípojných vozidiel, sa uplatňujú tieto ustanovenia:

Ak elektrický riadiaci signál presiahne ekvivalent 100 kPa, ťahané prípojný vozidlo overí, či je prítomný pneumatický signál. V závislosti od polohy prípojného vozidla v jazdnej súprave sa uplatňuje časové oneskorenie medzi signálmi elektrického a pneumatického ovládacieho vedenia vymedzenými v nasledujúcej tabuľke. Ak by pneumatický signál nebol prítomný, vodič musí byť z prípojného vozidla varovaný osobitným žltým výstražným signálom uvedeným v bod 5.2.1.29.2:

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Prípojný vozidlo č. 2: | 2 s |
| Prípojný vozidlo č. 3: | 3 s |
| Prípojný vozidlo č. 4: | 4 s |
| Prípojný vozidlo č. 5: | 5 s |

5.2.2.24.9. Požiadavka na brzdu v zadnom ovládacom vedení ťažného prívesu v porovnaní s predným ovládacím vedením ťažného prívesu sa za statických podmienok nesmie líšiť od týchto hodnôt:

- pneumatické ovládacie vedenie: 0 až +20 kPa pri požiadavke na prednú spojovaciu hlavicu 100 kPa a 0 až +50 kPa pri 650 kPa;
- elektrické ovládacie vedenie: nie je povolená žiadna odchýlka.

Požiadavky vzťahujúce sa na pneumatické ovládacie vedenie uvedené v tomto bode musia byť splnené aj vtedy, keď prípojnému vozidlu nie je k dispozícii žiadny zdroj elektrickej energie.

#### 5.2.2.24.10. Parkovací brzdový systém

5.2.2.24.10.1. Účinok parkovacej brzdy ťažného prívesu sa musí dosiahnuť použitím pružinových bŕzd, ktoré spĺňajú relevantné požiadavky prílohy 4 a prílohy 8.

5.2.2.24.10.2. Použitie parkovacieho brzdového systému ťažného prívesu musí mať za následok brzdenie ťahaného prípojného vozidla.

#### 5.2.2.24.11. Zvláštne požiadavky na vozíky

##### 5.2.2.24.11.1. Vozík s pevným ojom

Vozík s pevným ojom v zmysle vymedzenia v bode 2.43.1 tohto predpisu sa považuje za prípojné vozidlo so stredovou nápravou s ohľadom na požiadavky bodu 3 prílohy 4 a bodu 5 prílohy 10.

##### 5.2.2.24.11.2. Vozík s kĺbovým ojom

(Vyhradené; tento predpis sa nevzťahuje)

#### 5.2.2.24.12. Osobitné požiadavky na spojovacie návesy

Spojovací náves v zmysle vymedzenia v bode 2.43.2 tohto predpisu sa považuje za náves vzhľadom na požiadavky bodu 3 prílohy 4 a bodu 5 prílohy 10.

5.2.2.25. Osobitné požiadavky uplatniteľné na prípojné vozidlá iné ako ťažné prívesy kategórií O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>, ktoré sú určené na pripojenie k ťažnému prívesu

5.2.2.25.1. Prípojné vozidlo musí byť vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.2.

5.2.2.25.2. Účinok parkovacej brzdy prípojného vozidla sa musí dosiahnuť použitím pružinových bŕzd, ktoré spĺňajú relevantné požiadavky prílohy 4 a prílohy 8.

#### 5.3. Osobitné ustanovenia pre vozidlá vybavené systémom automatizovanej jazdy

Brzdový systém akéhokoľvek vozidla vybaveného systémom automatizovanej jazdy iným ako automatizované systémy udržiavania v jazdnom pruhu podľa vymedzenia v predpise OSN č. 157 musí spĺňať tieto požiadavky.

5.3.1. ADS môže ovládať brzdový systém vozidla za predpokladu, že ADS je skonštruovaný tak, aby vyhovoval relevantným vnútroštátnym a/alebo medzinárodným technickým predpisom a relevantným vnútroštátnym právnym predpisom upravujúcim prevádzku, a za predpokladu, že jeho aktivácia je technickými prostriedkami obmedzená na jurisdikcie, v ktorých sa uplatňujú. Súlad s touto požiadavkou deklaruje výrobca v čase podania žiadosti o typové schválenie.

5.3.2. Súlad s uplatniteľnými výkonnostnými požiadavkami tohto predpisu OSN, keď je ADS aktívny, sa preukazuje v súlade s prílohou 18.

5.3.2.1. Prenosové vedenia medzi ADS a brzdovým systémom (okrem samotného ADS) podliehajú požiadavkám prílohy 18.

5.3.3. Kým je ADS aktívny, zistené poruchy uvedené v tomto predpise OSN sa prenášajú do ADS.

6. Skúšky

Brzdné skúšky, ktorým sa musia podrobiť vozidlá dodané na typové schválenie, ako aj požadované brzdné účinky sú opísané v prílohe 4 k tomuto predpisu.
7. Zmena typu vozidla alebo jeho brzdového systému a rozšírenie typového schválenia
  - 7.1. Každá zmena typu vozidla alebo jeho brzdového zariadenia s ohľadom na vlastnosti uvedené v prílohe 2 k tomuto predpisu sa musí oznámiť schvaľovaciemu úradu, ktorý schválil tento typ vozidla. Uvedený úrad môže potom byť:
    - 7.1.1. konštatovať, že nie je pravdepodobné, aby uskutočnené zmeny mali výraznejší nepriaznivý účinok, a že vozidlo v každom prípade stále spĺňa požiadavky, alebo
    - 7.1.2. vyžadovať od technickej služby, ktorá je zodpovedná za vykonávanie skúšok, ďalší skúšobný protokol.
  - 7.2. Potvrdenie typového schválenia alebo zamietnutie typového schválenia s uvedením zmien sa oznámi stranám dohody uplatňujúcim tento predpis podľa postupu uvedeného v bode 4.3.
  - 7.3. Schvaľovací úrad, ktorý udelí rozšírenie typového schválenia, prideli poradové číslo každému formuláru oznámenia vyhotovenému na takéto rozšírenie a informuje o tom ostatné strany Dohody z roku 1958, ktoré uplatňujú tento predpis, a to formulárom oznámenia podľa vzoru uvedeného v prílohe 2 k tomuto predpisu.
8. Zhoda výroby
  - 8.1. Vozidlo typovo schválené podľa tohto predpisu musí byť vyrobené tak, aby sa zhodovalo so schváleným typom tým, že spĺňa požiadavky uvedené v bode 5.
  - 8.2. S cieľom overiť splnenie požiadaviek bodu 8.1 sa vykonajú vhodné kontroly výroby.
  - 8.3. Držiteľ typového schválenia musí najmä:
    - 8.3.1. zabezpečiť, aby existovali postupy účinnej kontroly kvality výrobkov;
    - 8.3.2. mať prístup ku kontrolnému zariadeniu potrebnému na kontrolu zhody každého schváleného typu;
    - 8.3.3. zabezpečiť, aby sa zaznamenávali výsledky skúšok a aby dokumenty priložené k týmto záznamom boli k dispozícii po stanovený čas dohodnutý so schvaľovacím úradom;
    - 8.3.4. analyzovať výsledky každého druhu skúšok na účel overenia a zaistenia stálosti charakteristík výrobku a pritom brať do úvahy odchýlky priemyselnej výroby;
    - 8.3.5. zabezpečiť, aby sa u každého typu výrobku vykonali skúšky alebo niektoré z nich, ktoré sú predpísané podľa tohto predpisu;
    - 8.3.6. zabezpečiť, aby všetky vzorky alebo skúšobné kusy, pri ktorých je zrejmá nezhoda výroby z hľadiska uvažovaného typu skúšky, boli dôvodom na nový odber vzorky a novú skúšku. Je nutné vykonať všetky potrebné opatrenia na opätovné zaistenie zhody príslušnej výroby.

- 8.4. Schvaľovací úrad, ktorý udelil typové schválenie, môže kedykoľvek overiť metódy kontroly zhody, ktoré sa uplatňujú na každý výrobný závod.
- 8.4.1. Pri každej inšpekcii sa musia inšpektorovi predložiť skúšobné knihy a záznamy o sledovaní výroby.
- 8.4.2. Inšpektor môže vybrať náhodné vzorky, ktoré sa odskúšajú v laboratóriu výrobcu. Najmenší počet vzoriek sa môže určiť v závislosti od výsledkov vlastných kontrol výrobcu.
- 8.4.3. Keď sa úroveň kvality nejaví ako vyhovujúca alebo keď sa javí, že je nutné overiť platnosť skúšok vykonaných podľa bodu 8.4.2, inšpektor vyberie vzorky, ktoré sa zašlú technickej službe, ktorá vykonala schvaľovacie skúšky.
- 8.4.4. Schvaľovací úrad môže vykonať ktorúkoľvek skúšku predpísanú týmto predpisom.
- 8.4.5. Bežná frekvencia inšpekcií, ktoré vykonáva schvaľovací úrad je raz za dva roky. Pokiaľ sa pri niektorej z týchto inšpekcií dospeje k nevyhovujúcim výsledkom, schvaľovací úrad zaistí, aby sa vykonali všetky opatrenia potrebné, aby sa čo najrýchlejšie opätovne obnovila zhoda výroby.
9. Sankcie v prípade nezhody výroby
- 9.1. Typové schválenie udelené typu vozidla podľa tohto predpisu sa môže odňať, pokiaľ nie sú splnené požiadavky stanovené v bode 8.1.
- 9.2. Pokiaľ zmluvná strana dohody uplatňujúca tento predpis odníme typové schválenie, ktoré predtým udelila, musí o tom ihneď informovať ostatné zmluvné strany, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom kópie formulára oznámenia zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 2 k tomuto predpisu.
10. Definitívne zastavenie výroby
- Pokiaľ držiteľ typového schválenia úplne prestane vyrábať typ vozidla, ktoré bolo typovo schválené v súlade s týmto predpisom, oznámi to schvaľovaciemu úradu, ktorý udelil typové schválenie. Na základe relevantného oznámenia o tom tento úrad informuje ostatné zmluvné strany dohody uplatňujúce tento predpis, a to prostredníctvom formulára oznámenia zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 2 k tomuto predpisu.
11. Názvy a adresy technických služieb vykonávajúcich schvaľovacie skúšky a názvy a adresy schvaľovacích úradov
- Strany dohody uplatňujúce tento predpis oznámia sekretariátu Organizácie Spojených národov názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov, ktoré udeľujú typové schválenia a ktorým sa zasielajú osvedčenia o udelení typového schválenia, rozšírení, odmietnutí alebo odňatí typového schválenia, vydané v ostatných krajinách.
12. Prechodné ustanovenia
- 12.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia platnosti série zmien 12 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť alebo uznať typové schválenie podľa tohto predpisu v znení série zmien 12.
- 12.1.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia platnosti série zmien 14 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť alebo uznať typové schválenie podľa tohto predpisu v znení série zmien 14.



- 12.1.2. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia platnosti série zmien 14 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis udelia typové schválenia vozidlu vybavenému systémom brzdenia s elektrickým prevodom len vtedy, keď typ vozidla, ktorý sa má typovo schváliť, spĺňa požiadavky tohto predpisu zmeneného sériou zmien 14.
- 12.1.3. Od 1. septembra 2028 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nie sú povinné uznávať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien pre typ vozidla s brzdovým systémom vybaveným elektronickým riadiacim systémom prvýkrát vydané po 1. septembri 2028.
- 12.1.4. Od 1. septembra 2030 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.
- 12.1.5. Bez ohľadu na bod 12.1.4 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia naďalej uznávať typové schválenia vydané podľa predchádzajúcej série zmien tohto predpisu vozidlám, na ktoré sa nevzťahujú zmeny zavedené sériou zmien 14.
- 12.1.6. Bez ohľadu na uvedené prechodné ustanovenia nie sú zmluvné strany, ktorých uplatňovanie tohto predpisu nadobudne platnosť po dátume nadobudnutia platnosti poslednej série zmien, povinné uznávať typové schválenia, ktoré boli udelené v súlade s niektorou z predchádzajúcich sérií zmien k tomuto predpisu, a sú povinné uznať len typové schválenie udelené podľa série zmien 14.
- 12.2. Od 1. septembra 2024 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nie sú povinné uznávať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien prvýkrát vydané po 1. septembri 2024.
- 12.3. Do 1. septembra 2026 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia uznávať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien prvýkrát vydané pred 1. septembrom 2024.
- 12.4. Od 1. septembra 2026 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia udelené podľa predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.
- 12.5. Bez ohľadu na bod 12.4 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia naďalej uznávať typové schválenia vydané podľa predchádzajúcej série zmien tohto predpisu vozidlám, na ktoré sa nevzťahujú zmeny zavedené sériou zmien 12.
- 12.6. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis smú udeľovať typové schválenia podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.
- 12.7. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať rozšírenia existujúcich typových schválení podľa všetkých predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.
- 12.8. Prechodné ustanovenia uplatniteľné na sériu zmien 13
- 12.8.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia platnosti série zmien 13 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť alebo uznať typové schválenie podľa tohto predpisu v znení série zmien 13.
- 12.8.2. Od 1. septembra 2026 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nie sú povinné uznávať typové schválenia podľa série zmien 12 prvýkrát vydané po 1. septembri 2026.

- 12.8.3. Do 1. septembra 2028 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia uznávať typové schválenia podľa série zmien 12 prvýkrát vydané pred 1. septembrom 2026.
- 12.8.4. Od 1. septembra 2028 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa série zmien 12 tohto predpisu.
- 12.8.5. Bez ohľadu na bod 12.8.4 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia naďalej uznávať typové schválenia vydané podľa série zmien 12 tohto predpisu vozidlám, na ktoré sa nevzťahujú zmeny zavedené sériou zmien 13.
- 12.8.6. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis smú udeľovať typové schválenia podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.
- 12.8.7. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať rozšírenia existujúcich typových schválení podľa všetkých predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.
- 12.9. Prechodné ustanovenia uplatniteľné na sériu zmien 15
- 12.9.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia platnosti série zmien 15 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť alebo uznať typové schválenie podľa tohto predpisu v znení série zmien 14.
- 12.9.2. Od 1. septembra 2029 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nie sú povinné uznávať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien prvýkrát vydané po 1. septembri 2029.
- 12.9.3. Do 1. septembra 2031 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia uznávať typové schválenia podľa predchádzajúcej série zmien prvýkrát vydané pred 1. septembrom 2029.
- 12.9.4. Od 1. septembra 2031 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.
- 12.9.5. Bez ohľadu na bod 12.9.4 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis musia naďalej uznávať typové schválenia vydané podľa predchádzajúcej série zmien tohto predpisu vozidlám, na ktoré sa nevzťahujú zmeny zavedené sériou zmien 15.
- 12.9.6. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis smú udeľovať typové schválenia podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.
- 12.9.7. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať rozšírenia existujúcich typových schválení podľa všetkých predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.

PRÍLOHA 1

**Brzdové zariadenie, zariadenia, metódy a podmienky brzdzenia, na ktoré sa tento predpis nevzťahuje**

1. Metóda merania časov („odozvy“) nábehu pre iné než pneumatické brzdy.

\_\_\_\_\_

## PRÍLOHA 2

## Oznámenie

[Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)]



Vydal:

Názov schvaľovacieho úradu:

.....  
 .....  
 .....

týkajúce sa: (2)

udelenia typového schválenia  
 rozšírenia typového schválenia  
 zamietnutia typového schválenia  
 odňatia typového schválenia  
 definitívneho zastavenie výroby

typu vozidla z hľadiska brzdenia podľa predpisu č. 13

Typové schválenie č. .... Rozšírenie č. ....

1. Obchodný názov alebo značka vozidla .....
2. Kategória vozidla: .....
3. Typ vozidla: .....
4. Názov a adresa výrobcu: .....  
 .....
5. Prípadne názov a adresa zástupcu výrobcu:  
 .....
6. Hmotnosť vozidla:
  - 6.1. Maximálna hmotnosť vozidla: .....
  - 6.2. Minimálna hmotnosť vozidla: .....
7. Rozdelenie hmotnosti na každú z náprav (maximálna hodnota): .....
8. Značky a typy brzdových obložení, kotúčov a bubnov:
  - 8.1. Brzdové obloženia
    - 8.1.1. Brzdové obloženia skúšané podľa všetkých relevantných ustanovení prílohy 4 .....

(1) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila, rozšírila, zamietla alebo odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).

(2) Nehodiace sa prečiarknite.

- 8.1.2. Alternatívne brzdové obloženia skúšané podľa prílohy 15 .....
- 8.2. Brzdové kotúče a bubny
- 8.2.1. Identifikačný kód brzdových kotúčov, na ktoré sa vzťahuje typové schválenie brzdového systému .....
- 8.2.2. Identifikačný kód brzdových bubnov, na ktoré sa vzťahuje typové schválenie brzdového systému .....
9. V prípade poháňaného vozidla:
- 9.1. Typ motora: .....
- 9.2. Počet prevodových stupňov a ich prevodový pomer: .....
- 9.3. Koncový prevodový pomer, resp. pomery: .....
- 9.4. Prípadne (?) maximálna hmotnosť prípojného vozidla, ktoré môže byť pripojené
- 9.4.1. Oplenové prípojné vozidlo: .....
- 9.4.2. Náves: .....
- 9.4.3. Prípojné vozidlo so stredovou nápravou
- (Uveďte aj najväčší pomer medzi previsom (\*) spojovacieho zariadenia a rázvorom): .....
- 9.4.4. Nebrzdené prípojné vozidlo: .....
- 9.4.5. Maximálna hmotnosť súpravy: .....
- 9.4.6. Poháňané vozidlo je/nie je<sup>2</sup> určené na ťahanie viac ako jedného prípojného vozidla kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>.
10. Rozmery pneumatík: .....
- 10.1. Rozmery rezervného kolesa/pneumatiky na dočasné použitie: .....
11. Počet a usporiadanie náprav: .....
12. Stručný opis brzdového zariadenia: .....
- 12.1. Vozidlo je vybavené ADS: .....áno/nie

(<sup>2</sup>) V prípade návesu alebo prípojného vozidla so stredovou nápravou sa uvedie hmotnosť zodpovedajúca zaťažaniu na spojovacom zariadení.

(\*) „previs spojovacieho zariadenia“ je horizontálna vzdialenosť medzi zariadením na pripojenie prípojného vozidla so stredovou nápravou a osou zadnej nápravy (zadných náprav).

13. Hmotnosť vozidla pri skúške: .....

|                                     | Nenaložené [v kg] | Naložené [v kg] |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Návesový čap/zaťaženie <sup>3</sup> |                   |                 |
| Náprava č. 1                        |                   |                 |
| Náprava č. 2                        |                   |                 |
| Náprava č. 3                        |                   |                 |
| Náprava č. 4                        |                   |                 |
| Spolu                               |                   |                 |

14. Výsledky skúšok a vlastnosti vozidla

| Výsledky skúšok                                       |                                                           | Skúšobná rýchlosť [km/h] | Nameraný účinok | Sila nameraná na ovládači [daN] |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------------|
| 14.1. Skúšky typu 0 s odpojeným motorom               | Prevádzkové brzdenie                                      |                          |                 |                                 |
|                                                       | Núdzové brzdenie                                          |                          |                 |                                 |
| 14.2. Skúšky typu 0 so zapojeným motorom              | Prevádzkové brzdenie podľa bodu 2.1.1 prílohy 4           |                          |                 |                                 |
| 14.3. Skúšky typu I:                                  | Pri skúške s opakovaným brzdéním <sup>(3)</sup>           |                          |                 |                                 |
|                                                       | S priebežným brzdéním <sup>6</sup>                        |                          |                 |                                 |
|                                                       | Normálna prevádzka podľa bodu 1.5.4.5 a 1.7.3.7 prílohy 4 |                          |                 |                                 |
| 14.4. Skúšky typu II prípadne typu IIA <sup>2</sup> : | Prevádzkové brzdenie                                      |                          |                 |                                 |
| 14.5. Skúšky typu III <sup>(3)</sup>                  | Normálna prevádzka podľa bodu 1.7.3 prílohy 4             |                          |                 |                                 |

14.6. Brzdový systém (systémy) použitý počas skúšky typu II/IIA<sup>2</sup>: .....

14.7. Čas nábehu brzdzenia a rozmery ohybných hadíc:

14.7.1. Čas nábehu brzdzenia meraný na brzdovom valci: .....s

14.7.2. Čas nábehu tlaku v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia: .....s

<sup>(3)</sup> Vztahuje sa len na vozidlá kategórie O<sub>4</sub>.

- 14.7.3. Ohybné hadice na návesových ťahačoch/ťažných príviesoch<sup>2</sup> pre návesy:  
 dĺžka (m): .....  
 vnútorný priemer (mm): .....
- 14.8. Informácie požadované podľa bodu 7.3 prílohy 10 k tomuto predpisu: .....  
 ..... áno/nie<sup>2</sup>
- 14.9. Vozidlo je/nie je<sup>2</sup> vybavené na ťahanie prípojného vozidla s elektrickým brzdovým systémom
- 14.10. Vozidlo je/nie<sup>2</sup> je vybavené protiblokovacím systémom
- 14.10.1. Kategória protiblokovacieho systému:      kategória 1/2/3<sup>2</sup> (<sup>6</sup>)  
                                                                          kategória A/B<sup>2</sup> (<sup>7</sup>)
- 14.10.2. Vozidlo spĺňa požiadavky prílohy 13: ..... áno/nie<sup>2</sup>
- 14.10.3. Vozidlo je/nie<sup>2</sup> je vybavené na ťahanie prípojných vozidiel vybavených protiblokovacími systémami
- 14.10.4. Ak sa použil skúšobný protokol protiblokovacieho systému podľa prílohy 19, musí sa uviesť číslo skúšobného protokolu, resp. protokolov:
- 14.11. Na vozidlo sa vzťahujú požiadavky prílohy 5 (ADR): ..... áno/nie<sup>2</sup>
- 14.11.1. Vozidlo spĺňa požiadavky na účinok odľahčovacieho brzdenia podľa skúšky typu IIA do celkovej maximálnej hmotnosti ... t: áno/nie<sup>2</sup>
- 14.11.2. Poháňané vozidlo je vybavené ovládacím zariadením pre odľahčovací brzdový systém v prípojnom vozidle: ..... áno/nie<sup>2</sup>
- 14.11.3. V prípade prípojných vozidiel je vozidlo vybavené odľahčovacím brzdovým systémom: ..... áno/nie<sup>2</sup>
- 14.12. Vozidlo je vybavené ovládacím vedením, resp. vedeniami podľa: bodov 5.1.3.1.1/5.1.3.1.2/5.1.3.1.3.<sup>2</sup>
- 14.13. Zodpovedajúca dokumentácia podľa prílohy 18 bola poskytnutá pre tieto systémy: .....  
 ..... áno/nie/nehodí sa<sup>2</sup>
- 14.14. Vozidlo vybavené funkciou stability vozidla: áno/nie<sup>2</sup>  
 Ak áno:  
 Funkcia stability vozidla bola skúšaná podľa prílohy 21  
 a spĺňa požiadavky prílohy 21: ..... áno/nie<sup>2</sup>  
 Funkcia stability vozidla je nepovinným vybavením: ..... áno/nie<sup>2</sup>  
 Funkcia stability vozidla zahŕňa smerovú reguláciu: ..... áno/nie<sup>2</sup>  
 Funkcia stability vozidla zahŕňa reguláciu v prípade hrozby prevrátenia: ..... áno/nie<sup>2</sup>

(<sup>6</sup>) Vzťahuje sa len na poháňané vozidlá.

(<sup>7</sup>) Vzťahuje sa len na vozidlá kategórie O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub>.

- 14.14.1. Ak sa použil skúšobný protokol podľa prílohy 19, .....uvedie sa číslo skúšobného protokolu:
- 14.15. Vozidlo je vybavené automatizovaným konektorom: .....áno/nie<sup>2</sup>
- 14.15.1. Ak áno, automatizovaný konektor spĺňa požiadavky prílohy 22:  
.....áno/nie<sup>2</sup>
- 14.15.2. Automatizovaný konektor je kategórie A/B/C/D<sup>2</sup>
- 14.16. Ťažný prívies je/nie je<sup>2</sup> určený na ťahanie prípojného vozidla kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>.
- 14.17. Prípojné vozidlo je/nie je<sup>2</sup> určené na ťahanie ťažného príviesu (kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub>).
15. Doplnujúce informácie použité v alternatívnom postupe typového schvaľovania podľa prílohy 20.
- 15.1. Opis zavesenia: .....
- 15.1.1. Výrobca: .....
- 15.1.2. Značka: .....
- 15.1.3. Typ: .....
- 15.1.4. Model: .....
- 15.2. Rázvor skúšaného vozidla: .....
- 15.3. Prípadný rozdiel v aktivačnej sile v rámci skupiny náprav: .....
16. Prípojné vozidlo typovo schválené podľa postupu uvedeného v prílohe 20: .....áno/nie<sup>2</sup>  
(ak áno, musí sa vyplniť doplnok 2 k tejto prílohe)
17. Doplnujúce informácie v prípade poháňaného vozidla vybaveného systémom brzdenia s elektrickým prevodom.
- 17.1. Vozidlo je/nie je<sup>2</sup> vybavené systémom brzdenia s elektrickým prevodom.
- 17.2. V prípade, že je ťažné vozidlo vybavené systémom brzdenia s elektrickým prevodom, vozidlo je/nie je<sup>2</sup> oprávnené na ťahanie prípojného vozidla s brzdovým systémom na stlačený vzduch.
18. Vozidlo predložené na typové schválenie dňa: .....
19. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok: .....  
.....
20. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....
21. Číslo skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....
22. Typové schválenie udelené/zamietnuté/rozšírené/odňaté<sup>2</sup>



23. Umiestnenie značky typového schválenia na vozidle: .....
24. Miesto: .....
25. Dátum: .....
26. Podpis: .....
27. K tomuto oznámeniu je priložený súhrn informácií uvedený v bode 4.3 tohto predpisu.
- \_\_\_\_\_

## Príloha 2 – doplnok 1 (\*)

**Zoznam údajov o vozidle na účely typových schválení podľa predpisu č. 90**

|        |                                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.     | Opis typu vozidla .....                                                                             |
| 1.1.   | Obchodný názov alebo obchodná značka vozidla, ak je k dispozícii .....                              |
| 1.2.   | Kategória vozidla .....                                                                             |
| 1.3.   | Typ vozidla podľa typového schválenia podľa predpisu č. 13 .....                                    |
| 1.4.   | Prípadné modely alebo obchodné názvy vozidiel predstavujúcich typ vozidla .....                     |
| 1.5.   | Názov a adresa výrobcu .....                                                                        |
| 2.     | Značky a typy brzdových obložení, kotúčov a bubnov:                                                 |
| 2.1.   | Brzdové obloženia                                                                                   |
| 2.1.1. | Brzdové obloženia skúšané podľa všetkých relevantných ustanovení prílohy 4 .....                    |
| 2.1.2. | Alternatívne brzdové obloženia skúšané podľa prílohy 15 .....                                       |
| 2.2.   | Brzdové kotúče a bubny                                                                              |
| 2.2.1. | Identifikačný kód brzdových kotúčov, na ktoré sa vzťahuje typové schválenie brzdového systému ..... |
| 2.2.2. | Identifikačný kód brzdových bubnov, na ktoré sa vzťahuje typové schválenie brzdového systému .....  |
| 3.     | Minimálna hmotnosť vozidla .....                                                                    |
| 3.1.   | Rozdelenie hmotnosti na každú z náprav (maximálna hodnota) .....                                    |
| 4.     | Maximálna hmotnosť vozidla .....                                                                    |
| 4.1.   | Rozdelenie hmotnosti na každú z náprav (maximálna hodnota) .....                                    |
| 5.     | Maximálna rýchlosť vozidla .....                                                                    |
| 6.     | Rozmery pneumatík a kolies .....                                                                    |
| 7.     | Usporiadanie brzdových okruhov (napr. predné/zadné alebo diagonálne rozdelenie) .....               |
| 8.     | Vyhlásenie o type núdzového brzdového systému .....                                                 |
| 9.     | Prípadne špecifikácie brzdových ventilov .....                                                      |
| 9.1.   | Špecifikácie nastavenia regulátora rozdeľovania brzdnej sily na nápravy podľa zaťaženia .....       |

(\*) Na žiadosť žiadateľa/žiadateľov o typové schválenie podľa predpisu č. 90 schvaľovací úrad poskytne údaje uvedené v doplnku 1 k tejto prílohe. Tieto údaje sa však nesmú poskytovať na iné účely ako typové schválenia podľa predpisu č. 90.

- 9.2. Nastavenie tlakového ventilu .....
  - 10. Konštrukčné rozdelenie brzdnéj sily .....
  - 11. Špecifikácia brzdy .....
  - 11.1. Typ kotúčovej brzdy (napr. počet piestov s priermi, chladený alebo pevný kotúč) .....
  - 11.2. Typ bubnovej brzdy (napr. dvojité posilňovač, s veľkosťou piestu a rozmermi bubna) .....  
.....
  - 11.3. V prípade brzdových systémov na stlačený vzduch, napr. typ a veľkosť komôr, pák kľúča atď .....  
.....
  - 12. Typ hlavného brzdového valca a jeho rozmery .....
  - 13. Typ posilňovača a jeho rozmery .....
-

## Príloha 2 – doplnok 2

**Osvedčenie o typovom schválení týkajúce sa brzdových zariadení vozidla**

1. Všeobecné ustanovenia  
Ak bolo prípojné vozidlo typovo schválené pomocou alternatívneho postupu vymedzeného v prílohe 20 k tomuto predpisu, musia sa zaznamenať tieto dodatočné položky.
2. Skúšobné protokoly podľa prílohy 19
  - 2.1. Membránové brzdové komory: Protokol č. ....
  - 2.2. Pružinové brzdy: Protokol č. ....
  - 2.3. Charakteristiky účinku so studenými brzdami na prípojnom vozidle: Protokol č. ....
  - 2.4. Protiblokovací brzdový systém: Protokol č. ....
3. Kontroly účinku
  - 3.1. Prípojné vozidlo spĺňa požiadavky bodu 3.1.2 a 1.2.7 prílohy 4  
(účinnosť prevádzkového brzdovania so studenými brzdami) áno/nie <sup>(1)</sup>
  - 3.2. Prípojné vozidlo spĺňa požiadavky bodu 3.2 prílohy 4  
(účinnosť parkovacieho brzdovania so studenými brzdami) áno/nie <sup>(1)</sup>
  - 3.3. Prípojné vozidlo spĺňa požiadavky bodu 3.3 prílohy 4  
(účinnosť núdzového/automatického brzdovania) áno/nie <sup>(1)</sup>
  - 3.4. Prípojné vozidlo spĺňa požiadavky bodu 6 prílohy 10  
(účinnosť brzdovania v prípade poruchy v systéme rozdeľovania brzdných síl) áno/nie <sup>(1)</sup>
  - 3.5. Prípojné vozidlo spĺňa požiadavky bodu 5.2.2.14.1 tohto predpisu  
(účinnosť brzdovania v prípade úniku z pomocných zariadení) áno/nie <sup>(1)</sup>
  - 3.6. Prípojné vozidlo spĺňa požiadavky prílohy 13  
(protiblokovacie brzdzenie) áno/nie <sup>(1)</sup>

---

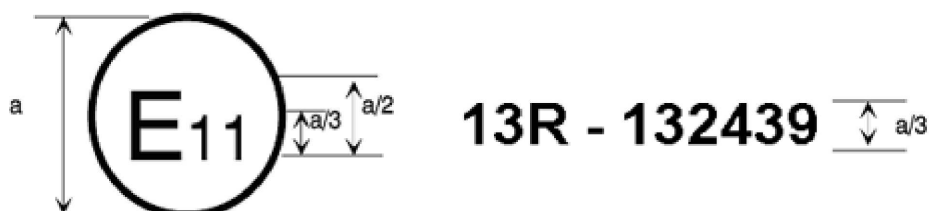
<sup>(1)</sup> Nehodí sa prečiarknite.

## PRÍLOHA 3

## Usporiadanie značiek typového schválenia

## VZOR A

(pozri bod 4.4 tohto predpisu)

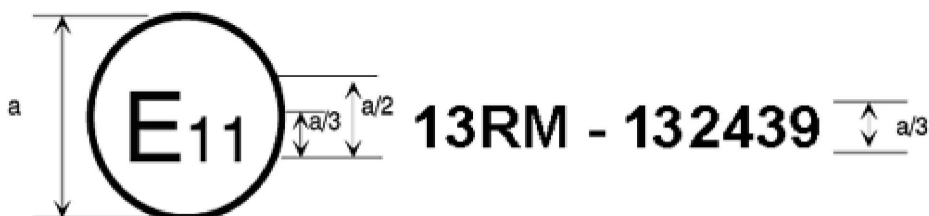


a = min. 8 mm

Z uvedenej značky typového schválenia upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušný typ vozidla bol vzhľadom na brzdenie schválený v Spojenom kráľovstve (E 11) podľa predpisu č. 13 pod schvaľovacím číslom 132439. Toto číslo udáva, že typové schválenie bolo udelené podľa požiadaviek predpisu č. 13 zahŕňajúceho sériu zmien 13. V prípade vozidiel kategórií M<sub>2</sub> a M<sub>3</sub> táto značka znamená, že sa tento typ vozidla podrobil skúške typu II.

## VZOR B

(pozri bod 4.5 tohto predpisu)

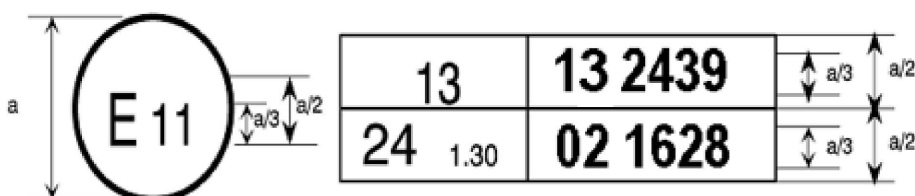


a = min. 8 mm

Uvedená značka typového schválenia, ktorá je pripevnená k vozidlu, udáva, že dotknutý typ vozidla bol z hľadiska brzdenia schválený v Spojenom kráľovstve (E 11) podľa predpisu č. 13. V prípade vozidiel kategórií M<sub>2</sub> a M<sub>3</sub> táto značka znamená, že sa tento typ vozidla podrobil skúške typu IIA.

## VZOR C

(pozri bod 4.6 tohto predpisu)



a = 8 mm min.

Z uvedenej značky typového schválenia upevnenej na vozidlo vyplýva, že príslušný typ vozidla bol schválený v Spojenom kráľovstve (E 11) podľa predpisov OSN č. 13 a 24 <sup>(1)</sup>. (V prípade posledného uvedeného predpisu je korigovaná hodnota koeficientu absorpcie 1,30 m<sup>-1</sup>).

\_\_\_\_\_

<sup>(1)</sup> Toto číslo sa uvádza len ako príklad.

## PRÍLOHA 4

**Brzdné skúšky a účinkov brzdových systémov**

1. Brzdne skúšky
  - 1.1. Všeobecné ustanovenia
    - 1.1.1. Účinok predpísaný pre brzdové systémy je založený na brzdnej dráhe a na strednom plnom brzdnom spomalení. Účinok brzdového systému sa stanoví podľa nameranej brzdnej dráhy vo vzťahu k počiatočnej rýchlosti vozidla a/alebo podľa stredného plného brzdneho spomalenia, nameraného v priebehu skúšky.
    - 1.1.2. Brzdna dráha je vzdialenosť, ktorú vozidlo prejde od okamihu, keď vodič začne uvádzať ovládač brzdového systému do činnosti až do okamihu, keď sa vozidlo zastaví; počiatočná rýchlosť je rýchlosť v okamihu, keď vodič začne uvádzať ovládač brzdového systému do činnosti; počiatočná rýchlosť nesmie byť nižšia ako 98 % rýchlosti predpísanej pre príslušnú skúšku.

Stredné plné brzdne spomalenie ( $d_m$ ) sa vypočíta ako priemerné spomalenie, ktoré je funkciou vzdialenosti prejdenej v intervale  $v_b$  až  $v_e$ , podľa tohto vzorca:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25.92 (s_e - s_b)} \quad [m/s^2]$$

kde:

- $v_o$  = počiatočná rýchlosť vozidla v km/h
- $v_b$  = rýchlosť vozidla pri 0,8  $v_o$  v km/h
- $v_e$  = rýchlosť vozidla pri 0,1  $v_o$  v km/h
- $s_b$  = dráha, ktorú vozidlo prejde medzi  $v_o$  a  $v_b$ , v metroch
- $s_e$  = dráha, ktorú vozidlo prejde medzi  $v_o$  a  $v_e$ , v metroch

Rýchlosť a dráha sa zisťujú prístrojmi s presnosťou  $\pm 1$  % predpísanej skúšobnej rýchlosti. Stredné plné brzdne spomalenie sa môže určiť inými spôsobmi než meraním rýchlosti a dráhy. V takomto prípade sa musí stredné plné brzdne spomalenie určiť s presnosťou  $\pm 3$  %.

- 1.2. Na účely typového schválenia každého vozidla sa meria brzdny účinok pri cestných skúškach, pričom tieto skúšky sa musia vykonávať za týchto podmienok:
  - 1.2.1. Vozidlo musí zodpovedať podmienkam pre hmotnosť predpísaným pre každý typ skúšky a tieto podmienky sa musia uviesť v skúšobnom protokole.
  - 1.2.2. Skúška sa musí vykonať pri rýchlostiach, ktoré sú stanovené pre každý typ skúšky; ak je najvyššia konštrukčná rýchlosť vozidla nižšia, než je rýchlosť predpísaná pre skúšku, vykoná sa skúška pri najvyššej rýchlosti vozidla.
  - 1.2.3. Sila, ktorou sa počas skúšky pôsobí na ovládač brzdového systému s cieľom dosiahnuť predpísaný účinok, nesmie prekročiť najvyššiu hodnotu stanovenú pre kategóriu skúšobného vozidla.
  - 1.2.4. Pokiaľ nie je v relevantných prílohách stanovené inak, vozovka musí mať povrch s dobrými adhéznymi vlastnosťami.

- 1.2.5. Skúšky sa konajú len vtedy, pokiaľ nemôžu byť výsledky ovplyvnené vetrom.
- 1.2.6. Na počiatku skúšky musia byť pneumatiky studené a nahustené na tlak predpísaný pre zaťaženie skutočne nesené kolesami pri stojacom vozidle.
- 1.2.7. Predpísaný účinok sa musí dosiahnuť bez blokovania kolies, bez vybočenia vozidla z dráhy a bez abnormálnych vibrácií. <sup>(1)</sup>
- 1.2.8. V prípade vozidiel poháňaných úplne alebo čiastočne elektromotorom (alebo elektromotormi), trvalo spojenými s kolesami, sa musia všetky skúšky vykonať s pripojeným motorom (motormi).
- 1.2.9. V prípade vozidiel opísaných v bode 1.2.8, vybavených elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie A, sa skúšky správania vymedzené v bode 1.4.3.1 tejto prílohy vykonávajú na dráhe s nízkym koeficientom adhézie (podľa bodu 5.2.2 prílohy 13). Maximálna skúšobná rýchlosť však nesmie prekročiť maximálnu skúšobnú rýchlosť uvedenú v bode 5.3.1 prílohy 13 pre povrch s nízkym koeficientom adhézie a relevantnú kategóriu vozidla.
- 1.2.9.1. Okrem toho, v prípade vozidiel s elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie A nesmú prechodové stavy, ako je radenie prevodových stupňov alebo uvoľnenie ovládača akceleračtoru, ovplyvniť správanie vozidla v skúšobných podmienkach uvedených v bode 1.2.9.
- 1.2.10. Počas skúšok uvedených v bode 1.2.9 a 1.2.9.1 nie je prípustné blokovanie kolies. Sú však dovolené korekcie riadením, pokiaľ je uhlové otočenie ovládania riadenia počas 2 počiatočných sekúnd menšie než 120° a celkovo nepresiahne 240°.
- 1.2.11. Stav zásobníka energie počas skúšok podľa prílohy 4:
- a) V prípade vozidiel s elektricky aktivovanými prevádzkovými brzdami napájanými z trakčných batérií (alebo pomocnej batérie), ktoré dostávajú energiu len z nezávislého vonkajšieho systému nabíjania, musia byť tieto batérie počas skúšania brzdného účinku v priemernom stave nabitia zodpovedajúcom najviac 5 % nad stavom nabitia, pri ktorom sa má aktivovať výstraha o zlyhaní brzd predpísaná v bode 5.2.1.27.6.  
Ak sa táto výstraha spustí, môžu sa batérie počas skúšania dobiť tak, aby sa zachoval ich požadovaný stav nabitia.
  - b) V prípade vozidla so systémom brzdovania s elektrickým prevodom a bez simulovanej poruchy sa stav zásobníkov elektrickej energie udržiava nad úrovňou uvedenou v bode 5.2.1.13.1.b.
- 1.3. Správanie vozidla pri brzdení
- 1.3.1. Pri brzdnych skúškach, najmä pri skúškach z vysokých rýchlostí, je nutné overiť celkové správanie vozidla počas brzdenia.
- 1.3.2. Správanie vozidla pri brzdení na vozovke so zníženou adhéziou. Správanie vozidiel kategórie M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub> na vozovke so zníženou adhéziou musí spĺňať relevantné požiadavky prílohy 10 a/alebo prílohy 13 k tomuto predpisu.

<sup>(1)</sup> Blokovanie kolies je povolené, ak je to osobitne uvedené v ustanoveniach.



1.3.2.1. V prípade brzdového systému podľa bodu 5.2.1.7.2 tohto predpisu, kde je brzdenie konkrétnej nápravy (alebo náprav) dosiahnuté pomocou viac než jedného zdroja brzdného momentu a jednotlivé zdroje sa navzájom líšia, musí vozidlo spĺňať požiadavky prílohy 10 alebo prílohy 13 za všetkých podmienok prípustných stratégiou riadenia vozidla. <sup>(2)</sup>

1.4. Skúška typu 0 (základná skúška účinku brzd za studena)

1.4.1. Všeobecné ustanovenia

1.4.1.1. Brzdy musia byť studené; brzda je považovaná za studenú, ak teplota meraná na disku alebo na vonkajšku bubna je nižšia ako 100 °C.

1.4.1.2. Skúška sa musí vykonať za týchto podmienok:

1.4.1.2.1. Vozidlo musí byť naložené, pričom rozdelenie jeho hmotnosti na nápravy musí zodpovedať špecifikáciám výrobcu; v prípade, že je stanovených viac alternatív rozdelenia záťaže na nápravy, musí byť rozdelenie maximálnej hmotnosti na nápravy také, aby záťaž pripadajúca na každú nápravu bola úmerná najväčšej hmotnosti prípustnej pre každú nápravu. V prípade ťahačov návesov môže byť zaťaženie premiestnené približne do polovice vzdialenosti medzi polohou návesového čapu, na základe už uvedených podmienok zaťaženia, a osou zadnej nápravy (zadných náprav).

1.4.1.2.2. Každú skúšku je nutné opakovať s nenaloženým vozidlom. V prípade poháňaného vozidla môže byť okrem vodiča vo vozidle ďalšia osoba na prednom sedadle, ktorá je poverená zaznamenávaním výsledkov skúšky.

V prípade ťahačov návesov sa skúšky s nenaloženým vozidlom vykonávajú s vozidlom v stave bez pripojeného návesu vrátane hmotnosti predstavujúcej točnicu. Vozidlo bude takisto obsahovať hmotnosť rezervného kolesa, pokiaľ je špecifikované ako štandardná výbava vozidla.

V prípade vozidiel, ktoré sú dodané na skúšky len ako podvozok s kabínou, možno pridať doplňujúcu záťaž, ktorá simuluje hmotnosť karosérie a ktorou vozidlo nepresiahne svoju minimálnu hmotnosť uvedenú výrobcom podľa prílohy 2 k tomuto predpisu.

V prípade vozidla vybaveného elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom závisia požiadavky od kategórie tohto systému:

Kategória A: Žiadny samostatný ovládač elektrického regeneratívneho brzdenia, ktorý je k dispozícii, sa nesmie použiť počas skúšok typu 0.

Kategória B: Podiel elektrického regeneratívneho brzdového systému na generovanej brzdnnej sile nesmie presiahnuť minimálnu úroveň zaručenú konštrukciou systému.

Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak sú batérie v jednom z nasledujúcich stavov nabitia, pričom sa stav nabitia <sup>(3)</sup> určí jednou z metód stanovených v doplnku k tejto prílohe:

- a) na maximálnej úrovni nabitia odporúčanej výrobcom v špecifikáciách vozidla alebo
- b) na úrovni minimálne 95 % plnej úrovne nabitia, ak výrobca neuvádza žiadne osobitné odporúčanie, alebo
- c) na maximálnej úrovni dosiahnutej automatickým systémom regulácie vo vozidle;
- d) keď sa skúšky vykonávajú bez komponentu regeneratívneho brzdenia, bez ohľadu na stav nabitia batérií.

<sup>(2)</sup> Výrobca poskytne technickej službe skupinu brzdných kriviek prípustných podľa použitej automatickej stratégie riadenia. Technická služba môže tieto krivky preveriť.

<sup>(3)</sup> So súhlasom technickej služby sa hodnotenie stavu nabitia nebude vyžadovať v prípade vozidiel, ktoré majú palubný zdroj energie na nabíjanie trakčných batérií a prostriedky na reguláciu ich stavu nabitia.

- 1.4.1.2.3. Limity predpísané pre minimálny účinok pri skúškach s vozidlom nenaloženým, ako aj naloženým, sú pre každú kategóriu vozidiel uvedené ďalej; vozidlo musí spĺňať predpísanú brzdnú dráhu, ako aj predpísané stredné plné brzdné spomalenie pre relevantnú kategóriu vozidla, avšak nie je nutné skutočne merať obidva parametre.
- 1.4.1.2.4. Vozovka musí byť vodorovná.
- 1.4.2. Skúška typu 0 s odpojeným motorom
- Skúška sa musí vykonať pri rýchlosti predpísanej kategóriu, do ktorej vozidlo patrí. Pre číselné hodnoty tejto rýchlosti je prípustná určitá tolerancia. Musí sa dosiahnuť minimálny účinok predpísaný pre každú kategóriu.
- 1.4.3. Skúška typu 0 so zapojeným motorom
- 1.4.3.1. Musia sa vykonať aj skúšky pri rôznych otáčkach, pričom najnižšie zodpovedajú 30 % najvyššej rýchlosti vozidla a najvyššie 80 % tejto rýchlosti. V prípade vozidiel vybavených obmedzovačom rýchlosti sa za najvyššiu rýchlosť vozidla pokladá rýchlosť, ktorú tento obmedzovač dovoľuje. Zmerajú sa maximálne skutočné brzdné účinky a do skúšobného protokolu sa zaznamená správanie vozidla. Návesové ťahače umelo zaťažené, aby sa simulovalo pôsobenie naloženého návesu, sa nesmú skúšať pri rýchlostiach nad 80 km/h.
- 1.4.3.2. Ďalšie skúšky sa vykonávajú so zapojeným motorom a z rýchlosti predpísanej pre kategóriu, do ktorej vozidlo patrí. Musí sa dosiahnuť minimálny účinok predpísaný pre každú kategóriu. Ťažné jednotky návesov umelo zaťažené, aby simulovali pôsobenie naloženého návesu, sa nesmú skúšať pri rýchlostiach nad 80 km/h.
- 1.4.4. Skúška typu 0 pre vozidlá kategórie O vybavené pneumatickými brzdami
- 1.4.4.1. Brzdny účinok prípojného vozidla sa môže vypočítať buď z pomerného brzdného spomalenia súpravy ťažného a prípojného vozidla a sily nameranej v spoji vozidiel alebo, v určitých prípadoch, z pomerného brzdného spomalenia súpravy ťažného a prípojného vozidla brzdené len prípojným vozidlom. Počas brzdených skúšky musí byť motor ťažného vozidla odpojený.
- Ak sa brzdí len prípojným vozidlom, zoberie sa ako brzdny účinok stredná hodnota plného brzdného spomalenia, aby sa zobrala do úvahy ďalšia spomaľovaná hmotnosť.
- 1.4.4.2. S výnimkou prípadov uvedených v bodoch 1.4.4.3 a 1.4.4.4 tejto prílohy je potrebné na určenie pomerného brzdného spomalenia prípojného vozidla merať pomerné brzdné spomalenie súpravy ťažného a prípojného vozidla a silu v spoji vozidiel. Ťažné vozidlo musí spĺňať požiadavky uvedené v prílohe 10 tohto predpisu týkajúce sa vzťahu medzi pomerom  $T_M/P_M$  a tlakom  $p_m$ . Pomerné brzdné spomalenie prípojného vozidla sa vypočíta podľa tohto vzorca:

$$Z_R = Z_{R+M} + \frac{D}{P_R}$$

kde:

- $Z_R$  = pomerné brzdné spomalenie prípojného vozidla
- $Z_{R+M}$  = pomerné brzdné spomalenie súpravy ťažného a prípojného vozidla

$D =$  sila v spoji vozidiel  
(trakčná sila:  $+D$ ),  
(tlaková sila:  $-D$ ),

$P_R =$  celková statická normálová reakcia medzi povrchom vozovky a kolesami prípojného vozidla (príloha 10)

- 1.4.4.3. Ak má prípojné vozidlo priebežný alebo polopriebežný brzdový systém, v ktorom sa tlak v brzdových valcoch pri brzdení nemení, aj keď dochádza k zmene dynamického zaťaženia náprav, pričom v prípade návesov je možné brzdiť len prípojné vozidlo. Pomerné brzdne spomalenie prípojného vozidla sa vypočíta podľa tohto vzorca:

$$Z_R = (Z_{R+M} - R) \cdot \frac{P_M + P_R}{P_R} + R$$

kde:

$R =$  valivý odpor = 0,01

$P_M =$  celková statická normálová reakcia medzi povrchom vozovky a kolesami ťažných vozidiel prípojných vozidiel (príloha 10)

- 1.4.4.4. Alternatívne možno pomerné brzdne spomalenie prípojného vozidla určiť brzdením prípojného vozidla samého. V tomto prípade musí byť tlak v brzdových valcoch taký istý, aký bol nameraný v týchto brzdových valcoch pri brzdení jazdnej súpravy.

- 1.5. Skúška typu I (skúška zoslabovania brzdneho účinku)

- 1.5.1. Skúška s opakovaným brzdením

- 1.5.1.1. Prevádzkové brzdové systémy všetkých poháňaných vozidiel sa skúšajú vykonaním niekoľkých postupných zabrzdení a odbrzdení s naloženým vozidlom v podmienkach uvedených v tejto tabuľke:

| Kategória vozidiel | Podmienky skúšky         |              |                   |    |
|--------------------|--------------------------|--------------|-------------------|----|
|                    | $v_1$ [km/h]             | $v_2$ [km/h] | $\Delta t$ [sek.] | n  |
| $M_2$              | 80 % $v_{\max}$<br>< 100 | $1/2 v_1$    | 55                | 15 |
| $N_1$              | 80 % $v_{\max}$<br>< 120 | $1/2 v_1$    | 55                | 15 |
| $M_3, N_2, N_3$    | 80 % $v_{\max}$<br>< 60  | $1/2 v_1$    | 60                | 20 |

kde:

$v_1 =$  počiatočná rýchlosť na počiatku brzdzenia

$v_2 =$  rýchlosť na konci brzdzenia

$v_{\max} =$  maximálna rýchlosť vozidla

$n =$  počet brzdení

$\Delta t =$  trvanie brzdneho cyklu: čas, ktorý uplynie medzi začiatkom jedného brzdzenia a začiatkom nasledujúceho brzdzenia

- 1.5.1.2. Ak vlastnosti vozidla nedovoľujú dodržať predpísané trvanie  $\Delta t$ , je možné toto trvanie predĺžiť; v každom prípade musí byť okrem času potrebného na brzdenie a zrýchlenie vozidla v každom cykle k dispozícii 10 sekúnd na stabilizáciu rýchlosti  $v_1$ .

- 1.5.1.3. Pri týchto skúškach musí byť sila pôsobiaca na ovládač regulovaná tak, aby sa pri prvom brzdení dosiahlo stredné plné brzdné spomalenie  $3 \text{ m/s}^2$ ; táto sila musí zostať konštantná počas všetkých nasledujúcich brzdení.
- 1.5.1.4. Počas brzdenia musí zostať trvalo zaradený najvyšší prevodový stupeň (s výnimkou rýchlobehu atď.).
- 1.5.1.5. Pri rozbiehaní sa po zabrzdení sa musí prevodovka použiť tak, aby sa dosiahla rýchlosť  $v_1$  v najkratšom možnom čase (maximálne zrýchlenie, ktoré dovoľuje motor a prevodovka).
- 1.5.1.6. V prípade vozidiel, ktoré nie sú schopné samostatne vykonávať cykly zahrievania bŕzd, je potrebné pred prvým brzdením dosiahnuť predpísanú rýchlosť a potom využitím maximálnych akceleračných schopností vozidla opäť zvýšiť rýchlosť a následne postupne brzdiť pri rýchlosti dosiahnutej na konci každého cyklu s trvaním stanoveným pre príslušnú kategóriu vozidla v bode 1.5.1.1.
- 1.5.1.7. V prípade vozidiel vybavených zariadeniami na automatické nastavovanie bŕzd sa nastavenie bŕzd pred skúškou typu I musí vykonať podľa týchto príslušných postupov:
- 1.5.1.7.1. V prípade vozidiel vybavených pneumatickými brzdami musí byť nastavenie bŕzd také, aby mohlo fungovať zariadenie na automatické nastavovanie bŕzd. Na tieto účely musí byť zdvih brzdového valca nastavený na:

$$s_o \geq 1,1 \times s_{\text{re-adjust}}$$

(horný limit nesmie presiahnuť hodnotu odporúčanú výrobcom),

kde:

$s_{\text{re-adjust}}$  je nastavovací zdvih podľa špecifikácie výrobcu zariadenia na automatické nastavovanie brzdy podľa opotrebovania, t. j. zdvih, pri ktorom sa začína znovu nastavovať prevádzková vzdialenosť brzdy s tlakom brzdového valca 15 % prevádzkového tlaku brzdového systému, ale minimálne 100 kPa.

Ak nie je po dohode s technickou službou praktické merať zdvih brzdového valca, počiatočné nastavenie sa musí dohodnúť s technickou službou.

Za uvedených podmienok sa na brzdu pôsobí tlakom brzdového valca 30 % prevádzkového tlaku brzdového systému, no minimálne 200 kPa, a to 50-krát za sebou. Za tým nasleduje jedno brzdienie s tlakom brzdového valca  $\geq 650 \text{ kPa}$ .

- 1.5.1.7.2. V prípade vozidiel s hydraulickými kotúčovými brzdami alebo elektricky ovládanými mechanizmami nastavovania nie sú potrebné žiadne požiadavky na nastavenie.
- 1.5.1.7.3. V prípade vozidiel s hydraulickými bubnovými brzdami nastavenie bŕzd špecifikuje výrobca.
- 1.5.1.8. V prípade vozidiel vybavených elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie B musí byť stav batérií vozidla na začiatku skúšky taký, aby podiel elektrického regeneratívneho brzdového systému na generovanej brzdní sile nepresiahol minimálnu úroveň zaručenú konštrukciou systému.

Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak sú batérie v jednom zo stavov nabitia uvedených v štyroch odsekoch bodu 1.4.1.2.2.

## 1.5.2. Skúška s priebežným brzdením

1.5.2.1. Prevádzkové brzdy kategórií O<sub>2</sub> a O<sub>3</sub> (keď prípojné vozidlo kategórie O<sub>3</sub> neprešlo alternatívne skúškou typu III podľa bodu 1.7 tejto prílohy) sa musia skúšať tak, že pri naloženom vozidle musia brzdy absorbovať rovnakú energiu, aká vzniká v rovnakom čase v prípade naloženého vozidla, ktoré jazdí stálou rýchlosťou 40 km/h pri klesaní 7 % do vzdialenosti 1,7 km.

1.5.2.2. Skúška sa môže vykonať na vodorovnej vozovke, pričom prípojné vozidlo je ťahané ťažným vozidlom; počas skúšky musí byť sila pôsobiaca na ovládač nastavená tak, aby udržiavala konštantný odpor prípojného vozidla (7 % maximálneho statického zaťaženia náprav prípojného vozidla). Ak nie je k dispozícii dostatočný výkon na ťahanie prípojného vozidla, môže byť skúška vykonávaná pri nižšej rýchlosti a na väčšej vzdialenosti podľa tejto tabuľky:

| Rýchlosť [km/h] | Vzdialenosť [m] |
|-----------------|-----------------|
| 40              | 1 700           |
| 30              | 1 950           |
| 20              | 2 500           |
| 15              | 3 100           |

1.5.2.3. V prípade prípojných vozidiel vybavených zariadením na automatické nastavovanie brzd sa nastavenie brzd pred skúškou typu I predpísanou vyššie vykoná podľa postupu stanoveného v bode 1.7.1.1 tejto prílohy.

## 1.5.3. Účinok s ohriatymi brzdami

1.5.3.1. Na konci skúšky typu I (skúšky opísanej v bode 1.5.1 alebo skúšky opísanej v bode 1.5.2 tejto prílohy) sa zmeria účinok prevádzkového brzdového systému s ohriatymi brzdami za rovnakých podmienok (a najmä pri konštantnej sile na ovládač, ktorá nie je väčšia než stredná hodnota sily alebo vyžadovaná hodnota brzdenia, ktorá sa skutočne použila) ako pri skúške typu 0 s odpojeným motorom (no teploty môžu byť odlišné).

Každý systém alebo funkcia, ktoré poskytujú kompenzáciu za stratu brzdného účinku v dôsledku oslabenia brzdného účinku v dôsledku prehriatia brzd, musia byť počas tejto skúšky nefunkčné.

1.5.3.1.1. V prípade poháňaných vozidiel nesmie byť tento účinok s ohriatymi brzdami menší než 80 % účinku predpísaného pre danú kategóriu vozidiel a ani menší než 60 % hodnoty zistenej pri skúške typu 0 s odpojeným motorom.

1.5.3.1.2. V prípade vozidiel vybavených elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie A musí byť počas jednotlivých brzdení trvalo zaradený najvyšší prevodový stupeň a osobitný ovládač elektrického regeneratívneho brzdenia, pokiaľ je na vozidle, sa nesmie použiť.

1.5.3.1.3. V prípade vozidiel vybavených elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie B sa po vykonaní cyklov zahrievania, ako je uvedené v bode 1.5.1.6 tejto prílohy, vykoná skúška účinku s ohriatymi brzdami pri maximálnej rýchlosti, ktorú môže vozidlo dosiahnuť na konci cyklu zahrievania brzd, ak sa nemôže dosiahnuť rýchlosť predpísaná v bode 1.4.2 tejto prílohy.

Na porovnanie, skúška typu 0 so studenými brzdami sa opakuje pri tej istej rýchlosti a s podobným podielom elektrického regeneratívneho brzdenia, nastaveným pri zodpovedajúcom stave nabitia batérie, ktorý bol k dispozícii počas skúšky účinku s ohriatymi brzdami.

Opätovné obnovenie vlastností brzdových obložení je povolené predtým, než sa vykoná skúška na porovnanie tohto druhého účinku so studenými brzdami pri skúške typu 0 s účinkom dosiahnutým so zahriatymi brzdami podľa kritérií uvedených v bodoch 1.5.3.1.1 a 1.5.3.2 tejto prílohy.

Skúšky sa môžu vykonať bez komponentu regeneratívneho brzdenia. V takom prípade sa neuplatňuje požiadavka na stav nabitia batérií.

1.5.3.1.4. V prípade prípojných vozidiel nesmie však byť brzdná sila na obvode kolies s ohriatymi brzdami, pri skúške s rýchlosťou 40 km/h, menšia než 36 % sily zodpovedajúcej maximálnej hmotnosti nesenej kolesami pri stojacom vozidle a ani menšia než 60 % hodnoty zistenej pri skúške typu 0 vykonanej pri tej istej rýchlosti.

1.5.3.2. V prípade poháňaného vozidla, ktoré spĺňa požiadavku na 60 % účinku uvedeného v bode 1.5.3.1.1, avšak nemôže splniť požiadavku na 80 % účinku podľa bodu 1.5.3.1.1, sa môže vykonať ďalšia skúška účinku s ohriatymi brzdami, pričom sa na ovládač pôsobí silou, ktorá nepresahuje hodnotu uvedenú v bode 2 tejto prílohy pre relevantnú kategóriu vozidla. Výsledky obidvoch skúšok sa uvedú v skúšobnom protokole.

1.5.4. Skúška pri normálnej prevádzke

V prípade motorových vozidiel vybavených zariadením na automatické nastavovanie bŕzd sa brzdy po dokončení skúšok vymedzených v bode 1.5.3 ochladia na teplotu predstavujúcu studenú brzdu (t. j.  $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a overí sa, či je vozidlo schopné normálnej prevádzky splnením jednej z týchto podmienok:

- a) kolies sa voľne otáčajú (t. j. možno ich otáčať rukou);
- b) ak sa vozidlo pohybuje konštantnou rýchlosťou  $v = 60\text{ km/h}$  s uvoľnenými brzdami, reziduálne brzdné momenty sa považujú za prijateľné, ak sa preukáže, že asymptotické teploty nepresahujú teploty bubnov/kotúčov  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

1.6. Skúška typu II (skúška správania vozidla pri klesaní)

1.6.1. Naložené poháňané vozidlá sa musia skúšať tak, aby sa absorbovala rovnaká energia, aká vzniká v rovnakom čase v prípade naloženého vozidla idúceho priemernou rýchlosťou 30 km/h pri klesaní 6 % do vzdialenosti 6 km, pričom je zaradený vhodný prevodový stupeň a použitý odľahčovací brzdný systém, pokiaľ je ňou vozidlo vybavené. Zaradený prevodový stupeň musí byť taký, aby otáčky motora ( $\text{min}^{-1}$ ) neprekročili maximálnu hodnotu predpísanú výrobcom.

1.6.2. V prípade vozidiel, pri ktorých je energia absorbovaná len brzdým účinkom samotného motora, sa povoľuje tolerancia  $\pm 5\text{ km/h}$  priemernej rýchlosti a musí byť zaradený prevodový stupeň, ktorý dovoľuje ustáliť rýchlosť na hodnote ležiacej najbližšie k 30 km/h pri klesaní 6 %. Ak je účinok brzdnosti samotného motora stanovený meraním spomalenia, musí byť dostatočný v prípade, že je namerané stredné brzdné spomalenie aspoň  $0,5\text{ m/s}^2$ .

1.6.3. Na konci tejto skúšky sa musí zmerať brzdný účinok s ohriatymi brzdami prevádzkového brzdného systému za rovnakých podmienok ako pri skúške typu 0 s odpojeným motorom (teploty môžu byť odlišné). Tento účinok s ohriatymi brzdami musí byť taký, aby brzdná dráha nepresiahla nasledujúce hodnoty a stredné plné brzdné spomalenie nebolo menšie ako ďalej uvedené hodnoty, pri pôsobení na ovládač silou nepresahujúcou 70 daN:

Kategória  $M_3$   $0,15 v + (1,33 v^2/130)$  (druhý člen vzorca zodpovedá strednému plnému brzdnému spomaleniu  $d_m = 3,75\text{ m/s}^2$ );

Kategória  $N_3$   $0,15 v + (1,33 v^2/115)$  (druhý člen vzorca zodpovedá strednému plnému brzdnému spomaleniu  $d_m = 3,3\text{ m/s}^2$ ).

1.6.4. Vozidlá uvedené v bodoch 1.8.1.1, 1.8.1.2 a 1.8.1.3 musia namiesto skúšky typu II splniť skúšku typu IIA opísanú v bode 1.8.

- 1.6.5. V prípade vozidiel vybavených elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom musí byť stav batérií vozidla na začiatku skúšky taký, aby podiel elektrického regeneratívneho brzdového systému na generovanej brzdnej sile nepresiahol minimálnu úroveň zaručenú konštrukciou systému.

Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak sú batérie v jednom zo stavov nabitia uvedených v štyroch odsekoch bodu 1.4.1.2.2.

- 1.7. Skúška typu III (skúška zoslabovania brzdneho účinku pre naložené vozidlá kategórie O<sub>4</sub> alebo alternatívne kategórie O<sub>3</sub>).

- 1.7.1. Skúška na dráhe

- 1.7.1.1. Nastavenie brzd sa pred skúškou typu III vykoná podľa týchto príslušných postupov:

- 1.7.1.1.1. V prípade prípojných vozidiel vybavených pneumatickými brzdami musí byť nastavenie brzd také, aby mohlo fungovať zariadenie na automatické nastavenie brzd. Na tieto účely musí byť zdvih aktivátora nastavený na  $s_0 \geq 1,1 \times s_{re-adjust}$  (horný limit nesmie presiahnuť hodnotu odporúčenú výrobcom):

kde:

$s_{re-adjust}$  je nastavovací zdvih podľa špecifikácie výrobcu zariadenia na automatické nastavovanie brzd, t. j. zdvih, pri ktorom sa začína znovu nastavovať voľa brzdy s tlakom brzdového valca 100 kPa.

Ak nie je po dohode s technickou službou praktické merať zdvih brzdového valca, počiatočné nastavenie sa musí dohodnúť s technickou službou.

Z uvedeného stavu sa na brzdu pôsobí tlakom brzdového valca 200 kPa, a to 50-krát za sebou. Za tým nasleduje jedno brzdenie s tlakom brzdového valca  $\geq 650$  kPa.

- 1.7.1.1.2. V prípade prípojných vozidiel s hydraulickými kotúčovými brzdami nie sú potrebné žiadne požiadavky na nastavenie.

- 1.7.1.1.3. V prípade prípojných vozidiel s hydraulickými bubnovými brzdami nastavenie brzd špecifikuje výrobca.

- 1.7.1.2. Pri skúške na ceste musia byť podmienky takéto:

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Počet brzdění                           | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Trvanie brzdneho cyklu                  | 60 s                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Počiatočná rýchlosť na začiatku brzdění | 60 km/h                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Použitia brzd                           | Pri týchto skúškach musí byť sila pôsobiaca na ovládač nastavená tak, aby bolo pri prvom brzdění dosiahnuté stredné plné brzdné spomalenie $3 \text{ m/s}^2$ vo vzťahu k hmotnosti prípojného vozidla $P_R$ ; táto sila musí zostať konštantná počas všetkých nasledujúcich brzdění. |

Pomerné brzdné spomalenie prípojného vozidla sa vypočíta podľa vzorca daného v bode 1.4.4.3 tejto prílohy:

$$z_R = (z_{R+M} - R) \cdot \frac{(P_M + P_R)}{P_R} + R$$

Rýchlosť na konci brzdenia (príloha 11, doplnok 2, bod 3.1.5):

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{P_M + P_1 + P_2/4}{P_M + P_1 + P_2}}$$

kde:

- $z_R$  = pomerné brzdné spomalenie prípojného vozidla
- $z_{R+M}$  = pomerné brzdné spomalenie jazdnej súpravy (motorové vozidlo a prípojný vozidlo)
- $R$  = valivý odpor = 0,01
- $P_M$  = celková statická normálová reakcia medzi povrchom vozovky a kolesami ťažného vozidla prípojných vozidiel (kg)
- $P_R$  = celková statická normálová reakcia medzi povrchom vozovky a kolesami prípojného vozidla (kg)
- $P_1$  = časť hmotnosti prípojného vozidla nesená nebrzdenou nápravou (nápravami) (kg)
- $P_2$  = časť hmotnosti prípojného vozidla nesená brzdenou nápravou (nápravami) (kg)
- $v_1$  = počiatočná rýchlosť (km/h)
- $v_2$  = konečná rýchlosť (km/h)

#### 1.7.2. Účinok s ohriatymi brzdami

Na konci skúšky podľa bodu 1.7.1 sa musí brzdný účinok prevádzkového brzdového systému s ohriatymi brzdami odmerať za rovnakých podmienok ako pri skúške typu 0, avšak s rozdielnou teplotou a počiatočnou rýchlosťou 60 km/h. Brzdna sila ohriatej brzdy na obvode kolies potom nesmie byť menšia než 40 % sily zodpovedajúcej maximálnej hmotnosti nesenej kolesami pri stojacom vozidle a ani menšia než 60 % hodnoty zaznamenananej pri skúške typu 0 pri rovnakej rýchlosti.

#### 1.7.3. Skúška pri normálnej prevádzke

Po dokončení skúšok vymedzených v bode 1.7.2 sa brzdy ochladia na teplotu predstavujúcu studenú brzdu (t. j.  $\leq 100$  °C) a overí sa, či je prípojný vozidlo schopné normálnej prevádzky splnením týchto podmienok:

- a) kolesá sa voľne otáčajú (t. j. možno ich otáčať rukou);
- b) ak sa prípojný vozidlo pohybuje konštantnou rýchlosťou  $v = 60$  km/h s uvoľnenými brzdami, reziduálne brzdové momenty sa považujú za prijateľné, ak sa preukáže, že asymptotické teploty nepresahujú teploty bubnov/kotúčov 80 °C.

#### 1.8. Skúška typu IIA (brzdný účinok odľahčovacieho brzdového systému)

##### 1.8.1. Skúšku typu IIA musia podstúpiť vozidlá týchto kategórií:

1.8.1.1. Vozidlá kategórie  $M_3$  patriace do triedy II, III alebo B podľa vymedzenia v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3).

1.8.1.2. Vozidlá kategórie  $N_3$ , ktoré sú určené na ťahanie prípojného vozidla kategórie  $O_4$ .



- 1.8.1.3. Niektoré vozidlá podliehajúce ADR (pozri prílohu 5).
- 1.8.2. Skúšobné podmienky a požiadavky na účinok
- 1.8.2.1. Účinok odľahčovacieho brzdového systému musí byť skúšaný pri maximálnej hmotnosti vozidla alebo jazdnej súpravy podľa toho, čo je relevantné na preukázanie účinku uvedeného v bode 5.1.2.4 tohto predpisu.
- 1.8.2.2. Naložené vozidlá musia byť skúšané takým spôsobom, aby vstup energie zodpovedal vstupu zaznamenanému za rovnaký čas v prípade naloženého vozidla idúceho priemernou rýchlosťou 30 km/h pri klesaní 7 % na vzdialenosti 6 km. Prevádzkový, núdzový a parkovací brzdový systém sa nesmie počas skúšky použiť. Zaradený prevodový stupeň musí byť taký, aby otáčky motora neprekročili maximálnu hodnotu predpísanú výrobcom. Integrovaný odľahčovací brzdový systém sa môže použiť za predpokladu, že je vhodne rozfázovaný tak, aby sa nepoužil prevádzkový brzdový systém; toto je možné overiť skontrolovaním teploty brzdy, ktorá musí zostať studená, ako je vymedzené v bode 1.4.1.1 tejto prílohy.
- 1.8.2.3. V prípade vozidiel, kde sa energia absorbuje brzdou činnosťou samotného motora, je povolená odchýlka  $\pm 5$  km/h priemernej rýchlosti a zaradený musí byť prevodový stupeň umožňujúci ustálenie rýchlosti na hodnote blízkej 30 km/h pri klesaní 7 %. Ak je účinok brzdnej činnosti samotného motora stanovený meraním spomalenia, musí byť dostatočný v prípade, že je namerané stredné brzdné spomalenie aspoň  $0,6 \text{ m/s}^2$ .
- 1.8.2.4. V prípade vozidiel vybavených elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom musí byť stav batérií vozidla na začiatku skúšky taký, aby podiel elektrického regeneratívneho brzdového systému na generovanej brzdnej sile nepresiahol minimálnu úroveň zaručenú konštrukciou systému.
- Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak sú batérie v jednom zo stavov nabitia uvedených v štyroch odsekoch bodu 1.4.1.2.2.
- 1.8.2.5. V prípade vozidiel vybavených odľahčovacím brzdovým systémom so zabudovanými elektrickými regeneratívnymi brzdovými systémami, v ktorých sa prevádzkový brzdový systém používa pri ukladaní energie v trakčnej batérii, nie je možné len z dôvodu dosiahnutia stavu maximálneho nabitia batérie, vykonajú sa dva rôzne typy skúšok:
- a) skúška podľa bodu 1.8 prílohy 4, keď je stav nabitia trakčnej batérie v stave, ktorý umožňuje vykonanie skúšky bez použitia prevádzkového brzdového systému (napr. stav nabitia trakčnej batérie je dostatočne nízky), a
  - b) skúška za podmienok uvedených v bode 1.6.1 so sklonom 7 %. Počas skúšky sa použije prevádzkový brzdový systém, ktorý môže byť podporený odľahčovacím brzdovým systémom (napr. elektrický regeneratívny brzdový systém, dodatočná odľahčovacia brzda ako chladený rezistor). Po tejto skúške a s prihliadnutím na to, že prevádzkové brzdy nesmú výrazne ochladiť, sa vykoná dodatočná skúška podľa ustanovení bodu 1.6.3 prílohy 4. Stredné plné brzdné spomalenie musí zodpovedať hodnote nie menšej ako  $5 \text{ m/s}^2$ .

Stav batérií vozidla na začiatku skúšky podľa bodu 1.6.1 musí byť taký, aby podiel brzdnej sily zabezpečovanej elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom nepresiahol minimum zaručené konštrukciou systému.

Táto požiadavka sa považuje za splnenú, ak sú batérie v jednom zo stavov nabitia uvedených v štyroch odsekoch bodu 1.4.1.2.2.

2. Účinok brzdových systémov vozidiel kategórií M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> a N

## 2.1. Prevádzkový brzdový systém

2.1.1. Prevádzkové brzdy vozidiel kategórií M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> a N sa skúšajú za podmienok uvedených v tejto tabuľke:

|                                    | Kategória                                    | M <sub>2</sub>              | M <sub>3</sub>    | N <sub>1</sub> | N <sub>2</sub> | N <sub>3</sub> |
|------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                    | Typ skúšky                                   | 0-I                         | 0-I-II alebo II-A | 0-I            | 0-I            | 0-I-II         |
| Skúška typu 0 s odpojeným motorom  | v                                            | 60 km/h                     | 60 km/h           | 80 km/h        | 60 km/h        | 60 km/h        |
|                                    | s ≤                                          | $0.15v + \frac{v^2}{130}$   |                   |                |                |                |
|                                    | d <sub>m</sub> ≥                             | 5,0 m/s <sup>2</sup>        |                   |                |                |                |
| Skúška typu 0 so zapojeným motorom | v = 0,80 v <sub>max</sub> , ale nie viac než | 100 km/h                    | 90 km/h           | 120 km/h       | 100 km/h       | 90 km/h        |
|                                    | s ≤                                          | $0.15v + \frac{v^2}{103.5}$ |                   |                |                |                |
|                                    | d <sub>m</sub> ≥                             | 4,0 m/s <sup>2</sup>        |                   |                |                |                |
|                                    | F ≤                                          | 70 daN                      |                   |                |                |                |

kde:

v = predpísaná skúšobná rýchlosť v km/h

s = brzdna dráha v metroch

d<sub>m</sub> = stredné plné brzdne spomalenie v m/s<sup>2</sup>

F = sila aplikovaná na pedál v daN

v<sub>max</sub> = maximálna rýchlosť vozidla v km/h

## 2.1.2. V prípade poháňaného vozidla určeného na ťahanie nebrzdeného prípojného vozidla sa musí dosiahnuť minimálny brzdny účinok predpísaný pre príslušnú kategóriu poháňaného vozidla (pri skúške typu 0 s vypnutým motorom), a to s pripojeným nebrzdeným prípojným vozidlom naloženým na maximálnu hmotnosť podľa údajov výrobcu poháňaného vozidla.

Minimálny brzdny účinok jazdnej súpravy sa overí výpočtom z maximálneho brzdneho účinku, ktorého sa skutočne dosiahlo so samotným poháňaným vozidlom (naloženým) pri skúške typu 0 s odpojeným motorom, a to podľa tejto rovnice (nevyžadujú sa žiadne praktické skúšky s pripojeným nebrzdeným prípojným vozidlom):

$$d_{M+R} = d_M \cdot \frac{P_M}{P_M + P_R}$$

kde:

d<sub>M+R</sub> = vypočítané stredné plné brzdne spomalenie poháňaného vozidla s pripojeným nebrzdeným prípojným vozidlom v m/s<sup>2</sup>

|         |                                                                                                                                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $d_M =$ | maximálne stredné plné brzdné spomalenie samotného poháňaného vozidla dosiahnuté pri skúške typu 0 s odpojeným motorom v $m/s^2$ |
| $P_M =$ | hmotnosť poháňaného vozidla (naloženého)                                                                                         |
| $P_R =$ | maximálna hmotnosť nebrzdeného prípojného vozidla, ktoré je možné pripojiť, podľa vyhlásenia výrobcu poháňaného vozidla.         |

## 2.2. Núdzový brzdový systém

2.2.1. Núdzový brzdový systém, aj keď sa ovládač slúžiaci na jeho uvedenie do činnosti používa aj na plnenie iných funkcií brzdenia, musí zaisťovať brzdnú dráhu nepresahujúcu nasledujúce hodnoty a stredné plné brzdné spomalenie v minimálne týchto hodnotách:

|                      |                                                                                                             |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategória $M_2, M_3$ | $0,15 v + (2v^2/130)$ (druhý člen výrazu zodpovedá strednému plnému brzdnému spomaleniu $d_m = 2,5 m/s^2$ ) |
| Kategória N          | $0,15 v + (2v^2/115)$ (druhý člen výrazu zodpovedá strednému plnému brzdnému spomaleniu $d_m = 2,2 m/s^2$ ) |

2.2.2. Ak sa ovládač použije ručne, musí sa dosiahnuť predpísaný účinok pôsobením sily na ovládač, ktorá nepresahuje 60 daN, a ovládač sa musí pritom umiestniť tak, aby ho vodič mohol ľahko a rýchlo uchopiť.

2.2.3. Ak ide o nožný ovládač, musí sa predpísaný účinok dosiahnuť silou pôsobiaceou na ovládač nepresahujúcou 70 daN, pričom ovládač musí byť umiestnený tak, aby ho vodič mohol ľahko a rýchlo uviesť do činnosti.

2.2.4. Účinok núdzového brzdového systému sa overí skúškou typu 0 s odpojeným motorom z týchto počiatočných rýchlostí:

$M_2$ : 60 km/h  $M_3$ : 60 km/h  
 $N_1$ : 70 km/h  $N_2$ : 50 km/h  $N_3$ : 40 km/h

2.2.5. Skúška účinnosti núdzového brzdovania sa vykoná simulovaním podmienok skutočnej poruchy v prevádzkovom brzdovom systéme.

2.2.6. V prípade vozidiel využívajúcich elektrické regeneratívne brzdové systémy sa ešte overia brzdné účinky pri týchto dvoch poruchách:

2.2.6.1. úplné zlyhanie účinku elektrického komponentu prevádzkového brzdovania;

2.2.6.2. prípad, keď porucha spôsobí, že elektrický komponent dodá najväčšiu brzdnú silu.

## 2.3. Parkovací brzdový systém

2.3.1. Parkovací brzdový systém, dokonca aj keď je kombinovaný s jedným z ostatných brzdových systémov, musí udržať stojace naložené vozidlo na svahu so sklonom 18 %.

2.3.2. V prípade poháňaných vozidiel určených na spojenie s prípojným vozidlom alebo niekoľkými prípojnými vozidlami musí parkovací brzdový systém poháňaného vozidla udržať stojacu naloženú jazdnú súpravu na svahu so sklonom 12 %.

- 2.3.3. Ak je ovládanie ručné, sila vynaložená na ovládač nesmie presahovať 60 daN.
- 2.3.4. Ak je ovládanie nožné, sila vynaložená na ovládač nesmie presiahnuť 70 daN.
- 2.3.5. Je možné pripustiť parkovací brzdový systém, v prípade ktorého je nutné uvedenie do činnosti opakovať niekoľkokrát, než sa dosiahne predpísaný účinok.
- 2.3.6. Aby sa overilo splnenie požiadaviek uvedených v bode 5.2.1.2.4 tohto predpisu, musí sa vykonať skúška typu 0 s odpojeným motorom pri počiatočnej skúšobnej rýchlosti 30 km/h. Stredné plné brzdné spomalenie pri pôsobení na ovládač parkovacieho brzdového systému a brzdné spomalenie tesne pred zastavením vozidla nesmie byť menšie než  $1,5 \text{ m/s}^2$ . Skúška sa vykoná s naloženým vozidlom. Sila, ktorou sa pôsobí na ovládač brzdy, nesmie prekročiť predpísané hodnoty.
- 2.3.7. Na kontrolu súladu s požiadavkami uvedenými v bode 5.2.1.2.4 tohto predpisu sa automatická aktivácia parkovacej brzdy kontroluje vypnutím motora a okrem toho opustením kabíny podľa deklarovaných kritérií aktivácie a/alebo v prípade vozidiel kategórie M tým, že sa počas najmenej 30 sekúnd nepoužijú žiadne ovládače ani brzdy.
- 2.4. Reziduálny brzdny účinok po poruche v prevode
- 2.4.1. Reziduálny účinok prevádzkového brzdového systému v prípade poruchy v časti prevodu tohto systému musí zaisťovať brzdnu dráhu nepresahujúcu nasledujúce hodnoty a stredné plné brzdné spomalenie, ktoré nie je menšie než nasledujúce hodnoty, pri pôsobení na ovládač silou nepresahujúcou 70 daN a pri skúške typu 0 s odpojeným motorom z týchto počiatočných rýchlostí pre relevantnú kategóriu vozidla:

Brzdne dráhy (m) a stredné plné brzdne spomalenie ( $d_m$ ) [ $\text{m/s}^2$ ]

| Kategória vozidla | v<br>[km/h] | Brzdna dráha – naložené vozidlo<br>[m] | $d_m$<br>[ $\text{m/s}^2$ ] | Brzdna dráha – nenaložené vozidlo<br>[m] | $d_m$<br>[ $\text{m/s}^2$ ] |
|-------------------|-------------|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| M <sub>2</sub>    | 60          | $0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$     | 1,5                         | $0,15v + (100/25) \cdot (v^2/130)$       | 1,3                         |
| M <sub>3</sub>    | 60          | $0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$     | 1,5                         | $0,15v + (100/30) \cdot (v^2/130)$       | 1,5                         |
| N <sub>1</sub>    | 70          | $0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$     | 1,3                         | $0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$       | 1,1                         |
| N <sub>2</sub>    | 50          | $0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$     | 1,3                         | $0,15v + (100/25) \cdot (v^2/115)$       | 1,1                         |
| N <sub>3</sub>    | 40          | $0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$     | 1,3                         | $0,15v + (100/30) \cdot (v^2/115)$       | 1,3                         |

- 2.4.2. Skúška reziduálneho brzdneho účinku sa musí vykonať za simulácie podmienok skutočnej poruchy v prevádzkovom brzdovom systéme.
3. Účinky brzdových systémov vozidiel kategórie O
- 3.1. Prevádzkový brzdový systém
- 3.1.1. Ustanovenie týkajúce sa skúšok vozidiel kategórie O<sub>1</sub>:

Ak je prevádzkový brzdový systém povinný, jeho účinok musí spĺňať požiadavky stanovené pre vozidlá kategórií O<sub>2</sub> a O<sub>3</sub>.

3.1.2. Ustanovenia týkajúce sa skúšok vozidiel kategórií O<sub>2</sub> a O<sub>3</sub>:

3.1.2.1. Ak je prevádzkový brzdový systém priebežného alebo polopriebežného typu, súčet síl pôsobiacich na obvode brzdených kolies musí dosahovať aspoň x % maximálneho statického zaťaženia kola, kde x nadobúda tieto hodnoty:

|                                                                 | x [%] |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| oplenové prípojné vozidlo – naložené a nenaložené:              | 50    |
| náves – naložený a nenaložený:                                  | 45    |
| prípojné vozidlo so stredovou nápravou – naložené a nenaložené: | 50    |

3.1.2.2. Ak je prípojné vozidlo vybavené brzdovým systémom na stlačený vzduch, tlak v prívodnom vedení nesmie počas skúšky brzdy presiahnuť 700 kPa a signálna hodnota v ovládacom vedení nesmie, v závislosti od montáže, presiahnuť tieto hodnoty:

- 650 kPa v pneumatickom ovládacom vedení;
- vyžadovanú číselnú hodnotu zodpovedajúcu 650 kPa (vymedzenú v ISO 11992:2003 vrátane ISO 11992-2:2003 a v jej zmene 1:2007) v elektrickom ovládacom vedení.

Skúšobná rýchlosť je 60 km/h. S naloženým prípojným vozidlom sa musí vykonať doplnková skúška pri rýchlosti 40 km/h na porovnanie s výsledkom skúšky typu I.

3.1.2.3. Ak je brzdový systém nájazdového typu, musí spĺňať požiadavky prílohy 12 k tomuto predpisu.

3.1.2.4. Okrem toho sa musí s vozidlami vykonať skúška typu I, prípadne skúška typu III v prípade prípojných vozidiel kategórie O<sub>3</sub>.

3.1.2.5. Pri skúškach typu I alebo typu III návesu musí byť hmotnosť, ktorá je brzdená nápravou (nápravami) návesu taká, aby zodpovedala maximálnym zaťaženiam náprav návesu (bez hmotnosti nesenej návesovým čapom).

3.1.3. Ustanovenia týkajúce sa skúšok vozidiel kategórie O<sub>4</sub>:

3.1.3.1. Ak je prevádzkový brzdový systém priebežného alebo polopriebežného typu, súčet síl pôsobiacich na obvode brzdených kolies musí dosahovať aspoň x % maximálneho statického zaťaženia kola, kde x nadobúda tieto hodnoty:

|                                                                 | x [%] |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| oplenové prípojné vozidlo – naložené a nenaložené:              | 50    |
| náves – naložený a nenaložený:                                  | 45    |
| prípojné vozidlo so stredovou nápravou – naložené a nenaložené: | 50    |

3.1.3.2. Ak je prípojné vozidlo vybavené brzdovým systémom na stlačený vzduch, počas skúšky brzdenia nesmie tlak v ovládacom vedení presiahnuť 650 kPa a tlak v prívodnom vedení nesmie presiahnuť 700 kPa. Skúšobná rýchlosť je 60 km/h.

3.1.3.3. Okrem toho, vozidlá musia podstúpiť skúšku typu III.

3.1.3.4. Pri skúške typu III v prípade návesu musí hmotnosť brzdená nápravou (nápravami) zodpovedať maximálnemu zaťaženiu náprav.

- 3.2. Parkovací brzdový systém
  - 3.2.1. Parkovací brzdový systém, ktorým je vybavené prípojné vozidlo, musí udržať naložené a od ťažného vozidla odpojené prípojné vozidlo v nehybnom stave na svahu so sklonom 18 %. Sila pôsobiaca na ovládač nesmie presahovať 60 daN.
- 3.3. Systém automatického brzdenia
  - 3.3.1. Brzdny účinok pri automatickom brzdení v prípade poruchy opísanej v bode 5.2.1.18.3 tohto predpisu pri skúške naloženého vozidla pri počiatočnej rýchlosti 40 km/h, nesmie byť menší než 13,5 % sily zodpovedajúcej maximálnej hmotnosti nesenej kolesami pri stojacom vozidle. Blokovanie kolies pri účinkoch väčších ako 13,5 % je povolené.
- 4. Čas nábehu brzdenia
  - 4.1. V prípade vozidla vybaveného prevádzkovým brzdovým systémom, ktorý plne alebo čiastočne závisí od zdroja energie iného, než je svalová sila vodiča, musia byť splnené tieto požiadavky:
    - 4.1.1. Pri rýchlom núdzovom brzdení nesmie čas, ktorý uplynie medzi okamihom, keď sa začne pôsobiť na ovládač, a okamihom, keď brzdna sila na náprave umiestnenej z hľadiska nábehu brzdenia najnepriaznivejšie, dosiahne hodnotu zodpovedajúcu predpísanému účinku, presiahnuť 0,6 s.
    - 4.1.2. V prípade vozidiel s brzdovými systémami na stlačený vzduch sa požiadavky bodu 4.1.1 považujú za splnené, ak vozidlo spĺňa ustanovenia prílohy 6 k tomuto predpisu.
    - 4.1.3. V prípade vozidiel vybavených hydraulickými brzdovými systémami sa požiadavky bodu 4.1.1 pokladajú za splnené, ak pri núdzovom brzdení spomalenie vozidla alebo tlak v najnepriaznivejšie umiestnenom brzdovom valčeku dosiahnu hodnoty zodpovedajúce predpísanému účinku do 0,6 s.
    - 4.1.4. V prípade vozidiel vybavených systémom brzdenia s elektrickým prevodom sa požiadavky bodu 4.1.1 pokladajú za splnené, ak pri núdzovom manévri spomalenie vozidla najnepriaznivejšie pôsobiacej brzde dosiahne úroveň zodpovedajúcu predpísanému účinku do 0,6 s.

*Príloha 4 – doplnok***Postup monitorovania stavu nabitia batérie**

Tento postup platí pre batérie vozidla používané na trakčné a regeneratívne brzdenie.

Postup vyžaduje použitie dvojsmerného watt hodinového elektromera jednosmerného prúdu alebo dvojsmerného ampér hodinového elektromera jednosmerného prúdu.

1. Postup
  - 1.1. Ak sú batérie nové alebo boli skladované dlhší čas, musia sa podrobiť cyklovaniu podľa odporúčania výrobcu. Po dokončení cyklovania musí byť dodržaný minimálne 8 hodinový čas úpravy teploty pri teplote okolia.
  - 1.2. Postupom odporúčaným výrobcom sa dosiahne plný stav nabitia.
  - 1.3. Po vykonaní brzdnych skúšok podľa bodov 1.2.11, 1.4.1.2.2, 1.5.1.6 a 1.5.3.1.3 prílohy 4 sa watt hodiny spotrebované trakčnými motormi a dodávané regeneratívnym brzdovým systémom zaznamenajú ako priebežný súčet, ktorý sa použije na určenie stavu nabitia na začiatku alebo na konci konkrétnej skúšky.
  - 1.4. Úroveň stavu nabitia batérií pre porovnávacie skúšky, ako skúšky podľa bodu 1.5.3.1.3 prílohy 4, sa zopakuje buď opätovným nabitím batérií na danú úroveň, alebo nabitím nad túto úroveň a vybitím na požadovanú úroveň zaťaženia pri približne konštantnom výkone, kým sa nedosiahne požadovaný stav nabitia. Ako alternatíva sa v prípade vozidiel len s batériou napájanou elektrickou trakciou môže stav nabitia upraviť chodom vozidla. Skúšky vykonané s čiastočne nabitou batériou na začiatku skúšky sa musia vykonať čo najskôr po dosiahnutí požadovaného stavu nabitia.

## PRÍLOHA 5

**Ďalšie ustanovenia uplatniteľné na niektoré vozidlá podľa dohody ADR**

1. Rozsah pôsobnosti

Táto príloha platí pre niektoré vozidlá, ktoré sú predmetom bodu 9.2.3 prílohy B k Európskej dohode o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí (ADR).
2. Požiadavky
  - 2.1. Všeobecné ustanovenia

Poháňané vozidlá a prípojné vozidlá určené na použitie ako prepravné jednotky nebezpečného tovaru musia spĺňať všetky relevantné technické požiadavky tohto predpisu. Okrem toho platia podľa potreby nasledujúce technické ustanovenia.
  - 2.2. Odľahčovací brzdový systém
    - 2.2.1. Poháňané vozidlá s maximálnou hmotnosťou väčšou než 16 ton alebo určené na ťahanie prípojného vozidla kategórie O<sub>4</sub> musia byť vybavené odľahčovacím brzdovým systémom podľa bodu 2.15 tohto predpisu, ktorý spĺňa tieto požiadavky:
      - 2.2.1.1. Usporiadania ovládacieho prvku odľahčovacieho brzdového systému musia byť vybrané z typov konfigurácií opísaných v bodoch 2.15.2.1 až 2.15.2.3 tohto predpisu.
      - 2.2.1.2. V prípade elektrickej poruchy protiblokovacieho systému sa musí integrovaný alebo kombinovaný odľahčovací brzdový systém automaticky vypnúť.
      - 2.2.1.3. Účinok odľahčovacieho brzdového systému musí byť riadený protiblokovacím brzdovým systémom tak, aby sa náprava (nápravy) brzdená odľahčovacím brzdovým systémom pri rýchlosti nad 15 km/h nemohla týmto systémom zablokovat'. Táto požiadavka sa však nevzťahuje na tú časť brzdového systému, ktorú predstavuje prirodzené brzdenie motora.
      - 2.2.1.4. Odľahčovací brzdový systém musí obsahovať niekoľko stupňov účinku, a to vrátane nízkeho stupňa vhodného pre nenaložené vozidlo. Ak je odľahčovací brzdový systém poháňaného vozidla tvorený jeho motorom, jednotlivé prevodové stupne musia poskytovať rôzne stupne účinku.
      - 2.2.1.5. Účinok odľahčovacieho brzdového systému musí spĺňať požiadavky bodu 1.8 prílohy 4 k tomuto predpisu (skúška typu IIA), s hmotnosťou naloženého vozidla pozostávajúcou z maximálnej hmotnosti ťažného vozidla a maximálnej hmotnosti prípojného vozidla, ktoré je oprávnené ťahať, ktorá ale nesmie prekročiť celkovú hmotnosť 44 ton.
    - 2.2.2. Ak je prípojné vozidlo vybavené odľahčovacím brzdovým systémom, tento musí spĺňať požiadavky bodov 2.3.1.1 až 2.3.1.4.
  - 2.3. Požiadavky na brzdenie na vozidlá EX/III kategórií O<sub>1</sub> a O<sub>2</sub>
    - 2.3.1. Bez ohľadu na ustanovenia bodu 5.2.2.9 tohto predpisu, vozidlá EX/III vymedzené v predpise č. 105 a patriace do kategórií O<sub>1</sub> a O<sub>2</sub> musia byť bez ohľadu na svoju hmotnosť vybavené brzdovým systémom, ktorý automaticky zabrzdí prípojné vozidlo, ak sa spojovacie zariadenie oddelí, zatiaľ čo je prípojné vozidlo v pohybe.



## PRÍLOHA 6

**Metóda merania času nábehu tlaku pre vozidlá vybavené brzdovými systémami na stlačený vzduch**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Časy nábehu tlaku v prevádzkovom brzdovom systéme sa určujú na stojacom vozidle, pričom tlak sa meria na vstupe do brzdového valca najmenej priaznivo umiestnenej brzdy. V prípade vozidiel s kombinovanými pneumaticko-hydraulickými brzdovými systémami je možné merať tlak na najmenej priaznivo umiestnenej pneumatickej jednotke. V prípade vozidiel vybavených regulátormi rozdeľovania brzdnej sily na nápravy podľa zaťaženia musia byť tieto zariadenia nastavené do polohy „naložené vozidlo“.
  - 1.2. Pri skúške musí byť zdvih brzdových valcov jednotlivých náprav taký, aby zodpovedal nastaveniu brzd s čo najmenším zdvihom.
  - 1.3. Časy nábehu tlaku, určené podľa ustanovení tejto prílohy, sa zaokrúhľia na najbližšiu desatinu sekundy. Pokiaľ je číslo udávajúce stotiny rovné alebo väčšie ako päť, čas nábehu sa zaokrúhľia na najbližšiu vyššiu desatinu.
2. Poháňané vozidlá
  - 2.1. Na začiatku každej skúšky musí byť tlak v zásobníkoch energie rovný tlaku, pri ktorom regulátor začína znovu dopĺňať systém. V systémoch, ktoré nemajú regulátor (napr. v prípade kompresora so stabilizáciou), sa tlak v zásobníku energie na začiatku každej skúšky musí rovnať 90 % tlaku udaného výrobcom a vymedzeného v bode 1.2.2.1 časti A prílohy 7 k tomuto predpisu, ktorý sa používa pri skúškach predpísaných v tejto prílohe.
  - 2.2. Čas nábehu v závislosti od času zdvihu ovládacieho prvku ( $t_p$ ) sa určí postupnými plnými zdvihmi brzdového pedálu od najrýchlejšieho možného zdvihu až do zdvihu trvajúceho približne 0,4 s. Namerané hodnoty sa zaznačia do diagramu.
  - 2.3. Za výsledok skúšky sa považuje čas nábehu zodpovedajúci času zdvihu brzdového pedálu 0,2 s. Tento čas nábehu sa môže určiť z diagramu interpoláciou.
  - 2.4. Pre čas zdvihu brzdového pedálu 0,2 s nemôže byť čas medzi začiatkom ovládania pedálu a okamihom, keď tlak v brzdovom valci dosiahne 75 % svojej asymptotickej hodnoty, dlhší než 0,6 sekundy.
  - 2.5. V prípade poháňaných vozidiel s pneumatickým ovládacím vedením pre prípojné vozidlá sa okrem požiadaviek bodu 1.1 tejto prílohy meria čas nábehu na konci potrubia s dĺžkou 2,5 m a s vnútorným priemerom 13 mm, ktoré sa pripojí ku spojovacej hlavici ovládacieho vedenia prevádzkového brzdového systému. Počas tejto skúšky sa pripojí k spojovacej hlavici prírodného vedenia objem  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$  (ktorý sa považuje za rovnocenný objemu potrubia s dĺžkou 2,5 m a vnútorným priemerom 13 mm pri tlaku 650 kPa).

Návesové ťahače návesov musia byť vybavené ohybnými hadicami na účel spojenia s návesom. Spojovacie hlavice budú preto v tomto prípade na konci týchto ohybných hadíc. Dĺžka a vnútorný priemer týchto hadíc sa musí uviesť v bode 14.7.3 formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 2 k tomuto predpisu.

V prípade automatizovaného konektora sa vykoná meranie, pri ktorom sa použije potrubie s dĺžkou 2,5 m a objemom  $385 \text{ cm}^3 \pm 5 \text{ cm}^3$  opísané vyššie, pričom za rozhranie konektora sa považuje spojovacia hlavica.

2.6. Čas, ktorý uplynie medzi začiatkom pôsobenia na brzdový pedál a okamihom, keď:

- a) tlak meraný v spojovacej hlavici pneumatického ovládacieho vedenia;
- (b) vyžadovaná číselná hodnota v elektrickom ovládacom vedení meraná podľa normy ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny 1:2007,

dosiahne x % svojej asymptotickej, resp. konečnej hodnoty, nesmie byť dlhší ako čas uvedený v tejto tabuľke:

| x [%] | t [s] |
|-------|-------|
| 10    | 0,2   |
| 75    | 0,4   |

2.7. V prípade poháňaných vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel kategórií O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub> s brzdovými systémami na stlačený vzduch sa okrem uvedených požiadaviek musia overiť ustanovenia bodu 5.2.1.18.4.1 tohto predpisu vykonaním tejto skúšky:

- a) meria sa tlak na konci vedenia dlhého 2,5 m a s vnútorným priemerom 13 mm, ktoré sa pripojí k spojovacej hlavici prírodného vedenia;
- b) simuluje sa porucha ovládacom vedení v mieste spojovacej hlavice;
- c) za 0,2 sekundy sa do činnosti sa uvedie ovládač prevádzkového brzdenia, ako je uvedené v bode 2.3.

### 3. Prípojné vozidlá

3.1. Čas nábehu tlaku prípojných vozidiel sa meria bez poháňaného vozidla. Na nahradenie poháňaného vozidla je potrebné poskytnúť simulátor, ku ktorému sa pripoja spojovacie hlavice prírodného vedenia, pneumatické ovládacie vedenie a/alebo konektor elektrického ovládacieho vedenia.

3.2. Tlak v prírodnom vedení musí byť 650 kPa.

3.3. Simulátor pneumatického ovládacieho vedenia musí mať tieto charakteristiky:

3.3.1. Musí obsahovať zásobník s objemom 30 litrov, ktorý je naplnený pred každou skúškou vzduchom s tlakom 650 kPa a ktorý sa v priebehu skúšky nesmie doplňovať. Simulátor musí obsahovať vo výstupe z ovládacieho prvku škrtiaci otvor s priemerom 4,0 až 4,3 mm. Objem hadice meraný od škrtiaceho otvoru až k spojovacej hlavici (vrátane) musí byť  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$  (ktorý sa považuje za zodpovedajúci vnútornému objemu hadice dĺžky 2,5 m a vnútornému priemeru 13 mm pri tlaku vzduchu 650 kPa). Tlaky v ovládacom vedení, uvedené v bode 3.3.3 tejto prílohy, sa musia merať tesne za výstupom škrtiaceho otvoru.

3.3.2. Ovládač brzdového systému musí byť skonštruovaný tak, aby jeho účinok nemohol byť ovplyvnený skúšajúcou osobou.

3.3.3. Simulátor musí byť nastavený, napr. voľbou priemeru otvoru v súlade s bodom 3.3.1 tejto prílohy tak, aby pri pripojení zásobníka s objemom  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$  bol čas zvýšenia tlaku zo 65 kPa na 490 kPa (z 10 na 75 % menovitého tlaku 650 kPa)  $0,2 \pm 0,01$  sekundy. Ak sa uvedený zásobník nahradí zásobníkom s objemom  $1\,155 \pm 15 \text{ cm}^3$ , čas, za ktorý sa zvýši tlak zo 65 na 490 kPa bez ďalšieho nastavenia, musí byť  $0,38 \pm 0,02$  s. Medzi týmito dvoma hodnotami sa musí tlak zvyšovať približne lineárne.

Potrubia, ktorými sa tieto zásobníky pripoja k spojovacej hlavici, nesmú byť ohybné. Spojenie medzi zásobníkmi a spojovacou hlavicom musí mať vnútorný priemer minimálne 10 mm.

Nastavenie sa vykoná pomocou usporiadania spojovacej hlavice, ktoré reprezentuje typ namontovaný na prípojné vozidlo, ktorého typové schválenie sa požaduje.

- 3.3.4. Diagramy v doplnku k tejto prílohe znázorňujú príklad správneho usporiadania simulátora pre nastavenie a používanie.
- 3.4. Simulátor na kontrolu času reakcie na signály prenášané elektrickým ovládacím vedením musí mať tieto charakteristiky:
- 3.4.1. Simulátor musí generovať požadovaný číselný signál v elektrickom ovládacom vedení podľa normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny 1:2007 a musí zabezpečovať informácie pre prípojné vozidlo cez kolíky 6 a 7 konektora podľa normy ISO 7638:2003. Na účely merania času nábehu môže simulátor na žiadosť výrobcu prenášať prípojnému vozidlu informácie o tom, že nie je k dispozícii žiadne pneumatické ovládacie vedenie a že signál elektrického ovládacieho vedenia je generovaný z dvoch nezávislých obvodov (pozri bod 6.4.2.2.24 a 6.4.2.2.25 normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny 1:2007).
- 3.4.2. Ovládač brzdového systému musí byť skonštruovaný tak, aby jeho účinok nemohol byť ovplyvnený skúšajúcou osobou.
- 3.4.3. Na účely merania času nábehu musí byť signál vytvorený elektrickým simulátorom rovnocenný lineárnemu zvýšeniu pneumatického tlaku z 0,0 na 650 kPa v priebehu  $0,2 \pm 0,01$  sekundy.
- 3.4.4. Diagramy v doplnku k tejto prílohe znázorňujú príklad správneho usporiadania simulátora pre nastavenie a používanie.
- 3.5. Požiadavky na účinok
- 3.5.1. V prípade prípojných vozidiel s pneumatickým ovládacím vedením nesmie čas, ktorý uplynie medzi okamihom, keď tlak vytvorený simulátorom v ovládacom vedení dosiahne 65 kPa a okamihom, keď tlak v brzdovom valci prípojného vozidla dosiahne 75 % svojej asymptotickej hodnoty, presiahnuť 0,4 sekundy.
- 3.5.1.1. Prípojné vozidlá vybavené pneumatickým ovládacím vedením a elektrickým ovládacím prevodom sa kontrolujú s elektrickou energiou dodávanou prípojnému vozidlu cez konektor (5-kolíkový alebo 7-kolíkový) podľa normy ISO 7638:2003.
- 3.5.2. V prípade prípojných vozidiel s elektrickým ovládacím vedením nesmie čas, ktorý uplynie medzi okamihom, keď signál vytvorený simulátorom presiahne ekvivalent 65 kPa a okamihom, keď tlak v brzdovom valci prípojného vozidla dosiahne 75 % svojej asymptotickej hodnoty, presiahnuť 0,4 sekundy.
- 3.5.3. V prípade prípojných vozidiel vybavených pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením sa meranie času nábehu každého ovládacieho vedenia vykoná nezávisle podľa už vymedzeného relevantného postupu.
4. Ťažné príviesy
- 4.1. Okrem požiadaviek vymedzených v bode 3 musia ťažné príviesy spĺňať aj tieto požiadavky:
- 4.1.1. Čas nábehu ovládacieho vedenia ťažného príviesu sa meria bez poháňaného vozidla. Na nahradenie poháňaného vozidla je potrebné poskytnúť simulátor, ku ktorému sa pripoja predné spojovacie hlavice prírodného vedenia, pneumatické ovládacie vedenie a konektor elektrického ovládacieho vedenia. Na účely skúšky sa použije simulátor vymedzený v bodoch 3.3 a 3.4.

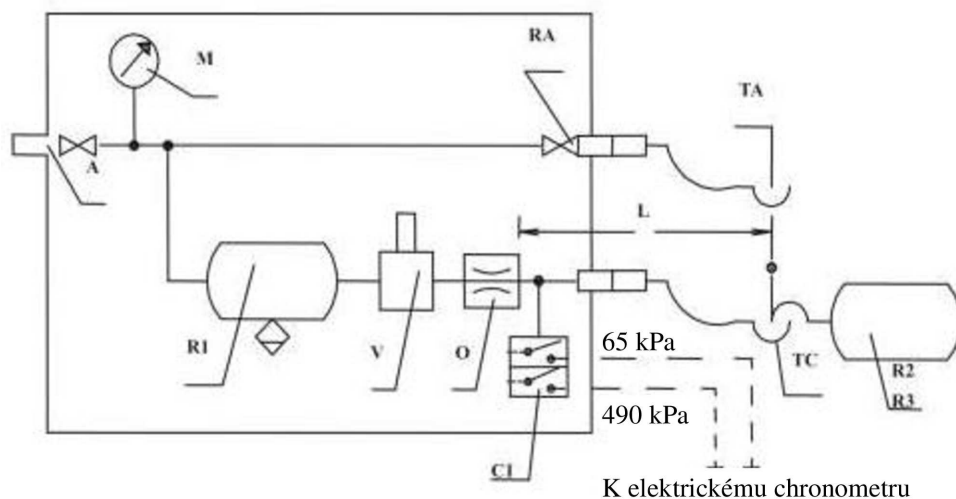
- 4.1.2. Požiadavky na ťažné prívesy. Okrem požiadaviek bodu 1.1 tejto prílohy sa meria čas nábehu na konci hadice s dĺžkou 2,5 m a s vnútorným priemerom 13 mm, ktoré sa pripojí k spojovacej hlavici ovládacieho vedenia prevádzkového brzdového systému. Počas tejto skúšky sa pripojí k spojovacej hlavici prírodného vedenia objem  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$  (ktorý sa považuje za rovnocenný objemu hadice s dĺžkou 2,5 m a vnútorným priemerom 13 mm pri tlaku 650 kPa). Ťažné prívesy pre návesy musia byť vybavené ohybnými hadicami na spojenie s návesom. Spojovacie hlavice budú preto v tomto prípade na konci týchto ohybných hadíc. Dĺžka a vnútorný priemer týchto hadíc sa musí uviesť v bode 14.7.3 formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 2 k tomuto predpisu.
- 4.1.3. Tlak v prírodnom vedení na prednej strane ťahaného prípojného vozidla musí byť 650 kPa.
- 4.1.4. Požiadavky na účinok
- 4.1.4.1. Čas, ktorý uplynie medzi okamihom, keď tlak vyvolaný simulátorom v prednom ovládacom vedení dosiahne 65 kPa, a okamihom, keď tlak v zadnej spojovacej hlavici ťažného prívesu dosiahne 75 % svojej asymptotickej hodnoty, nesmie presiahnuť 0,4 sekundy.
- 4.1.4.2. Ťažné prívesy sa kontrolujú elektrickou energiou dodávanou do prípojného vozidla prostredníctvom konektora podľa normy ISO 7638:2003 (7-kolíkový).
- 4.1.4.3. Nie je potrebné kontrolovať rozdiel reakčného času elektrického ovládacieho vedenia medzi prednými a zadnými spojovacími hlaviciami ťažného prívesu, ako je vymedzený v norme ISO 11992:2014, a preto je súčasťou posudzovania podľa prílohy 17.
- 4.1.4.4. V prípade ťažných prívesov vybavených pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením sa meranie času nábehu každého ovládacieho vedenia vykoná nezávisle podľa už vymedzeného relevantného postupu.

## Príloha 6 – doplnok

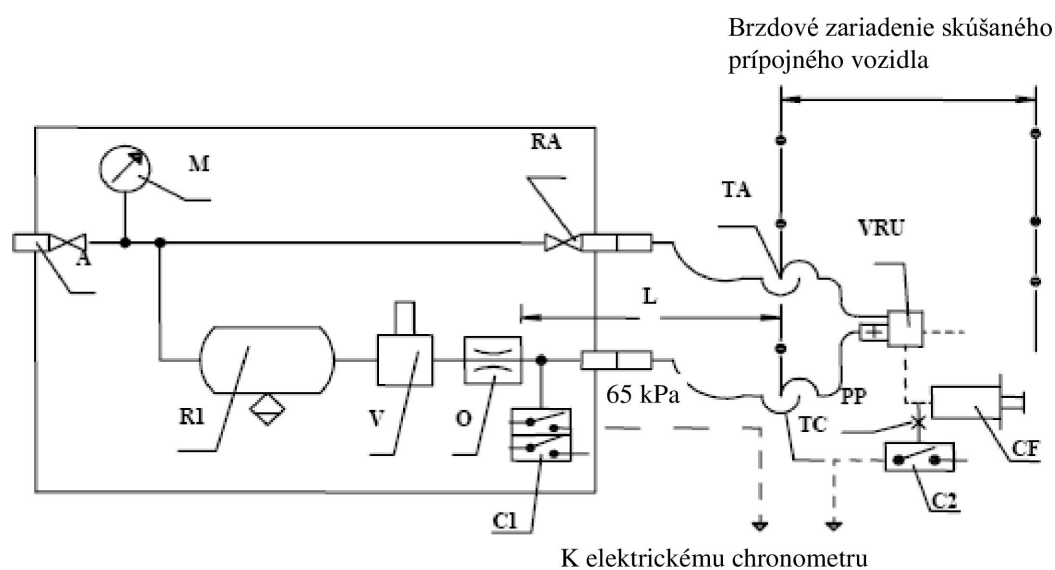
## Príklady simulátora

(pozri prílohu 6, bod 3)

## 1. Nastavenie simulátora



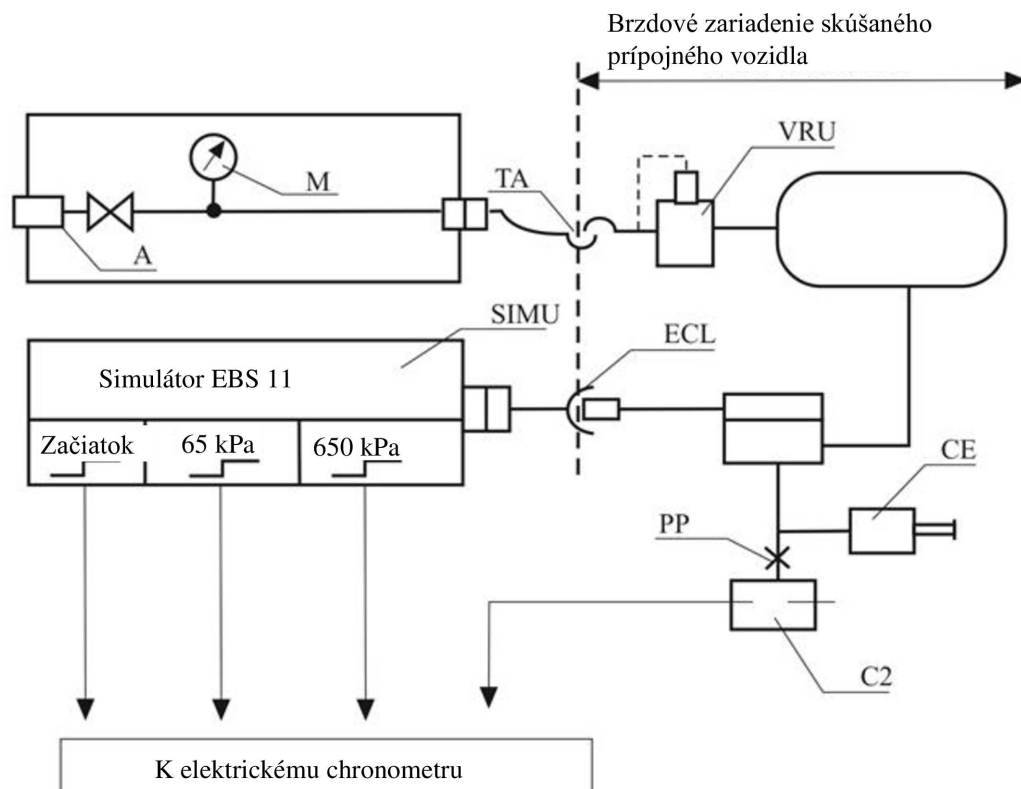
## 2. Skúška prípojného vozidla



- A = prípojka napájania s uzatváracím ventilom
- C1 = tlakový spínač simulátora nastavený na 65 kPa a 490 kPa
- C2 = tlakový spínač, ktorý sa pripojí k brzdovému valcu prípojného vozidla, nastavený na 75 % asymptotickej hodnoty tlaku v ovládači brzdy CF
- CF = brzdový valec
- L = vedenie, ktoré má medzi škrtiacim otvorom O a spojovacou hlavicom TC (vrátane) vnútorný objem  $385 \pm 5 \text{ cm}^3$  pri tlaku 650 kPa
- M = manometer
- O = škrtiaci otvor s priemerom najmenej 4 mm a najviac 4,3 mm
- PP = snímač skúšobného tlaku

- |     |   |                                                                                                                 |
|-----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R1  | = | zásobník vzduchu s objemom 30 l s vypúšťacím ventilom                                                           |
| R2  | = | kalibrovací zásobník, ktorého vnútorný objem vrátane jeho spojovacej hlavice TC je $385 \pm 5 \text{ cm}^3$     |
| R3  | = | kalibrovací zásobník, ktorého vnútorný objem vrátane jeho spojovacej hlavice TC je $1\,155 \pm 15 \text{ cm}^3$ |
| RA  | = | uzatvárací ventil                                                                                               |
| TA  | = | spojovacia hlavica prírodného vedenia                                                                           |
| V   | = | ovládacie zariadenie brzdového systému                                                                          |
| TC  | = | spojovacia hlavica ovládacieho vedenia                                                                          |
| VRU | = | núdzový reléový ventil                                                                                          |

### 3. Príklad simulátora pre elektrické ovládacie vedenia



- |      |   |                                                                                                                                          |
|------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ECL  | = | elektrické ovládacie vedenie podľa normy ISO 7638                                                                                        |
| SIMU | = | simulátor baird 3,4 EBS 11 podľa normy ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1-2007 s výstupným signálom pri začiatku, 65 kPa a 650 kPa.    |
| A    | = | prípojka napájania s uzatváracím ventilom                                                                                                |
| C2   | = | tlakový spínač, ktorý sa pripojí k brzdovému valcu prípojného vozidla, nastavený na 75 % asymptotickej hodnoty tlaku v brzdovom valci CF |
| CF   | = | brzdový valec                                                                                                                            |
| M    | = | manometer                                                                                                                                |
| PP   | = | snímač skúšobného tlaku                                                                                                                  |
| TA   | = | spojovacia hlavica prírodného vedenia                                                                                                    |
| VRU  | = | núdzový reléový ventil                                                                                                                   |

## PRÍLOHA 7

**Ustanovenia týkajúce sa zdrojov a zásobníkov energie (akumulátory energie)**

- A. Brzdové systémy na stlačený vzduch
1. Kapacita zásobníkov energie
- 1.1. Všeobecné ustanovenia
- 1.1.1. Vozidlá, v prípade ktorých je pre činnosť brzdového systému potrebný stlačený vzduch, musia byť vybavené zásobníkmi energie, ktoré z hľadiska kapacity spĺňajú požiadavky bodov 1.2 a 1.3 tejto prílohy (časti A).
- 1.1.2. Zásobníky jednotlivých okruhov musí byť možné ľahko identifikovať.
- 1.1.3. Zásobníky energie však nemusia mať predpísanú kapacitu, ak je brzdový systém taký, že bez akejkoľvek zásoby energie je možné dosiahnuť účinok aspoň rovný účinku predpísanému pre núdzový brzdový systém.
- 1.1.4. Na overenie splnenia požiadaviek bodu 1.2 a 1.3 tejto prílohy musia byť brzdy nastavené na čo najmenší zdvih.
- 1.2. Poháňané vozidlá
- 1.2.1. Zásobníky energie poháňaných vozidiel musia byť skonštruované tak, aby po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému nebol zostávajúci tlak v zásobníku nižší, než je potrebné na zaistenie núdzového brzdovania s predpísaným účinkom.
- 1.2.2. Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:
- 1.2.2.1. Počiatočná úroveň energie v zásobníkoch energie musí mať hodnotu udanú výrobcom. <sup>(1)</sup> Táto hodnota musí zaistiť brzdny účinok predpísaný pre prevádzkový brzdový systém;
- 1.2.2.2. Zásobníky energie sa nesmú dopĺňať. Okrem toho sa všetky zásobníky energie pre pomocné zariadenia musia odpojiť.
- 1.2.2.3. V prípade poháňaných vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel s pneumatickým ovládacím vedením sa uzatvorí prírodné vedenie a priamo k spojovacej hlavici pneumatického ovládacieho vedenia sa pripojí zásobník stlačeného vzduchu s objemom 0,5 l. Pred každým zabrzdnením sa tlak v tomto zásobníku stlačeného vzduchu uvedie na nulovú hodnotu. Po skúške uvedenej v bode 1.2.1 pri dodatočnom (deviatom) uvedení do činnosti ovládača prevádzkového brzdového systému nesmie úroveň energie dodávanej do pneumatického ovládacieho vedenia klesnúť pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty, ktorá bola zistená pri prvom zabrzdnení.
- 1.3. Prípojné vozidlá
- 1.3.1. Zásobníky energie, ktorými sú vybavené prípojné vozidlá, musia byť také, aby po ôsmich plných uvedeniach do činnosti prevádzkového brzdového systému ťažného vozidla úroveň energie dodávanej do funkčných členov, ktoré spotrebúvajú energiu získanú pri dodatočnom (deviatom) uvedení do činnosti prevádzkového brzdového systému ťažného vozidla, neklesla pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty, ktorá bola zistená pri prvom zabrzdnení a pritom bez toho, aby sa do činnosti uviedol automatický alebo parkovací brzdový systém prípojného vozidla.

<sup>(1)</sup> Počiatočná úroveň energie sa uvedie v dokumente o typovom schválení.

- 1.3.2. Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:
- 1.3.2.1. Tlak v zásobníkoch energie na začiatku každej skúšky musí byť 850 kPa.
- 1.3.2.2. Napájanie cez prírodné vedenie sa zastaví; Okrem toho sa všetky zásobníky energie pre pomocné zariadenia musia odpojiť.
- 1.3.2.3. Zásobníky energie nesmú byť počas skúšky znova naplnené.
- 1.3.2.4. Pri každom brzdení musí byť tlak v pneumatickom ovládacom vedení 750 kPa.
- 1.3.2.5. Pri každom brzdení musí vyžadovaná číselná hodnota v elektrickom ovládacom vedení zodpovedať tlaku 750 kPa.
- 1.3.3. V prípade ťažných prívosov sa skúška vymedzená v bode 1.3.2 vykoná so zastaveným zadným prírodným vedením a zásobník stlačeného vzduchu s objemom 0,5 litra sa pripojí priamo k zadnej spojovacej hlavici pneumatického ovládacieho vedenia. Pred každým zabrzdzením sa tlak v tomto zásobníku stlačeného vzduchu uvedie na nulovú hodnotu. Po skúške uvedenej v bode 1.3.1 nesmie úroveň energie dodávanej do pneumatického ovládacieho vedenia klesnúť pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty, ktorá bola zistená pri prvom brzdení.
2. Kapacita zdrojov energie
- 2.1. Všeobecné ustanovenia
- Kompresory musia spĺňať požiadavky ďalej uvedených bodov.
- 2.2. Vymedzenie pojmov
- 2.2.1. tlak „ $p_1$ “ je tlak rovnajúci sa 65 % tlaku  $p_2$ , ktorý je vymedzený v bode 2.2.2;
- 2.2.2. tlak „ $p_2$ “ je hodnota určená výrobcom a uvedená v bode 1.2.2.1;
- 2.2.3. „ $t_1$ “ je čas potrebný na to, aby relatívny tlak vzrástol z nulovej hodnoty na hodnotu  $p_1$  a „ $t_2$ “ je čas potrebný na to, aby relatívny tlak vzrástol z nulovej hodnoty na hodnotu  $p_2$ .
- 2.3. Podmienky merania
- 2.3.1. Vo všetkých prípadoch zodpovedajú otáčky kompresora otáčkam, pri ktorých má motor najväčší výkon alebo pri ktorých má motor najväčšie otáčky, ktoré dovoľuje regulátor.
- 2.3.2. Počas skúšok, pri ktorých sa určuje čas  $t_1$  a čas  $t_2$ , sú zásobníky energie pomocných zariadení odpojené.
- 2.3.3. Ak je poháňané vozidlo určené na ťahanie prípojného vozidla, prípojné vozidlo je reprezentované zásobníkom energie, v ktorom je maximálny relatívny tlak  $p$  (vyjadrený v kPa/100) najväčší tlak, ktorý môže byť dodaný do prírodného okruhu ťažného vozidla a ktorého objem  $V$  (vyjadrený v litroch) je daný vzorcom  $p \times V = 20 R$  (kde  $R$  je maximálna dovolená hmotnosť na nápravy prípojného vozidla v tonách).



- 2.4. Interpretácia výsledkov
  - 2.4.1. Čas  $t_1$  zaznamenaný pre zásobník energie, ktorého umiestnenie je najmenej priaznivé, nesmie prekročiť:
    - 2.4.1.1. 3 minúty v prípade vozidiel, ktoré nie sú určené na ťahanie prípojných vozidiel; alebo
    - 2.4.1.2. 6 minút v prípade vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel.
  - 2.4.2. Čas  $t_2$  zaznamenaný pre zásobník energie, ktorého umiestnenie je najmenej priaznivé, nesmie prekročiť:
    - 2.4.2.1. 6 minút v prípade vozidiel, ktoré nie sú určené na ťahanie prípojných vozidiel, alebo
    - 2.4.2.2. 9 minút v prípade vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel.
- 2.5. Doplnková skúška
  - 2.5.1. Ak je poháňané vozidlo vybavené zásobníkom (zásobníkmi) energie pre svoje pomocné zariadenia, ktorého celková kapacita je väčšia než 20 % celkovej kapacity zásobníkov energie na brzdenie, musí sa vykonať doplnková skúška, pri ktorej nemôže nastať žiadna zmena činnosti ventilov ovládajúcich plnenie zásobníkov energie pre pomocné zariadenie (zariadenia).
  - 2.5.2. Počas tejto skúšky sa musí overiť, že čas  $t_3$ , ktorý je potrebný na zvýšenie tlaku z nulovej hodnoty na tlak  $p_2$  v zásobníku energie na brzdenie, ktorého umiestnenie je najmenej priaznivé, je kratší než:
    - 2.5.2.1. 8 minút v prípade vozidiel, ktoré nie sú určené na ťahanie prípojných vozidiel, alebo
    - 2.5.2.2. 11 minút v prípade vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel.
  - 2.5.3. Skúška musí prebehnúť za podmienok predpísaných v bodoch 2.3.1 a 2.3.3.
- 2.6. Ťažné vozidlá
  - 2.6.1. Poháňané vozidlá oprávnené na ťahanie prípojných vozidiel, musia tiež spĺňať uvedené požiadavky pre vozidlá, ktoré nie sú oprávnené na ťahanie prípojných vozidiel. V takomto prípade sa skúšky podľa bodov 2.4.1 a 2.4.2 (a 2.5.2) tejto prílohy vykonávajú bez zásobníka energie uvedeného v bode 2.3.3.
- B. Podtlakové brzdové systémy
  - 1. Kapacita zásobníkov energie
    - 1.1. Všeobecné ustanovenia
      - 1.1.1. Vozidlá, v prípade ktorých je pre funkciu brzdového systému potrebné použiť podtlak, musia byť vybavené zásobníkmi energie, ktorých kapacita spĺňa požiadavky bodov 1.2 a 1.3 tejto prílohy (časti B).
      - 1.1.2. Zásobníky energie však nemusia mať predpísanú kapacitu, ak je brzdový systém taký, že bez akejkoľvek zásoby energie je možné dosiahnuť účinok aspoň rovný účinku predpísanému pre núdzový brzdový systém.
      - 1.1.3. Na overenie splnenia požiadaviek bodov 1.2 a 1.3 tejto prílohy musia byť brzdy nastavené na čo najmenší zdvih.

- 1.2. Poháňané vozidlá
  - 1.2.1. Zásobníky energie na poháňaných vozidlách musia mať takú kapacitu, aby bolo ešte možné zaistiť účinok predpísaný pre núdzový brzdový systém:
    - 1.2.1.1. po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému, ak je zdrojom energie výveva, a
    - 1.2.1.2. po štyroch plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdenia, ak je zdrojom energie motor.
  - 1.2.2. Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:
    - 1.2.2.1. Počiatočná úroveň energie v zásobníkoch energie musí mať hodnotu udanú výrobcom. <sup>(?)</sup> Táto hodnota musí umožniť dosiahnutie účinku predpísaného pre prevádzkový brzdový systém a nemôže byť vyššia ako 90 % najväčšej hodnoty podtlaku, ktorú môže dodať zdroj energie.
    - 1.2.2.2. Zásobníky energie sa nesmú dopĺňať. Okrem toho sa každý zásobník, resp. všetky zásobníky energie pre pomocné zariadenia musia odpojiť.
    - 1.2.2.3. V prípade poháňaných vozidiel určených na ťahanie prípojného vozidla sa musí privodné vedenie uzatvoriť a k spojovacej hlavici ovládacieho vedenia sa priamo pripojí zásobník energie s objemom 0,5 l. Po skúške uvedenej v bode 1.2.1 pri dodatočnom uvedení do činnosti ovládača prevádzkového brzdového systému nesmie úroveň vakuu zabezpečená v ovládacom vedení klesnúť pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty, ktorá bola zistená pri prvom brzdení.
- 1.3. Prípojné vozidlá (len kategórie O<sub>1</sub> a O<sub>2</sub>)
  - 1.3.1. Zásobníky energie, ktorými sú vybavené prípojné vozidlá, musia byť také, aby po skúške pozostávajúcej zo štyroch plných uvedení do činnosti prevádzkového brzdového systému prípojného vozidla pri jeho dodatočnom (piatom) uvedení do činnosti úroveň podtlaku v používateľských bodoch neklesla pod úroveň rovnajúcu sa polovici hodnoty dosiahnutej pri prvom brzdení.
  - 1.3.2. Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:
    - 1.3.2.1. Počiatočná úroveň energie v zásobníkoch energie musí mať hodnotu udanú výrobcom<sup>1</sup>. Táto hodnota musí zaistiť brzdny účinok predpísaný pre prevádzkový brzdový systém.
    - 1.3.2.2. Zásobníky energie sa nesmú dopĺňať. Okrem toho sa všetky zásobníky energie pre pomocné zariadenia musia odpojiť.
- 2. Kapacita zdrojov energie
  - 2.1. Všeobecné ustanovenia
    - 2.1.1. Zdroj energie musí byť schopný, vychádzajúc z atmosférického tlaku okolia, vytvoriť v zásobníku (zásobníkoch) energie počiatočnú úroveň energie, ako je uvedené v bode 1.2.2.1 do troch minút. V prípade poháňaného vozidla, ktoré je oprávnené na ťahanie prípojného vozidla, tento čas nesmie prekročiť šesť minút za podmienok uvedených v bode 2.2.

<sup>(?)</sup> Počiatočná úroveň energie sa uvedie v dokumente o typovom schválení.

- 2.2. Podmienky merania
  - 2.2.1. Otáčky zdroja podtlaku musia byť:
    - 2.2.1.1. ak je zdrojom podtlaku motor vozidla, jeho otáčky sa dosiahnu pri stojacom vozidle, zaradenom neutrále v prevodovke a voľnobehu;
    - 2.2.1.2. ak je zdrojom podtlaku výveva, otáčky sa dosiahnu pri otáčkach motora rovných 65 % otáčok, pri ktorých má motor najväčší výkon a
    - 2.2.1.3. ak je zdrojom podtlaku výveva a motor je vybavený regulátorom, otáčky sa dosiahnu motorom pracujúcim pri 65 % maximálnych otáčok povolených regulátorom.
  - 2.2.2. Ak je poháňané vozidlo určené na ťahanie prípojného vozidla, ktoré na činnosť prevádzkového brzdového systému používa podtlak, toto prípojné vozidlo musí predstavovať zásobník energie, ktorého kapacita  $V$  (vyjadrená v litroch) je určená vzorcom  $V = 15 R$ , kde  $R$  je najväčšia povolená hmotnosť (vyjadrená v tonách) pripadajúca na nápravy prípojného vozidla.
- C. Hydraulické brzdové systémy s akumulovanou energiou
  - 1. Kapacita zásobníkov energie (akumulátorov energie)
    - 1.1. Všeobecné ustanovenia
      - 1.1.1. Vozidlá, v prípade ktorých si činnosť brzdového systému vyžaduje použitie akumulovanej energie dodávanej hydraulickou kvapalinou pod tlakom, musia byť vybavené zásobníkmi energie (akumulátormi energie) s kapacitou spĺňajúcou požiadavky bodu 1.2 tejto prílohy (časti C).
      - 1.1.2. Zásobníky energie však nemusia mať predpísanú kapacitu, ak je brzdový systém taký, že bez akejkoľvek zásoby energie je možné dosiahnuť ovládačom prevádzkového brzdového systému účinok aspoň rovný účinku predpísanému pre núdzový brzdový systém.
      - 1.1.3. Pri overovaní, či sú splnené požiadavky bodov 1.2.1, 1.2.2 a 2.1 tejto prílohy, musia byť brzdy nastavené na čo najmenší zdvih; pri overovaní splnenia požiadaviek bodu 1.2.1 musí byť interval medzi jednotlivými uvedeniami do činnosti najmenej 60 s.
    - 1.2. Poháňané vozidlá
      - 1.2.1. Poháňané vozidlá vybavené hydraulickým brzdovým systémom s akumulovanou energiou musia spĺňať tieto požiadavky:
        - 1.2.1.1. Po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému musí byť ešte pri deviatom zošliapnutí možné dosiahnuť účinok predpísaný pre núdzový brzdový systém.
        - 1.2.1.2. Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:
          - 1.2.1.2.1. Skúška sa začne pri tlaku, ktorý môže určiť výrobca a ktorý nie je vyšší než tlak, pri ktorom regulátor zapína dopĺňovanie.
          - 1.2.1.2.2. Zásobníky energie sa nesmú dopĺňať. Okrem toho sa všetky zásobníky energie pre pomocné zariadenia musia odpojiť.

- 1.2.2. Poháňané vozidlá vybavené hydraulickým brzdovým systémom s akumulovanou energiou, ktoré nemôžu splniť požiadavky bodu 5.2.1.5.1 tohto predpisu sa pokladajú za splňajúce ustanoveniam tohto bodu, ak splňajú tieto požiadavky:
  - 1.2.2.1. Po akejkoľvek jednotlivej poruche v prevode musí byť ešte po ôsmich plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému možné dosiahnuť pri deviatom zdvihu aspoň účinok predpísaný pre núdzový brzdový systém alebo ak sa účinok núdzového brzdovania vyžadujúci použitie akumulovanej energie dosiahne osobitným ovládačom, musí byť ešte po ôsmich plných zdvihoch možné pri deviatom zdvihu dosiahnuť reziduálny brzdny účinok predpísaný v bode 5.2.1.4 tohto predpisu.
  - 1.2.2.2. Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:
    - 1.2.2.2.1. Pri zdroji energie mimo činnosť alebo v činnosti pri otáčkach zodpovedajúcich voľnobehu motora sa môže vyvolať akákoľvek porucha v prevode brzdového systému. Pred vyvolaním takejto poruchy musí byť zásobník (zásobníky) energie pod tlakom, ktorý môže stanoviť výrobca, ktorý však nesmie presiahnuť tlak, pri ktorom regulátor zapína doplňovanie.
    - 1.2.2.2.2. Pomocné zariadenia a ich prípadné zásobníky energie sa musia odpojiť.
- 2. Kapacita zdrojov energie s hydraulickou kvapalinou
  - 2.1. Zdroje energie musia spĺňať požiadavky uvedené v týchto bodoch:
    - 2.1.1. Vymedzenie pojmov
      - 2.1.1.1. „ $p_1$ “ je najvyšší prevádzkový tlak systému v zásobníku (zásobníkoch) energie (tlak, pri ktorom regulátor vypína doplňovanie) určený výrobcom;
      - 2.1.1.2. „ $p_2$ “ je tlak, ktorý sa dosiahne po štyroch úplných uvedeniach do činnosti prevádzkového brzdového systému, z východiskového tlaku  $p_1$ , bez doplňovania zásobníkov energie;
      - 2.1.1.3. „ $t$ “ je čas potrebný na to, aby tlak v zásobníkoch energie vzrástol z hodnoty  $p_2$  na hodnotu  $p_1$  bez použitia ovládača prevádzkového brzdového systému.
    - 2.1.2. Podmienky merania
      - 2.1.2.1. Počas skúšky na určenie času  $t$  musí byť rýchlosť doplňovania zdroja energie taká, aká sa dosiahne s motorom pracujúcim pri otáčkach zodpovedajúcich jeho maximálnemu výkonu alebo pri otáčkach regulovaných obmedzovačom maximálnych otáčok.
      - 2.1.2.2. Pri skúške na určenie času  $t$  sa nesmú zásobníky energie pomocných zariadení izolovať inak než automaticky.
    - 2.1.3. Interpretácia výsledkov
      - 2.1.3.1. S výnimkou vozidiel kategórie  $M_3$ ,  $N_2$  a  $N_3$  nesmie čas  $t$  v prípade všetkých vozidiel presiahnuť 20 sekúnd.
      - 2.1.3.2. V prípade vozidiel kategórií  $M_3$ ,  $N_2$  a  $N_3$  nesmie čas  $t$  presiahnuť 30 sekúnd.
- 3. Charakteristiky výstražných zariadení

Pri zastavenom motore a počínajúc tlakom, ktorý môže byť určený výrobcom, ale nepresahuje tlak, pri ktorom regulátor zapína doplňovanie, sa výstražné zariadenie nesmie uviesť do činnosti po dvoch plných zdvihoch ovládača prevádzkového brzdového systému.

- D. Systém brzdzenia s elektrickým prevodom
1. Účinnosť zásobníkov elektrickej energie
- 1.1. Všeobecné ustanovenia
- 1.1.1. Vozidlá vybavené systémom brzdzenia s elektrickým prevodom musia byť vybavené zásobníkmi elektrickej energie, ktoré spĺňajú požiadavky bodu 1.2 tejto prílohy (časť D).
- 1.1.2. Zásobníky elektrickej energie, ktoré dodávajú energiu len pre ovládací prevod brzdového systému, môžu alternatívne spĺňať požiadavky bodu 5.2.1.35.5 tohto predpisu.
- 1.1.3. Zásobníky elektrickej energie jednotlivých brzdových okruhov sa musia dať ľahko identifikovať.
- 1.2. Poháňané vozidlá
- 1.2.1. Účinok zásobníkov elektrickej energie musí byť taký, aby aspoň po ôsmich plných uvedení do činnosti ovládača prevádzkového brzdového systému (ako je opísané v bode 1.2.3.3) účinnosť (pri deviatom brzdení) spĺňala aspoň požiadavky stanovené pre núdzové brzdenie. Okrem toho musí byť taký, aby sa aspoň pri prvom uvedení do činnosti dosiahol účinok predpísaný pre prevádzkový brzdový systém.
- 1.2.2. Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:
- 1.2.2.1. Na začiatku skúšky musí byť stav zásobníkov elektrickej energie každého brzdového okruhu taký, aby bola splnená podmienka potrebná na zobrazenie žltého výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.35.7. Okrem toho ich stav nesmie byť vyšší ako hodnota, ktorú môže dodať zásobník elektrickej energie, ktorého výkon sa zhoršil do bodu, v ktorom je zobrazená výstraha uvedená v bode 5.2.1.35.6.
- V prípade, že trakčná batéria má aj funkciu zásobníka energie (v zmysle tejto prílohy), stav trakčnej batérie na začiatku skúšky môže byť taký, že batéria už nemôže dodávať energiu trakčným motorom. Tento stav môže byť výsledkom toho, že skutočná kapacita trakčnej batérie je nedostatočná, resp. že stratégia riadenia vozidla preruší prívod energie do trakčných motorov.
- 1.2.2.2. V prípade vozidiel určených na ťahanie prípojného vozidla kategórie O3 alebo O4 sa skúška vykonáva v súlade s týmito požiadavkami:
- Počiatočná úroveň energie v zásobníkoch energie musí mať hodnotu udanú výrobcom. Musí prinajmenšom umožňovať predpísané minimálne tlaky v spojovacích hlaviciach prívodného vedenia a pneumatického ovládacieho vedenia, ako je uvedené v bodoch 3.1.3.1 a 3.1.3.4 prílohy 10.
  - Zásobníky energie sa nesmú dopĺňať. Okrem toho sa všetky zásobníky energie pre pomocné zariadenia musia odpojiť.
- Počiatočná úroveň energie sa uvedie v dokumente o typovom schválení.
- 1.2.3. Do zásobníkov elektrickej energie sa nesmie počas skúšky dodávať ďalšia energia.
- 1.2.3.1. Postup, ktorým sa zásobníky elektrickej energie pripravujú na túto skúšku, sa dohodne medzi výrobcom a technickou službou. Tento postup sa zaznamená v skúšobnom protokole a zahrnie sa do dokumentácie typového schválenia.

- 1.2.3.2. Každé úplné uvedenie do činnosti musí trvať najmenej 8,0 sekundy s intervalom stanoveným výrobcom vozidla najmenej 5,0 sekundy medzi uvoľnením ovládača brzdy a jeho následným uvedením do činnosti.

Výrobca vozidla môže poskytnúť chladenie elektromechanických aktivátorov počas statickej fázy skúšky.

- 1.2.3.3. Každé uvedenie do činnosti musí spôsobiť dopyt ( $a_{\text{ref}}$ ) na brzdové valce potrebné na dosiahnutie maximálneho možného spomalenia, na dosiahnutie ktorého je systém skonštruovaný, za podmienok skúšky typu 0 (napr. studené brzdy, skúšobná rýchlosť pre skúšku typu 0, naložené, plne nabité zásobníky elektrickej energie) s obmedzením na  $8,0 \text{ m/s}^2$ .

Vyžadovaná hodnota pre brzdové valce sa môže znížiť na nižšiu hodnotu  $a_{\text{reduced}}$ , pričom nesmie byť nižšia ako predpísané spomalenie prevádzkového brzdovania. V tomto prípade sa trvanie  $T$  každého plného uvedenia do činnosti zvýši príslušným spôsobom podľa tohto vzorca:

$$T = a_{\text{ref}} / a_{\text{reduced}} \times 8 \text{ sekúnd}$$

Výrobca a technická služba sa dohodnú na metóde, ktorou sa požiadavka kalibruje na dosiahnutie hodnoty  $a_{\text{ref}}$  alebo  $a_{\text{reduced}}$ , v závislosti od prípadu. Tento postup sa zaznamená v skúšobnom protokole a zahrnie sa do dokumentácie typového schválenia.

Musí sa zabezpečiť, aby energiu dodávanú do prevodu brzdového systému počas tejto skúšky poskytovali len zásobníky elektrickej energie.

- 1.2.3.4. V prípade poháňaných vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel s pneumatickým ovládacím vedením sa uzatvorí prírodné vedenie a priamo k spojovacej hlavicke pneumatického ovládacieho vedenia sa pripojí zásobník stlačeného vzduchu s objemom 0,5 l. Pred každým uvedením brzd do činnosti sa tlak v tomto zásobníku stlačeného vzduchu uvedie na nulovú hodnotu. Po ôsmich úplných <sup>(\*)</sup> uvedeníach do činnosti pri dodatočnom (deviatom) uvedení do činnosti ovládača prevádzkového brzdového systému nesmie úroveň energie dodávanej do pneumatického ovládacieho vedenia klesnúť pod úroveň zodpovedajúcu polovici hodnoty, ktorá bola zistená pri prvom uvedení brzdového systému do činnosti.

- 1.2.3.5. Pri vykonávaní skúšky počas státi v porovnaní s jazdnou situáciou sa musí zabezpečiť, aby sa neznížila energia spotrebovaná prevádzkovým brzdovým systémom pod hodnotu uvedenú v bode 1.2.3.3 o funkcie šetrenia energie.

- 1.2.3.6. Schopnosť dosiahnuť predpísaný účinok núdzového brzdovania (pri deviatom uvedení ovládača brzdy do činnosti) sa potvrdí dynamickým skúšaním v súlade s prílohou 4, pričom sa použije len elektrická energia dostupná zo zásobníkov elektrickej energie po dokončení ôsmich úplných<sup>3</sup> uvedení do činnosti vykonaných v statickom stave (t. j. pri stojacom vozidle) za skúšobných podmienok uvedených v relevantných skúškach podľa bodu 1.2.3. Požiadavka bodu 2.2.5 prílohy 4 na simuláciu poruchy brzdového systému sa však neuplatňuje.

Ako alternatíva k uvedenému dynamickému skúšaniu sa deviate uvedenie ovládača brzdy do činnosti môže vykonať v statickom stave. Výrobca vozidla musí preukázať, že výkon poskytnutý počas uvedenia do činnosti je dostatočný aspoň na dosiahnutie predpísaného účinku núdzového brzdovania za skúšobných podmienok uvedených v prílohe 4. Metóda použitá na zostavenie týchto dôkazov (napr. založená na porovnaní energie spotrebovanej brzdovými valcami s hodnotou nameranou počas dynamickej skúšky) sa dohodne medzi výrobcom a technickou službou a overí ju technická služba, zaznamenaná sa v skúšobnom protokole a zahrnie sa do dokumentácie typového schválenia.

(\*) Úplné uvedenie do činnosti je uvedenie do činnosti ovládača v súlade s časťou D bodom 1.2.3.3 prílohy 7 na čas 8,0 sekundy alebo na čas  $T$  podľa opisu v uvedenom bode.

- 1.2.3.7. Schopnosť dosiahnuť predpísaný účinok prevádzkového brzdenia pri prvom uvedení do činnosti sa potvrdí dynamickou skúškou typu 0 v súlade s prílohou 4 s počiatočnou úrovňou energie v zásobníkoch elektrickej energie, ktorá nie je väčšia ako špecifikované hodnoty energie uvedené v bode 1.2.2.1.

Ako alternatíva k uvedenému dynamickému skúšaniu sa uvedenie ovládača brzdy do činnosti môže vykonať v statickom stave. Výkon potrebný na dosiahnutie tohto účinku sa určí pomocou rovnakých postupov, ako sú postupy opísané v bode 1.2.3.6.

## 2. Kapacita zdroja elektrického napájania

### 2.1. Všeobecné ustanovenia

Zdroj elektrického napájania (vrátane zdroja energie, ak je namontovaný) musí spĺňať požiadavky stanovené v týchto bodoch.

V prípade, že trakčná batéria má aj funkciu zásobníka elektrickej energie (v zmysle tejto prílohy) a v prípade absencie zdroja na dobíjanie trakčnej batérie (t. j. okrem regeneratívneho brzdenia), pre príslušné obvody sa neuplatňujú ďalej uvedené požiadavky.

Skúška sa vykoná pri dodržaní týchto podmienok:

### 2.2. Podmienky merania

- 2.2.1. Kapacita zdroja elektrického napájania sa posudzuje pomocou postupov bodov 1.5.1 (skúška typu I) a 1.5.3.1 (účinok s ohriatymi brzdami) prílohy 4. V rozpore s požiadavkami skúšky typu I je vo všetkých prípadoch počet uvedení brzd do činnosti 20.

- 2.2.2. Táto skúška sa môže vykonať za statických podmienok. V tomto prípade sa určí trvanie brzdení udalosti, energia spotrebovaná brzdovým systémom a interval medzi brzdami počas dynamického skúšky účinnosti typu I a skúšky účinku s ohriatymi brzdami podľa prílohy 4.

- a) V prípade vozidiel kategórií M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> a N<sub>3</sub> musí byť energia dodaná do elektrického prevodu počas statickej skúšky rovnocenná hodnote energie dodanej zdrojom elektrického napájania do elektrického prevodu počas 20 uvedení do činnosti pri skúške typu I, za ktorým nasleduje jedno uvedenie do činnosti pri skúške účinku s ohriatymi brzdami podľa prílohy 4.
- b) V prípade vozidiel kategórií M<sub>2</sub> a N<sub>1</sub> musia mať 16. až 20. uvedenie brzd do činnosti rovnaké trvanie a energiu rovnocennú energii požadovanej pri 15. uvedení do činnosti. Interval medzi uvedeniami brzd do činnosti musí byť rovnaký. Energia dodaná do elektrického prevodu počas statickej skúšky musí byť rovnocenná strednej hodnote energie dodanej zdrojom elektrického napájania do elektrického prevodu počas 15 uvedení do činnosti pri skúške typu I dynamického typu, za ktorým nasleduje jedno uvedenie do činnosti pri skúške účinku s ohriatymi brzdami podľa prílohy 4.

### 2.2.3. Na začiatku skúšky:

- (a) zdroj elektrického napájania musí byť v prevádzke bez poruchy;
- b) stav zásobníkov elektrickej energie nesmie prekročiť hodnotu uvedenú v bode 1.2.2.1.

- 2.2.4. Ak zdroj elektrického napájania zabezpečuje napájanie pomocných zariadení, celkový príkon pomocných systémov uvedený v bode 5.2.1.35.12 musí byť počas skúšky reprezentovaný ekvivalentným príkonom elektrického napájania.

Celkový príkon musí byť nepretržite k dispozícii počas celého skúšobného postupu.

- 2.2.5. V prípade vozidiel určených na ťahanie prípojného vozidla kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub> sa elektrická požiadavka prípojného vozidla reprezentuje odberom elektrickej energie 400 W. Tento odber sa aplikuje buď priamo na zdroj elektrického napájania alebo na rezervu energie používanú na napájanie prípojného vozidla (nepriame napájanie), podľa toho, čo je vhodné.

Celkový príkon musí byť nepretržite k dispozícii počas celého skúšobného postupu.

- 2.2.6. Stav zásobníkov elektrickej energie pri dokončení skúšky vymedzenej v bode 2.2 nesmie klesnúť na hodnotu, pri ktorej sa aktivuje červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.13.1 písm. b) tohto predpisu.
- 2.2.7. Hodnota energie dodávanej zdrojom elektrického napájania nesmie klesnúť na úroveň, pri ktorej sa aktivuje výstražný signál ( $P_w$ ) požadovaný podľa bodu 5.2.1.35.9.

### 3. Kapacita zdrojov pneumatickej energie

V prípade vozidiel, pre ktoré je povolené spojenie prípojného vozidla s brzdovým systémom na stlačený vzduch, platia aj tieto ustanovenia:

#### 3.1. Vymedzenie pojmov

- 3.1.1. „p“ je tlak v zásobníkoch pneumatickej energie pripojeného/pripojených prípojných vozidiel s kapacitou rovnajúcou sa prinajmenšom objemu vymedzenému v bode 3.2.4;
- 3.1.2. „p<sub>3</sub>“ je tlak rovnajúci sa 65 % tlaku p<sub>4</sub>, ktorý je vymedzený v bode 3.1.3;
- 3.1.3. hodnota „p<sub>4</sub>“ uvádzaná v kPa je určená výrobcom a uvedená v bode 1.2.2.2;
- 3.1.4. „t<sub>4</sub>“ je čas potrebný na to, aby relatívny tlak (zásobníkov energie pripojených prípojných vozidiel s objemom v zmysle vymedzenia v bode 3.2.4) vzrástol z nulovej hodnoty na hodnotu p<sub>3</sub> a „t<sub>5</sub>“ je čas potrebný na to, aby relatívny tlak vzrástol z nulovej hodnoty na hodnotu p<sub>4</sub>.

#### 3.2. Podmienky merania

- 3.2.1. Vo všetkých prípadoch zodpovedajú otáčky kompresora otáčkam, pri ktorých má motor najväčší výkon alebo pri ktorých má motor najväčšie otáčky, ktoré dovoľuje regulátor.
- 3.2.2. Počas skúšok, pri ktorých sa určuje čas t<sub>4</sub> a čas t<sub>5</sub>, musia byť zásobníky pneumatickej energie pomocných zariadení izolované.
- 3.2.3. V prípade, že prírodné vedenie nie je napájané len priamo zo zdroja energie, ale aj zo zásobníka energie motorového vozidla, aj tlak v tomto zásobníku stlačeného vzduchu sa zníži na nulu.
- 3.2.4. Prípojné vozidlo je reprezentované zásobníkom pneumatickej energie, v ktorom je maximálny relatívny tlak p (vyjadrený v kPa/100) najväčší tlak, ktorý môže byť dodaný do prírodného okruhu ťažného vozidla a ktorého objem V vyjadrený v litroch je daný vzorcom  $p \times V = 20R$  (kde R je maximálna dovolená hmotnosť na nápravu prípojného vozidla v tonách).

#### 3.3. Interpretácia výsledkov

- 3.3.1. Čas t<sub>4</sub> zaznamenaný pre najmenej priaznivý zásobník energie nesmie prekročiť šesť minút.
- 3.3.2. Čas t<sub>5</sub> zaznamenaný pre najmenej priaznivý zásobník energie nesmie prekročiť deväť minút.



3.4. Doplnková skúška

- 3.4.1. Ak je poháňané vozidlo vybavené jedným alebo viacerými zásobníkmi pneumatickej energie pre pomocné zariadenia, musí sa vykonať doplnková skúška, pri ktorej nesmie nastať žiadna nepravidelnosť v činnosti ventilov ovládajúcich plnenie zásobníkov pneumatickej energie pre pomocné zariadenia.
- 3.4.2. V prípade poruchy pneumatického pomocného zariadenia sa musí zabrániť tomu, aby táto porucha mohla spôsobiť pokles tlaku v prívodnom vedení (ak existuje) pod tlak 650 kPa.
- 3.4.3. Počas uvedenej skúšky sa musí overiť, že čas  $t_s$ , ktorý je potrebný na zvýšenie tlaku z nulovej hodnoty na tlak  $p_4$  v zásobníku energie pripojeného prípojného vozidla, je kratší ako 11 minút.
- 3.4.3.1. Skúška sa vykoná so všetkými zásobníkmi pneumatickej energie namontovanými v ťažnom vozidle a so zásobníkmi pneumatickej energie pripojených prípojných vozidiel s objemom v zmysle vymedzenia v bode 3.2.4.
-

## PRÍLOHA 8

**Ustanovenia týkajúce sa špecifických podmienok pre brzdové systémy na stlačený vzduch vybavené pružinovými brzdovými systémami**

1. Vymedzenie pojmov
  - 1.1. „pružinové brzdové systémy“ sú brzdové systémy, v ktorých energiu potrebnú na brzdenie dodáva jedna alebo viacej pružín pracujúcich ako zásobník energie (akumulátor energie);
    - 1.1.1. Energia potrebná na stlačenie pružiny, aby sa uvoľnila brzda, sa dodáva a riadi „ovládačom“, na ktorý pôsobí vodič (pozri vymedzenie v bode 2.4 tohto predpisu).
  - 1.2. „kompresná komora pružiny“ je komora, v ktorej sa mení tlak, ktorý priamo vyvolá stlačenie pružiny.
  - 1.3. Ak sa pružiny stláčajú podtlakovým zariadením, pod pojmom „tlak“ sa v celej tejto prílohe rozumie záporná hodnota tlaku.
2. Všeobecné ustanovenia
  - 2.1. Pružinový brzdový systém sa nesmie použiť ako prevádzkový brzdový systém. Avšak v prípade poruchy v niektorej časti prevodu prevádzkového brzdového systému je možné pružinový brzdový systém použiť na dosiahnutie reziduálneho účinku predpísaného v bode 5.2.1.4 tohto predpisu za predpokladu, že vodič môže toto pôsobenie odstupňovať. V prípade poháňaných vozidiel, s výnimkou návesových ťahačov spĺňajúcich požiadavky uvedené v bode 5.2.1.4.1 tohto predpisu, nesmie byť pružinový brzdový systém jediným zdrojom reziduálneho brzdenia. Podtlakové pružinové brzdové systémy sa nesmú použiť v prípojných vozidlách.
  - 2.2. Malá zmena pri akýchkoľvek veľkostiach tlaku, ktoré môžu vzniknúť v okruhu plnenia kompresnej komory pružiny, nesmie vyvolať podstatnú zmenu brzdnéj sily.
  - 2.3. Pre poháňané vozidlá vybavené pružinovými brzdami platia tieto požiadavky:
    - 2.3.1. Plniaci okruh kompresnej komory pružiny musí buď obsahovať vlastný zásobník energie, alebo musí byť plnený z najmenej dvoch nezávislých zásobníkov energie. Prívodné vedenie k prípojnému vozidlu môže byť napojené na tento plniaci prívod pod podmienkou, že pokles tlaku v prívodnom vedení prípojného vozidla nesmie viesť do činnosti brzdové valce pružinových brzd.
    - 2.3.2. Pomocné zariadenia môžu odoberať energiu z plniaceho okruhu brzdových valcov pružinovej brzdy pod podmienkou, že svojou činnosťou, a to aj v prípade poruchy zdroja energie, nespôsobia pokles zásoby energie pre brzdové valce pružinových brzd pod hladinu, ktorá umožňuje ich uvoľnenie.
    - 2.3.3. V každom prípade počas opätovného plnenia brzdového systému z nulového tlaku sa pružinové brzdy nesmú odbrzdiť bez ohľadu na polohu ovládača, pokiaľ tlak v prevádzkovom brzdovom systéme nedosiahne hodnoty postačujúce minimálne na zabezpečenie účinku predpísaného pre núdzové brzdenie naloženého vozidla pri pôsobení na ovládač prevádzkového brzdového systému.

2.3.4. Po zabrzdzení sa pružinové brzdy nesmú uvoľniť, dokým tlak v prevádzkovom brzdovom systéme nedosiahne hodnoty postačujúce minimálne na zabezpečenie reziduálneho brzdneho účinku naloženého vozidla pri pôsobení na ovládač prevádzkového brzdzenia.

2.4. V prípade poháňaných vozidiel musí byť systém skonštruovaný tak, aby bolo možné zabrzdziť a uvoľniť brzdy najmenej trikrát, keď je počiatočný tlak v kompresnej komore pružiny rovný najväčšiemu prevádzkovému tlaku. V prípade prípojných vozidiel musí byť možné uvoľniť brzdy odpojeného prípojného vozidla najmenej trikrát, pričom tlak v privodnom vedení musí byť pred odpojením prípojného vozidla rovný 750 kPa. Pred skúškou musí byť uvoľnená záchranná brzda. Tieto požiadavky musia byť splnené pri nastavení brzd na čo najmenší zdvih. Okrem toho musí byť možné zabrzdziť a uvoľniť parkovací brzdový systém, ako je uvedené v bode 5.2.2.10 tohto predpisu, keď sa prípojné vozidlo spojí s ťažným vozidlom.

2.5. V prípade poháňaných vozidiel nesmie byť tlak v kompresnej komore pružiny, od ktorého pružiny začínajú uvádzať brzdy do činnosti, pri nastavení brzd na čo najmenší zdvih, väčší než 80 % najmenšieho tlaku, ktorý je normálne v komore k dispozícii.

V prípade prípojných vozidiel nesmie byť tlak v kompresnej komore pružiny, od ktorého pružiny začínajú uvádzať brzdy do činnosti, väčší než tlak, ktorý vznikne po štyroch plných uvedeniach do činnosti prevádzkového brzdového systému podľa časti A bodu 1.3 prílohy 7 k tomuto predpisu, pokiaľ zníženie tlaku v zásobníku energie prevádzkového brzdového systému nepovedie k zodpovedajúcemu zníženiu tlaku v kompresnej komore pružiny. Počiatočný tlak je stanovený na 700 kPa.

2.6. Keď tlak v privode energie ku kompresnej komore pružiny – s výnimkou potrubia pomocného zariadenia pre odbrzdzenie, ktoré pracuje s tlakovým médiom – poklesne na hodnotu, pri ktorej sa začínajú pohybovať súčiastky brzd, musí vstúpiť do činnosti optické alebo akustické výstražné zariadenie. Ak je táto požiadavka splnená, výstražné zariadenie môže pozostávať z červeného výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.1.1 tohto predpisu. Toto ustanovenie sa nevzťahuje na prípojné vozidlá.

2.7. Ak je poháňané vozidlo, ktoré je určené na ťahanie prípojného vozidla s priebežným alebo polopriebežným brzdovým systémom, vybavené pružinovým brzdovým systémom, musia sa automatickou aktiváciou týchto pružinových brzd uviesť do činnosti taktiež brzdy prípojného vozidla.

2.8. Prípojné vozidlá, ktoré využívajú zásobníky energie prevádzkového brzdového systému na splnenie požiadaviek na automatické brzdzenie vymedzených v bode 3.3 prílohy 4, musia spĺňať aj jednu z nasledujúcich požiadaviek, keď je prípojné vozidlo odpojené od ťažného vozidla a ovládač parkovacej brzdy prípojného vozidla je v odbrzdenej polohe (nepoužívajú sa pružinové brzdy):

- a) ak sa zásoby energie prevádzkového brzdového systému znížia maximálne na tlak 280 kPa, tlak v kompresnej komore pružinovej brzdy sa zníži na 0 kPa, aby naplno pôsobili pružinové brzdy. Táto požiadavka sa overí pri konštantnom tlaku 280 kPa v zásobníku energie prevádzkového brzdového systému;
- b) zníženie tlaku v zásobníku energie prevádzkového brzdového systému má za následok zodpovedajúce zníženie tlaku v kompresnej komore pružiny.

### 3. Pomocný uvoľňovací systém

- 3.1. Pružinový brzdový systém musí byť skonštruovaný tak, aby v prípade poruchy v tomto systéme bolo stále možné uvoľniť brzdy. Túto požiadavku je možné splniť použitím pomocného zariadenia pre uvoľnenie (pneumatického, mechanického atď.).

Pomocné uvoľňovacie zariadenia, ktoré na uvoľnenie používajú zásobníky energie, musia túto energiu odobrať zo zásobníka energie, ktorý je nezávislý od zásobníka energie normálne používaného pružinovým brzdovým systémom. Pneumatické alebo hydraulické médium v takomto pomocnom uvoľňovacom zariadení môže pôsobiť na tú istú plochu piesta v kompresnej komore pružiny, ktorá sa používa pre normálny pružinový brzdový systém pod podmienkou, že pomocné uvoľňovacie zariadenie používa osobitné vedenie. Spojenie tohto vedenia s normálnym vedením, ktoré spojuje ovládač s brzdovými valcami pružinových brzd, musí byť na každom brzdovom valci pružinovej brzdy bezprostredne pred vyústením do kompresnej komory pružiny, pokiaľ nie je už integrované do telesa brzdového valca. Toto spojenie musí obsahovať zariadenie, ktoré zabráňuje ovplyvňovaniu jedného vedenia druhým. Na toto zariadenie sa tiež vzťahujú požiadavky bodu 5.2.1.6 tohto predpisu.

- 3.1.1. Na účely požiadavky bodu 3.1 sa neuvažuje o možnosti poruchy tých komponentov prevodu brzdového systému, ak sa podľa bodu 5.2.1.2.7 tohto predpisu nepovažujú za náchylné na poruchu, za predpokladu, že sú z kovového materiálu alebo z materiálu s podobnými vlastnosťami a že u nich pri normálnej funkcii brzd nedochádza k znateľnej deformácii.
- 3.2. Ak sa na ovládanie pomocného zariadenia uvedeného v bode 3.1 vyžaduje náradie alebo kľúč, musí sa toto náradie alebo kľúč nachádzať vo vozidle.
- 3.3. Keď pomocný uvoľňovací systém využíva na uvoľnenie pružinových brzd uloženú energiu, platia tieto doplnujúce požiadavky:
- 3.3.1. Keď je ovládač pomocného uvoľňovacieho systému pružinovej brzdy ten istý ako ovládač použitý pre núdzovú/parkovaciu brzdu, v každom prípade platia požiadavky vymedzené v bode 2.3.
- 3.3.2. Keď je ovládač pomocného uvoľňovacieho systému pružinovej brzdy oddelený od ovládača núdzovej/parkovacej brzdy, požiadavky vymedzené v bode 2.3 platia pre oba ovládacie systémy. Avšak požiadavky bodu 2.3.4 neplatia pre pomocný uvoľňovací systém pružinovej brzdy. Okrem toho ovládač pomocného uvoľňovacieho systému musí byť umiestnený tak, aby ho vodič nemohol použiť zo svojej normálnej jazdnej polohy.
- 3.4. Ak sa v pomocnom uvoľňovacom systéme použije stlačený vzduch, systém by sa mal uviesť do činnosti oddeleným ovládačom, ktorý nie je spojený s ovládačom pružinovej brzdy.

## PRÍLOHA 9

**Ustanovenie týkajúce sa parkovacích brzdových systémov vybavených zariadením na mechanické blokovanie brzdových valcov (aktivátory blokovania)**

1. Vymedzenie pojmov  
*„zariadenie na mechanické blokovanie brzdových valcov“* je zariadenie, ktoré zaisťuje brzdú činnosť parkovacieho brzdového systému tak, že mechanicky zablokuje piestnicu brzdového valca. Mechanické blokovanie sa vykoná tak, že sa z blokovacej komory odčerpá tlakové médium. Zariadenie je skonštruované tak, aby sa mohlo odblokovať opätovným vpustením tlakového média do blokovacej komory.
2. Osobitné požiadavky
  - 2.1. Keď sa tlak v blokovacej komore priblíži hodnote, pri ktorej dochádza k mechanickému blokovaniu, spustí sa výstražné optické alebo akustické zariadenie. Ak je táto požiadavka splnená, výstražné zariadenie môže pozostávať z červeného výstražného signálu uvedeného v bode 5.2.1.29.1.1 tohto predpisu. Toto ustanovenie neplatí pre prípojné vozidlá.

V prípade prípojných vozidiel, nesmie tlak zodpovedajúci mechanickému odblokovaniu prekročiť 400 kPa. Účinok predpísaný pre parkovacie brzdenie sa musí dať dosiahnuť po ktorejkoľvek jednotlivej poruche prevádzkového brzdového systému prípojného vozidla. Okrem toho musí byť po odpojení prípojného vozidla možné najmenej trikrát uvoľniť brzdy, pričom tlak v prívodnom vedení pred odpojením prípojného vozidla musí byť 650 kPa. Tieto požiadavky musia byť splnené pri nastavení brzd na čo najmenší zdvih. Musí byť tiež možné zabrzdiť a uvoľniť parkovací brzdový systém, ako je uvedené v bode 5.2.2.10 tohto predpisu, keď sa prípojné vozidlo spojí s ťažným vozidlom.
  - 2.2. V brzdových valcoch, ktoré sú vybavené zariadením na mechanické blokovanie, musí byť pohyb piesta valca zaistený energiou z jedného z dvoch nezávislých zásobníkov energie.
  - 2.3. Zablokovaný brzdový valec môže byť možné odblokovať, iba ak je zaistené, že brzdu možno po tomto odblokovaní znova uviesť do činnosti.
  - 2.4. V prípade zlyhania zdroja energie, ktorý plní blokovaciu komoru, musí byť k dispozícii pomocné odblokovacie zariadenie (napr. mechanické alebo pneumatické, ktoré môže pracovať so vzduchom z pneumatiky vozidla).
  - 2.5. Ovládač musí byť taký, aby pri svojom uvedení do činnosti zaisťoval tieto funkcie v tomto poradí: brzdenie s účinkom požadovaným pre parkovacie brzdenie, zablokovanie brzd v zabrzdenej polohe a potom zrušenie ovládacej sily pôsobiacej na brzdu.

## PRÍLOHA 10

**Rozdelenie brzdných síl na nápravy vozidiel a požiadavky na kompatibilitu ťažných vozidiel a prípojných vozidiel**

1. Všeobecné požiadavky
  - 1.1. Vozidlá kategórií M2, M3, N, O2, O3 a O4 musia spĺňať všetky požiadavky tejto prílohy. Ak je použité osobitné zariadenie, musí pracovať automaticky <sup>(1)</sup>.

Avšak, vozidlá vyššie uvedených kategórií, ktoré sú vybavené protiblokovacím brzdovým systémom a spĺňajú relevantné požiadavky prílohy 13, musia tiež spĺňať všetky relevantné požiadavky tejto prílohy s výnimkou týchto požiadaviek:

    - a) splnenie požiadaviek na využitie adhézie súvisiacich s diagramami 1A, 1B alebo prípadne 1C sa nevyžaduje;
    - b) splnenie požiadaviek kompatibility nenaloženého stavu súvisiacich s diagramami 2, 3, 4 alebo 5 sa v prípade ťažných a prípojných vozidiel vybavených brzdovým systémom na stlačený vzduch nevyžaduje. Avšak pre všetky stavy zaťaženia sa musí pomerné brzdné spomalenie vyvíjať pri tlaku od 20 do 100 kPa alebo pri ekvivalentnej vyžadovanej číselnej hodnote v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia (vedení).
  - 1.1.1. Keď je vozidlo vybavené odľahčovacím brzdovým systémom, spomaľovacia sila vyvinutá týmto systémom sa neberie do úvahy pri stanovení výkonu vozidla z hľadiska ustanovení tejto prílohy.
  - 1.2. Požiadavky týkajúce sa diagramov uvedených v bodoch 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 a 5.2 tejto prílohy platia pre vozidlá vybavené pneumatickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.1 tohto predpisu aj pre vozidlá s elektrickým ovládacím vedením podľa bodu 5.1.3.1.3 tohto predpisu. V oboch prípadoch bude referenčná hodnota (súradnica diagramu) hodnotou prevádzaného tlaku v ovládacom vedení:
    - a) pre vozidlá vybavené podľa bodu 5.1.3.1.1 tohto predpisu to bude skutočný tlak vzduchu v ovládacom vedení ( $p_m$ );
    - b) pre vozidlá vybavené podľa bodu 5.1.3.1.3 tohto predpisu to bude tlak zodpovedajúci prenášanej vyžadovanej číselnej hodnote v elektrickom ovládacom vedení podľa normy ISO 11992:2003 a jej zmeny 1:2007.

Vozidlá vybavené podľa bodu 5.1.3.1.2 tohto predpisu (s pneumatickým i elektrickým ovládacím vedením) musia spĺňať požiadavky diagramov týkajúcich sa oboch ovládacích vedení. Nevyžaduje sa však, aby boli krivky charakteristiky brzdenia pre obe ovládacie vedenia zhodné.
  - 1.3. Validácia vývoja brzdných síl
    - 1.3.1. V čase typového schvaľovania sa musí kontrolovať, či vývoj brzdných síl na náprave každej nezávislej skupiny náprav je v tomto rozsahu tlakov:
      - a) naložené vozidlá:

najmenej jedna náprava musí začať vyvíjať brzdnú silu, keď tlak je v spojovacej hlavici v rozsahu tlaku 20 až 100 kPa alebo sa rovná vyžadovanej číselnej hodnote.

Aspoň na jednej náprave každej druhej skupiny náprav sa začne vyvíjať brzdná sila, keď je tlak v spojovacej hlavici < 120 kPa alebo sa rovná ekvivalentnej vyžadovanej číselnej hodnote;

<sup>(1)</sup> V prípade prípojných vozidiel s elektronicky riadeným rozdelením brzdných síl, platia požiadavky tejto prílohy len vtedy, keď je prípojné vozidlo elektricky spojené s ťažným vozidlom konektorom podľa normy ISO 7638:2003.

b) nenaložené vozidlá:

aspoň na jednej náprave sa začne vyvíjať brzdná sila, keď je tlak v spojovacej hlavici v rozsahu od 20 do 100 kPa alebo sa rovná ekvivalentnej vyžadovanej číselnej hodnote.

1.3.1.1. Na kolesá na nápravách zdvihnuté nad vozovku a voľne sa otáčajúce pôsobia zvyšujúcou sa brzdou silou a odmerajte tlak v spojovacej hlavici zodpovedajúci stavu, keď kolesá nie je možné naďalej ručne otáčať. Tento stav je vymedzený ako vývoj brzdných síl.

1.4. Ak sa v prípade vozidiel kategórie O s brzdovými systémami na stlačený vzduch použije alternatívny postup typového schvaľovania vymedzený v prílohe 20, relevantné výpočty požadované v tejto prílohe sa musia vykonať pomocou výkonnostných charakteristík prevzatých z relevantných overovacích protokolov podľa prílohy 19 a výšky ťažiska určeného metódou vymedzenou v dodatku 1 k prílohe 20.

## 2. Symboly

|       |   |                                                                                                                             |
|-------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $i$   | = | index označenia nápravy ( $i = 1$ , predná náprava; $i = 2$ , druhá náprava atď.)                                           |
| $P_i$ | = | normálová reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na nápravu $i$ v statickom stave                                                |
| $N_i$ | = | normálová reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na nápravu $i$ pri brzdení                                                      |
| $T_i$ | = | brzdna sila na náprave $i$ pri brzdení za normálnych brzdnych podmienok na vozovke                                          |
| $f_i$ | = | $T_i/N_i$ , využitie adhézie nápravou $i$ <sup>(2)</sup>                                                                    |
| $J$   | = | spomalenie vozidla                                                                                                          |
| $g$   | = | gravitačné zrýchlenie: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$                                                                             |
| $z$   | = | pomerne brzdné spomalenie vozidla $= J/g$ <sup>(3)</sup>                                                                    |
| $P$   | = | hmotnosť vozidla                                                                                                            |
| $h$   | = | výška ťažiska nad vozovkou, špecifikovaná výrobcou a odsúhlasená technickými službami, ktoré vykonávajú schvaľovaciu skúšku |
| $E$   | = | rázvor                                                                                                                      |
| $k$   | = | teoretický koeficient adhézie medzi pneumatikou a vozovkou                                                                  |
| $K_c$ | = | faktor korekcie: naložený náves                                                                                             |
| $K_v$ | = | faktor korekcie: nenaložený náves                                                                                           |
| $T_M$ | = | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies ťažných vozidiel prípojných vozidiel                                           |
| $P_M$ | = | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na kolesá ťažných vozidiel prípojných vozidiel <sup>(4)</sup>  |
| $p_m$ | = | tlak v mieste spojovacej hlavice ovládacieho vedenia                                                                        |
| $T_R$ | = | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prípojného vozidla                                                             |
| $P_R$ | = | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na všetky kolesá prípojného vozidla <sup>(4)</sup>             |

<sup>(2)</sup> „Krivky využitia adhézie“ vozidlom sú krivky udávajúce, pre stanovené stavy zaťaženia vozidla, využitie adhézie každou z náprav aj v závislosti od pomerného brzdného spomalenia vozidla.

<sup>(3)</sup> Pre návesy je „ $z$ “ brzdná sila vydelená statickým zaťažením na nápravu návesu.

<sup>(4)</sup> Ako je uvedené v bode 1.4.4.3 prílohy 4 k tomuto predpisu.

|            |   |                                                                                                                                   |
|------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P_{Rmax}$ | = | hodnota $P_R$ pri maximálnej hmotnosti prípojného vozidla                                                                         |
| $E_R$      | = | vzdialenosť medzi návesovým čapom a stredom nápravy alebo náprav návesu                                                           |
| $h_R$      | = | výška ťažiska návesu nad vozovkou špecifikovaná výrobcom a odsúhlasená technickými službami, ktoré vykonávajú schvaľovaciu skúšku |

### 3. Požiadavky na poháňané vozidlá

#### 3.1. Dvojnápravové vozidlá

##### 3.1.1. Pre hodnoty $k$ od 0,2 do 0,8 a pre všetky kategórie vozidiel musí byť splnená požiadavka: <sup>(9)</sup>

$$z \geq 0,10 + 0,85 (k - 0,20)$$

##### 3.1.2. Pre všetky stavy naloženia vozidla nesmie krivka využitia adhézie prednou nápravou ležať nad krivkou využitia adhézie zadnou nápravou:

##### 3.1.2.1. Pre všetky pomerné brzdné spomalenia v rozsahu od 0,15 do 0,80 v prípade vozidiel kategórie $N_1$ s pomerom medzi zaťaženou a nezaťaženou zadnou nápravou nepresahujúcim hodnotu 1,5 alebo s maximálnou hmotnosťou menšou než 2 t v rozsahu hodnôt „ $z$ “ od 0,3 do 0,45 je prípustný obrátený vzájomný priebeh kriviek využitia adhézie za predpokladu, že krivka využitia adhézie zadnej nápravy nepresiahne o viac než 0,05 priamku vymedzenú vzorcom $k = z$ (priamka ideálneho využitia adhézie – pozri diagram 1A tejto prílohy).

##### 3.1.2.2. Pre všetky pomerné brzdné spomalenia v rozsahu od 0,15 do 0,50 v prípade ostatných vozidiel kategórie $N_1$ sa táto požiadavka považuje za splnenú, ak sa pre pomerné brzdné spomalenia od 0,15 do 0,30 krivky využitia adhézie každej nápravy nachádzajú medzi dvoma priamkami rovnobežnými s priamkou ideálneho využitia adhézie, danými vzorcom $k = z \pm 0,08$ podľa diagramu 1C tejto prílohy, kde krivka využitia adhézie zadnej nápravy môže pretínať priamku $k = z - 0,08$ , pričom pomernému brzdnému spomaleniu v rozsahu od 0,30 do 0,50 zodpovedá vzťah $z \geq k - 0,08$ a v rozsahu od 0,50 do 0,61 zodpovedá vzťah $z \geq 0,5 k + 0,21$ .

##### 3.1.2.3. Pre všetky pomerné brzdné spomalenia medzi 0,15 a 0,30 v prípade vozidiel ostatných kategórií.

Táto podmienka sa tiež považuje za splnenú, ak krivky využitia adhézie každou nápravou ležia v rozsahu hodnôt pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30 medzi dvoma priamkami rovnobežnými s priamkou ideálneho využitia adhézie, vymedzenými výrazom  $k = z \pm 0,08$  (ako je znázornené v diagrame 1B tejto prílohy) a krivka využitia adhézie zadnou nápravou pre pomerné brzdné spomalenie  $z \geq 0,3$  spĺňa vzťah

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38).$$

##### 3.1.3. V prípade poháňaného vozidla určeného na ťahanie prípojných vozidiel kategórie $O_3$ alebo $O_4$ vybavených brzдовými systémami na stlačený vzduch:

##### 3.1.3.1. Pri skúške s uzatvoreným zdrojom energie, so zablokoványm prírodným vedením a zásobníkom s kapacitou 0,5 litra pripojeným k pneumatickému ovládaciemu vedeniu a s tlakmi v systéme, pri ktorých zapína a vypína regulátor tlaku, musí byť tlak v spojovacích hlaviciach prírodného vedenia a pneumatickom ovládacom vedení pri plnej aktivácii ovládača brzdovania v rozsahu od 650 do 850 kPa, a to pri akomkoľvek stave zaťaženia vozidla.

<sup>(9)</sup> Ustanovenia bodov 3.1.1 alebo 5.1.1 nemajú vplyv na požiadavky na brzdné účinky uvedené v prílohe 4 k tomuto predpisu. Ak sa však pri skúškach vykonaných podľa ustanovení bodu 3.1.1 alebo 5.1.1 dosiahnu väčšie brzdné účinky, než je predpísané v prílohe 4, budú sa uplatňovať ustanovenia týkajúce sa priebehu kriviek využitia adhézie v pásmach znázornených na diagramoch 1A, 1B a 1C tejto prílohy a obmedzených priamkami  $k = 0,8$  a  $z = 0,8$ .



- 3.1.3.2. V prípade vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením musí plná aktivácia ovládača prevádzkového brzdového systému poskytnúť vyžadovanú číselnú hodnotu zodpovedajúcu tlaku od 650 do 850 kPa. (pozri normu ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny 1:2007).
- 3.1.3.3. Tieto tlaky musia byť preukázateľné prítomné v poháňanom vozidle pri jeho odpojení od prípojného vozidla. Pásmo kompatibility v diagramoch uvedených v bodoch 3.1.5, 3.1.6, 4.1, 5.1 a 5.2 tejto prílohy by sa nemali rozširovať za hodnotu 750 kPa a/alebo zodpovedajúcu vyžadovanú číselnú hodnotu (pozri normu ISO 11992:2003 vrátane normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny 1:2007).
- 3.1.3.4. V spojovacej hlavici prírodného vedenia musí byť tlak najmenej 700 kPa, keď je v systéme tlak, pri ktorom regulátor zapína dopĺňovanie. Tento tlak musí byť preukázateľný bez použitia prevádzkových brzd.
- 3.1.4. Overenie splnenia požiadaviek bodu 3.1.1 a 3.1.2.
- 3.1.4.1. Na overenie splnenia požiadaviek bodu 3.1.1 a 3.1.2 tejto prílohy musí výrobca predložiť krivky využitia adhézie prednou nápravou a zadnými nápravami zostrojené z hodnôt vypočítaných podľa týchto vzorcov:

$$f_1 = \frac{T_1}{N_1} = \frac{T_1}{P_1 + z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

$$f_2 = \frac{T_2}{N_2} = \frac{T_2}{P_2 - z \cdot \frac{h}{E} \cdot P \cdot g}$$

Krivky sa musia zostrojiť pre tieto dva stavy zaťaženia:

- 3.1.4.1.1. Nenaložené vozidlo v pohotovostnom stave s vodičom. V prípade vozidiel, ktoré sú dodané na skúšky ako podvozok s kabínou, možno pridať dopĺňujúcu záťaž, ktorá simuluje hmotnosť karosérie a ktorou vozidlo nepresiahne svoju minimálnu hmotnosť uvedenú výrobcom podľa prílohy 2 k tomuto predpisu.
- 3.1.4.1.2. Naložené vozidlo, ak je určených viac možností rozdelenia zaťaženia na nápravy, vezme sa do úvahy stav, pri ktorom je najviac zaťažená predná náprava.
- 3.1.4.2. Ak v prípade vozidiel s (trvalým) pohonom všetkých kolies nie je možné vykonať matematické overenie podľa bodu 3.1.4.1, výrobca môže namiesto toho overiť pomocou skúšky poradia blokovania kolies, že pre všetky pomerné brzdné spomalenia od 0,15 do 0,8 sa predné kolesá zablokovujú buď súčasne so zablokováním zadných kolies alebo pred ním.
- 3.1.4.3. Postup na overenie splnenia požiadaviek bodu 3.1.4.2
- 3.1.4.3.1. Skúška poradia blokovania kolies sa musí vykonať na povrchu vozovky s koeficientom adhézie najviac 0,3 a s koeficientom adhézie približne 0,8 (suchá vozovka) z počiatočných skúšobných rýchlostí uvedených v bode 3.1.4.3.2.
- 3.1.4.3.2. Skúšobné rýchlosti:
- 60 km/h, ale nie viac ako 0,8  $v_{\max}$  v prípade spomalení na povrchoch s nízkym koeficientom trenia;
- 80 km/h, ale nie viac ako  $v_{\max}$  v prípade spomalení na povrchoch s vysokým koeficientom trenia.
- 3.1.4.3.3. Použitá sila pôsobiaca na pedál môže prekročiť sily zdvihu povolené podľa bodu 2.1.1 prílohy 4.

- 3.1.4.3.4. Sila na pedál pôsobí a zvyšuje sa tak, že druhé koleso sa na vozidle zablokuje v čase od 0,5 do 1 s po začatí brzdenia, pokiaľ sa nezablokujú obe kolesá jednej nápravy (ďalšie kolesá sa môžu tiež zablokovať v priebehu skúšky, napr. v prípade súčasného zablokovania).
- 3.1.4.4. Skúšky predpísané v bode 3.1.4.2 sa musia vykonať dvakrát na všetkých povrchoch vozovky. Ak sú výsledky jednej skúšky neúspešné, musí sa vykonať tretia, a teda rozhodujúca skúška.
- 3.1.4.5. V prípade vozidiel vybavených elektrickým regeneratívnym brzdovým systémom kategórie B, kde je schopnosť elektrického regeneratívneho brzdenia ovplyvnená stavom nabitia batérie, sa krivky zostroja s ohľadom na minimálnu a maximálnu hodnotu brzdné sily vyvinutej komponentom elektrického regeneratívneho brzdenia. Ak je vozidlo vybavené protiblokovacím zariadením, ktoré riadi kolesá pripojené k elektrickému regeneratívnemu brzdeniu, táto požiadavka sa neuplatní, ale platia namiesto nej požiadavky prílohy 13.
- 3.1.5. Ťažné vozidlá iné ako návesové ťahače
- 3.1.5.1. V prípade poháňaných vozidiel určených na ťahanie prípojných vozidiel kategórie O<sub>3</sub> alebo O<sub>4</sub> vybavených brzdovým systémom na stlačený vzduch musí prípustný pomer medzi pomernými brzdnými spomaleniami  $T_M/P_M$  a tlakom  $p_m$  ležať v pásmach znázornených v diagrame 2 tejto prílohy pre všetky tlaky v rozsahu od 20 do 750 kPa.
- 3.1.6. Návesové ťahače
- 3.1.6.1. Návesové ťahače s nenaloženým návesom Za nenaloženú návesovú súpravu sa považuje návesový ťahač v stave s pohotovostnou hmotnosťou, s vodičom a pripojeným nenaloženým návesom. Dynamické zaťaženie, ktorým pôsobí náves na ťahač, predstavuje statické zaťaženie  $P_s$  pôsobiace v mieste točnice a rovnajúce sa 15 % maximálnej hmotnosti pôsobiacej na bod spojenia. Medzi stavom „návesový ťahač s nenaloženým návesom“ a „samotný ťahač“ musí pokračovať regulácia brzdných síl. Pritom sa overujú brzdné sily prislúchajúce stavu „samotný ťahač“.
- 3.1.6.2. Návesové ťahače s naloženým návesom Za naloženú návesovú súpravu sa považuje návesový ťahač v stave s pohotovostnou hmotnosťou, s vodičom a pripojeným naloženým návesom. Dynamické zaťaženie, ktorým pôsobí náves na ťahač, predstavuje statické zaťaženie  $P_s$  pôsobiace v mieste točnice a rovnajúce sa:

$$P_s = P_{so} (1 + 0,45z)$$

kde:

$P_{so}$  je rozdiel medzi maximálnou hmotnosťou naloženého ťahača a jeho hmotnosťou v nenaloženom stave

V prípade h sa uvažuje s hodnotou:

$$h = \frac{h_o \cdot P_o + h_s \cdot P_s}{P}$$

kde:

$h_o$  je výška ťažiska ťahača nad vozovkou

$h_s$  je výška dosadacej plochy návesu na točnicu nad vozovkou

$P_o$  je hmotnosť nenaloženého samotného ťahača

a:

$$P = P_o + P_s = \frac{P_1 + P_2}{g}$$

- 3.1.6.3. V prípade vozidla vybaveného brzdovými systémami na stlačený vzduch, musí prípustný pomer medzi pomernými brzdnými spomaleniami  $T_M/P_M$  a tlakom  $p_m$  ležať v pásmach znázornených v diagrame 3 tejto prílohy pre všetky tlaky v rozsahu od 20 do 750 kPa.

### 3.2. Vozidlá s viac než dvomi nápravami

Požiadavky bodu 3.1 tejto prílohy sa uplatňujú aj na vozidlá s viac než dvomi nápravami. Požiadavky bodu 3.1.2 tejto prílohy sa z hľadiska poradia blokovania kolies považujú za splnené, ak je v rozsahu pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30 využitie adhézie najmenej jednou z predných náprav väčšie ako využitie adhézie najmenej jednou zo zadných náprav.

### 4. Požiadavky na návesy

#### 4.1. Pre návesy s brzdovými systémami na stlačený vzduch:

- 4.1.1. Prípustný pomer medzi pomernými brzdnými spomaleniami  $T_R/P_R$  a tlakom  $p_m$  musí ležať v dvoch pásmach odvodených z diagramov 4A a 4B pre všetky tlaky v rozsahu od 20 do 750 kPa a pre naložený i nenaložený stav. Táto požiadavka musí byť splnená pre všetky prípustné stavy zaťaženia na nápravy návesu.

- 4.1.2. Ustanovenia bodu 4.1.1 nemusia byť splnené, ak náves s koeficientom  $K_C$  menším než 0,95 spĺňa aspoň požiadavku na brzdný účinok, ako je uvedené v bode 3.1.2.1, prípadne v bode 3.1.3.1 prílohy 4 k tomuto predpisu.

### 5. Požiadavky na oplénové prípojné vozidlá a prípojné vozidlá so stredovou nápravou

#### 5.1. Oplénové prípojné vozidlá vybavené brzdovými systémami na stlačený vzduch:

##### 5.1.1. Na oplénové prípojné vozidlá s dvojnápravou sa uplatňujú tieto požiadavky:

##### 5.1.1.1. Pre hodnoty $k$ od 0,2 do 0,8:<sup>6</sup>

$$z \geq 0,1 + 0,85 (k - 0,2)$$

- 5.1.1.2. Pre všetky stavy naloženia vozidla nesmie krivka využitia adhézie zadnou nápravou ležať nad krivkou využitia adhézie prednou nápravou, pre všetky pomerné brzdné spomalenia od 0,15 do 0,30. Táto podmienka sa tiež považuje za splnenú, ak krivky využitia adhézie každou nápravou ležia v rozsahu hodnôt pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30 medzi dvoma priamkami rovnobežnými s priamkou ideálneho využitia adhézie, vymedzenými výrazmi  $k = z + 0,08$  a  $k = z - 0,08$  (ako je znázornené v diagrame 1B tejto prílohy) a krivka využitia adhézie zadnou nápravou pre pomerné brzdné spomalenie  $z \geq 0,3$  spĺňa vzťah

$$z \geq 0,3 + 0,74 (k - 0,38)$$

- 5.1.1.3. Na overenie požiadaviek bodov 5.1.1.1 a 5.1.1.2 by sa mal použiť postup uvedený v ustanoveniach bodu 3.1.4.

- 5.1.2. Na oplénové prípojné vozidlá s viac než dvoma nápravami sa uplatňujú požiadavky bodu 5.1.1 tejto prílohy. Požiadavky bodu 5.1.1 tejto prílohy sa z hľadiska poradia blokovania kolies považujú za splnené, ak v rozsahu pomerného brzdného spomalenia od 0,15 do 0,30 je využitie adhézie najmenej jednou z predných náprav väčšie ako využitie adhézie najmenej jednou zo zadných náprav.

- 5.1.3. Prípustný pomer medzi pomerným brzdným spomalením  $T_R/P_R$  a tlakom  $p_m$  musí ležať v pásmach vyznačených na diagrame 5 tejto prílohy pre všetky tlaky v rozsahu od 20 do 750 kPa a pre naložený a nenaložený stav.

- 5.2. Prípojné vozidlá so stredovou nápravou vybavené brzdovými systémami na stlačený vzduch:
- 5.2.1. Prípustný pomer medzi pomernými brzdnými spomaleniami TR/PR a tlakom  $p_m$  musí ležať v dvoch pásmach odvodených z diagramu 5 tejto prílohy tak, že vertikálna stupnica sa násobí 0,95. Táto požiadavka musí byť splnená pre všetky tlaky v rozsahu od 20 do 750 kPa a pre naložený aj nenaložený stav.
- 5.2.2. Pokiaľ požiadavky bodu 3.1.2.1 prílohy 4 k tomuto predpisu nie je možné splniť pre nedostatočnú adhéziu, potom prípojné vozidlo so stredovou nápravou musí byť vybavené protiblokovacím systémom spĺňajúcim požiadavky prílohy 13 k tomuto predpisu.
6. Požiadavky, ktoré sa majú splniť pri zlyhaní systému rozdeľovania brzdných síl
- Ak sú požiadavky tejto prílohy splnené pomocou osobitného zariadenia (napr. mechanicky ovládaného zavesením vozidla) alebo ak je vozidlo vybavené takýmto osobitným zariadením, musí byť v prípade poruchy ovládania tohto zariadenia možné vozidlo zastaviť za podmienok stanovených pre núdzové brzdenie v prípade poháňaných vozidiel. Pre poháňané vozidlá určené na ťahanie prípojného vozidla s brzdovým systémom na stlačený vzduch musí byť možné dosiahnuť v spojovacej hlavici ovládacieho vedenia tlak, ktorého hodnota je v rozmedzí uvedenom v bode 3.1.3 tejto prílohy. V prípade poruchy ovládania zariadenia na prípojných vozidlách musí účinok prevádzkového brzdovania dosiahnuť najmenej 30 % hodnoty predpísanej pre dané vozidlo.
7. Označenia
- 7.1. Vozidlá spĺňajúce požiadavky tejto prílohy pomocou zariadenia, ktoré je ovládané mechanicky zavesením vozidla, alebo, ak je vozidlo vybavené takýmto zariadením, musia byť mať označenie udávajúce užitočný zdvih zariadenia medzi polohami pre nenaložený a naložený stav vozidla a akékoľvek ďalšie informácie umožňujúce kontrolu nastavenia zariadenia.
- 7.1.1. Ak je zariadenie snímajúce zaťaženie bŕzd ovládané prostredníctvom zavesenia vozidla akýmkoľvek inými prostriedkami, musí byť vozidlo vybavené označením obsahujúcim informácie potrebné na kontrolu nastavenia zariadenia.
- 7.2. Ak sú požiadavky tejto prílohy splnené zariadením, ktoré upravuje tlak vzduchu v prevode bŕzd, vozidlo musí byť vybavené označením udávajúcim zaťaženia nápravy na vozovke, menovitý tlak vzduchu na výstupe zariadenia a ďalej tlak na vstupe, ktorý musí dosiahnuť hodnotu najmenej 80 % maximálneho menovitého tlaku na vstupe udaného výrobcom vozidla, a to pre tieto podmienky zaťaženia:
- 7.2.1. Maximálne technicky prípustné zaťaženie náprav, ktorými sa ovláda zariadenie.
- 7.2.2. Zaťaženie (zaťaženia) nápravy, ktoré zodpovedá pohotovostnej hmotnosti nenaloženého vozidla tak, ako je uvedená v bode 13 prílohy 2 k tomuto predpisu.
- 7.2.3. Zaťaženie (zaťaženia) nápravy, ktoré zodpovedá približne pohotovostnej hmotnosti vozidla s nadstavbou (karosériou), ktorou bude vozidlo vybavené, pričom zaťaženie (zaťaženia) nápravy uvedené v bode 7.2.2 tejto prílohy sa vzťahuje na vozidlo predstavované len podvozkom s kabínou.
- 7.2.4. Zaťaženie nápravy (náprav) udané výrobcom na účely kontroly nastavenia zariadenia v prevádzke, ak sa tieto hodnoty odlišujú od hodnôt uvedených v bode 7.2.1 až 7.2.3 tejto prílohy.
- 7.3. Bod 14.8 prílohy 2 k tomuto predpisu obsahuje údaje, ktoré umožňujú kontrolovať, či sú splnené požiadavky bodov 7.1 a 7.2 tejto prílohy.

- 7.4. Označenia uvedené v bodoch 7.1 a 7.2 tejto prílohy musia byť pripevnené na dobre viditeľnom mieste a musia byť nezmazateľné. Na schéme v diagrame 5 tejto prílohy je uvedený príklad označenia pre zariadenie ovládané mechanicky na vozidle vybavenom brzdovým systémom na stlačený vzduch.
- 7.5. Elektronicky riadené systémy rozdelenia brzdnej sily, ktoré nemôžu splniť požiadavky bodov 7.1, 7.2, 7.3 a 7.4, musia mať k dispozícii postup na samokontrolu funkcií, ktoré ovplyvňujú rozdelenie brzdnej sily. Okrem toho, keď vozidlo stojí, musí byť možné vykonať kontroly vymedzené v bode 1.3.1 generovaním menovitej požadovanej hodnoty tlaku, ktorý súvisí so začiatkom brzdenia v naloženom aj nenaloženom stave.
8. Skúšanie vozidla
- V čase typového schválenia technická služba overí zhodu s požiadavkami obsiahnutými v tejto prílohe a vykoná akékoľvek ďalšie skúšky, ktoré sa považujú na tieto účely za nevyhnutné. Výsledky akýchkoľvek ďalších skúšok sa priložia k schvaľovaciemu protokolu.

Diagram 1A

**Určité vozidlá kategórie N<sub>1</sub>**

(pozri bod 3.1.2.1 tejto prílohy)

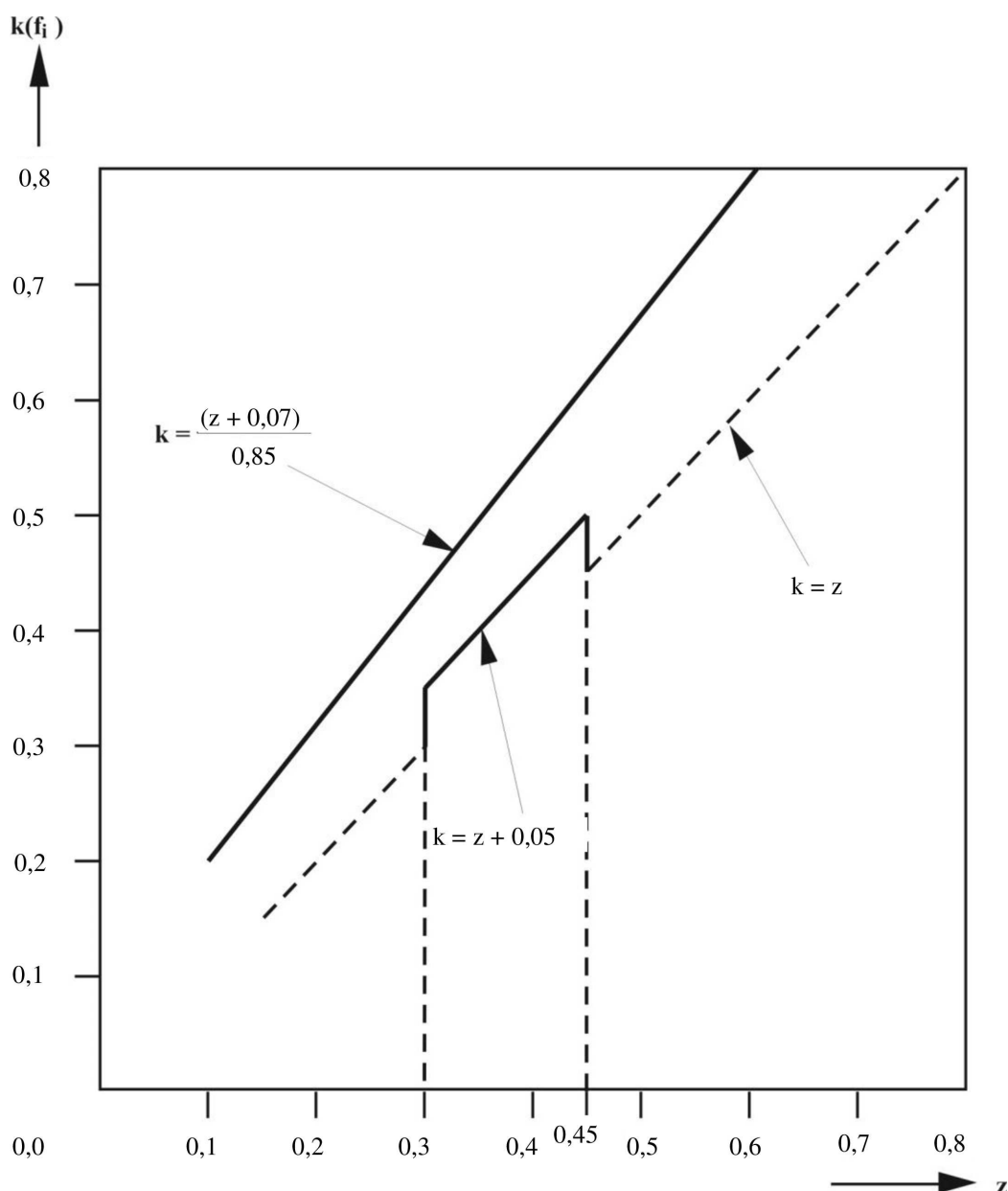
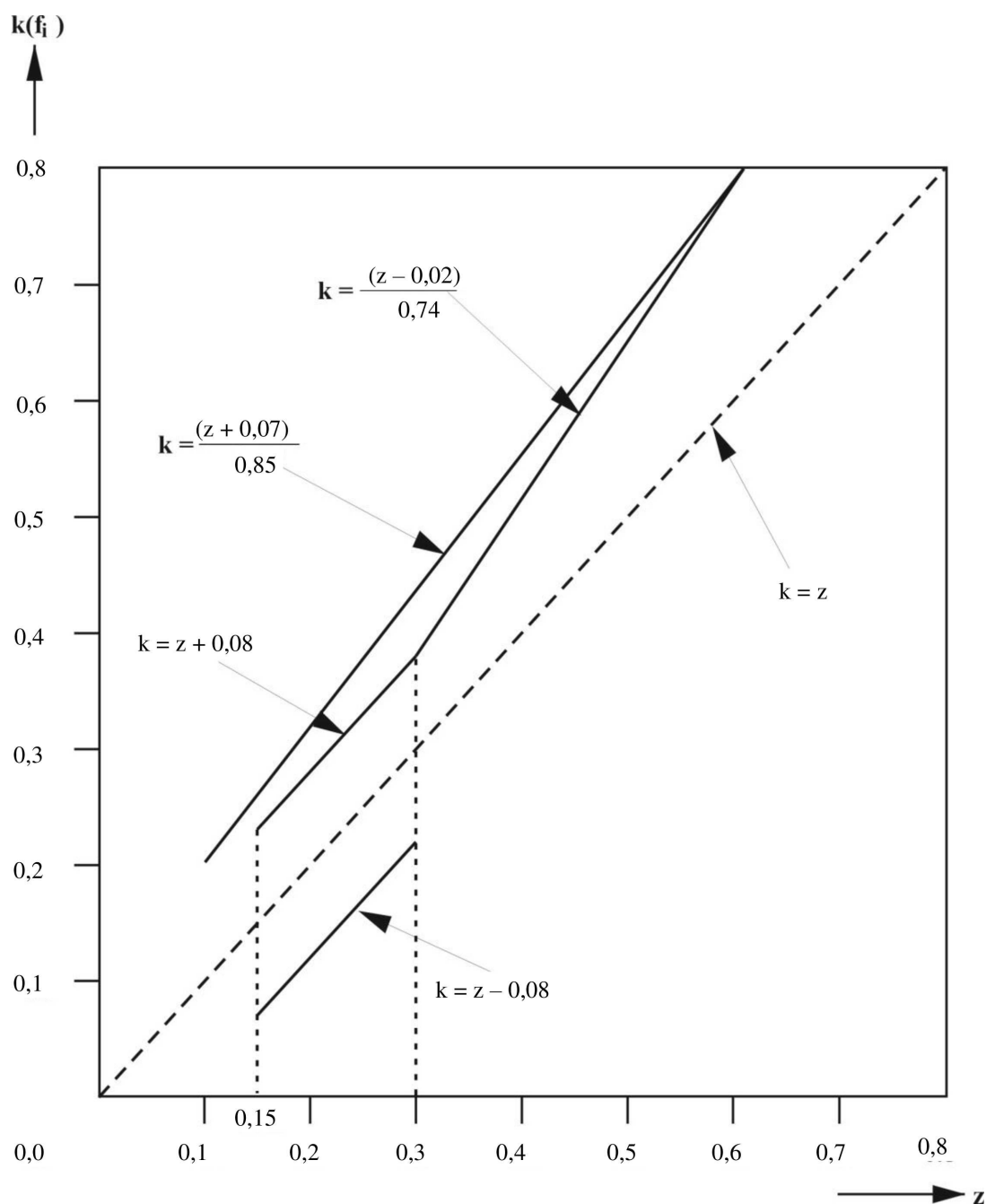


Diagram 1B

**Vozidlá iné ako vozidlá kategórie N<sub>1</sub> a oplenové prípojné vozidlá**

(pozri bod 3.1.2.3 a 5.1.1.2 tejto prílohy)



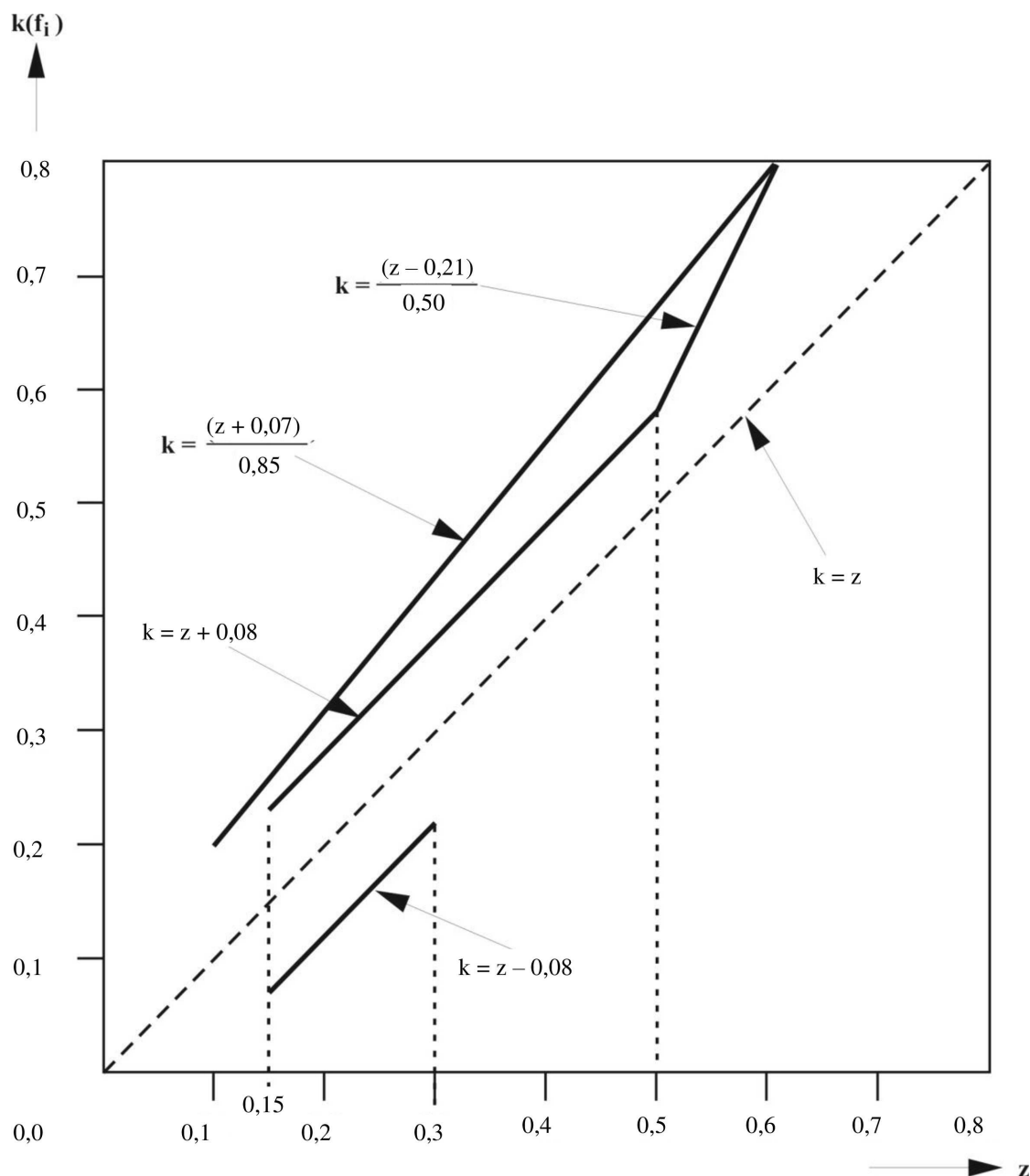
Poznámka: Dolný limit  $k = z - 0,08$  sa nevzťahuje na využitie adhézie zadnou nápravou.

Diagram 1C

**Vozidlá kategórie N<sub>1</sub>**

(s určitými výnimkami od 1. októbra 1990)

(pozri bod 3.1.2.2 tejto prílohy)



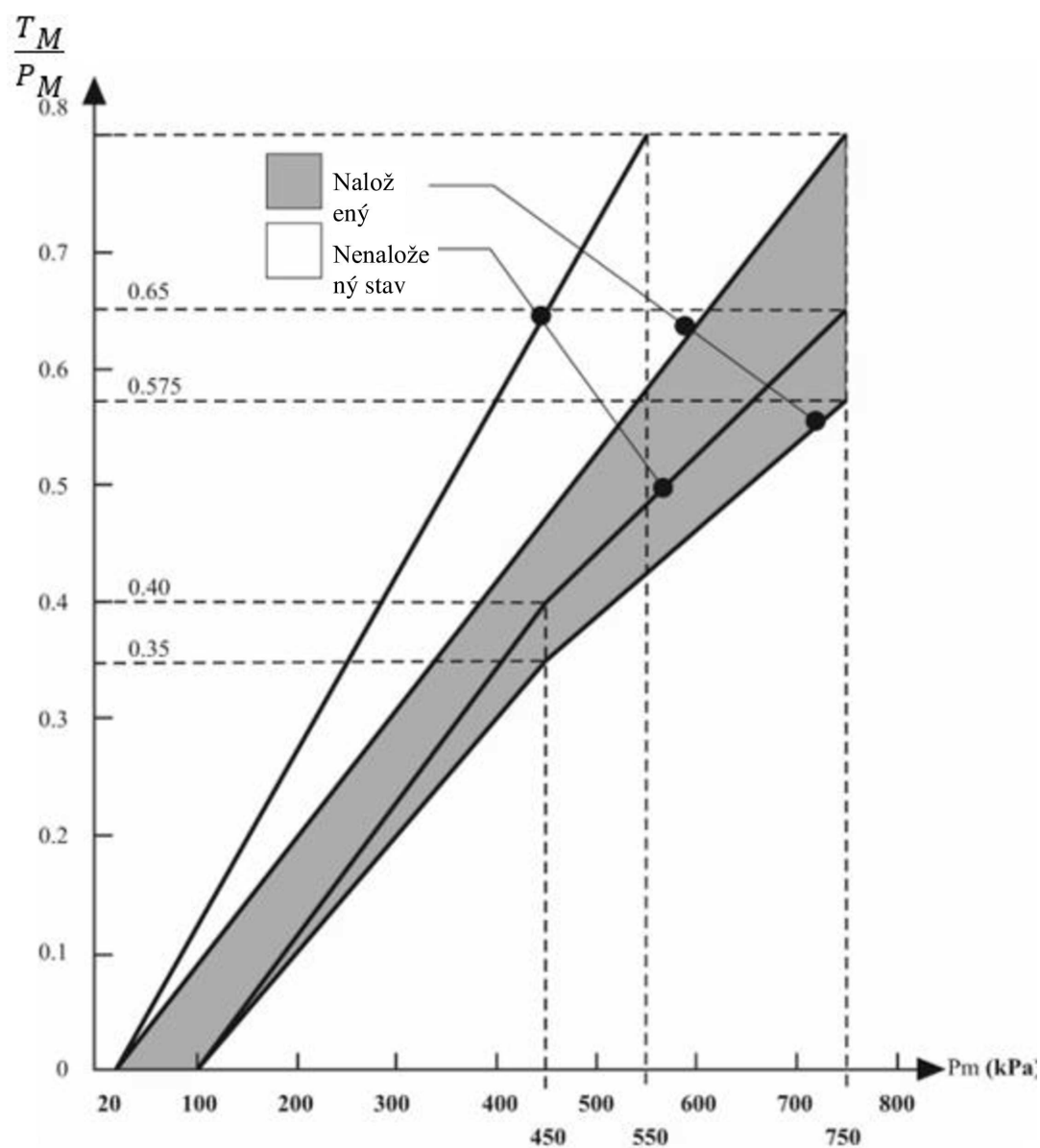
Poznámka: Dolný limit  $k = z - 0,08$  sa nevzťahuje na využitie adhézie zadnou nápravou.

Diagram 2

**Ťažné vozidlá**

(okrem cestných návesových ťahačov)

(pozri bod 3.1.5.1 tejto prílohy)



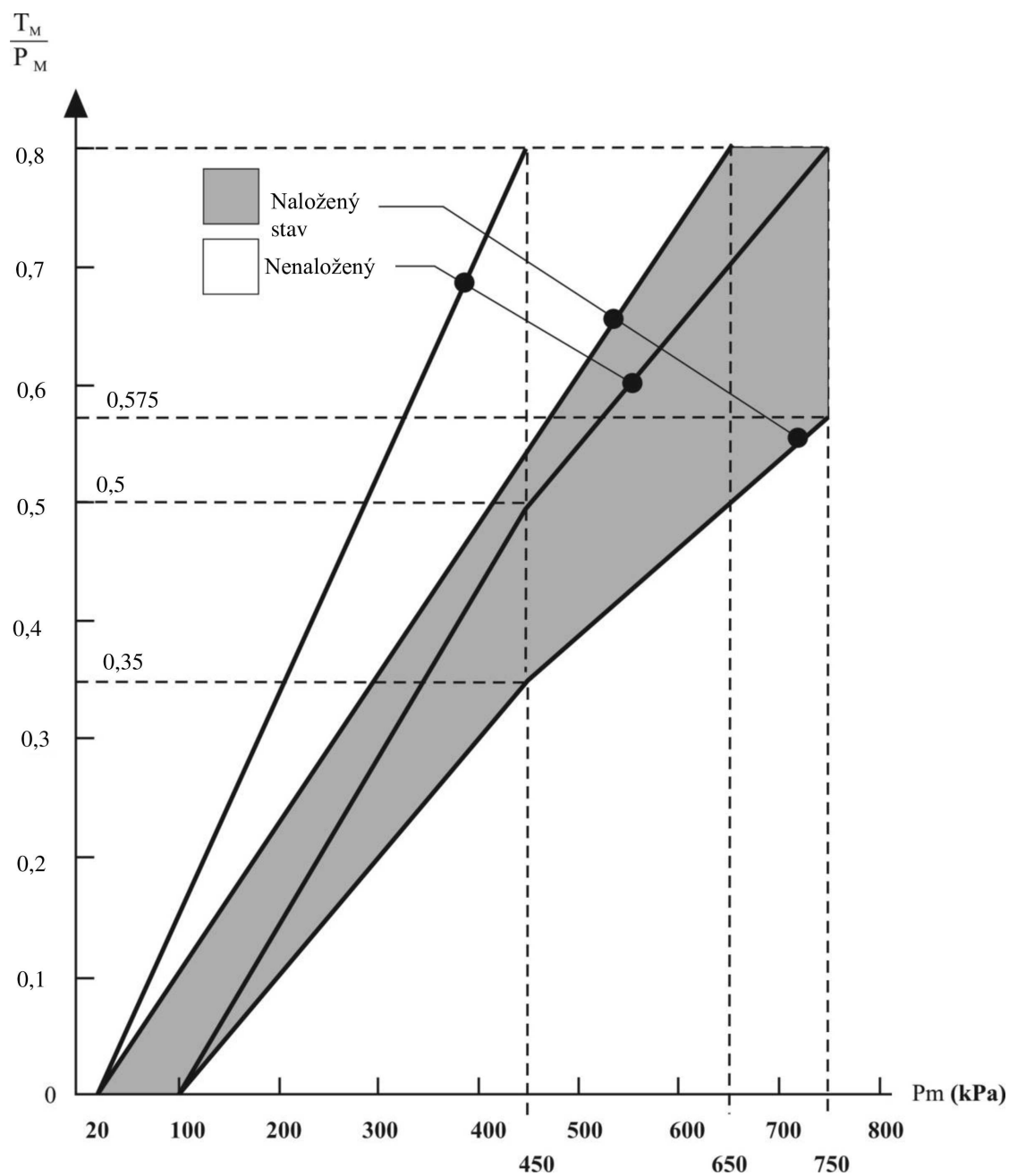
*Poznámka:* Vzájomné vzťahy požadované diagramom musia byť úmerné prechodným etapám medzi naloženým a nenaloženým stavom a musia sa dosiahnuť automatickými prostriedkami.



Diagram 3

## Návesové ťahače

(pozri bod 3.1.6.3 tejto prílohy)

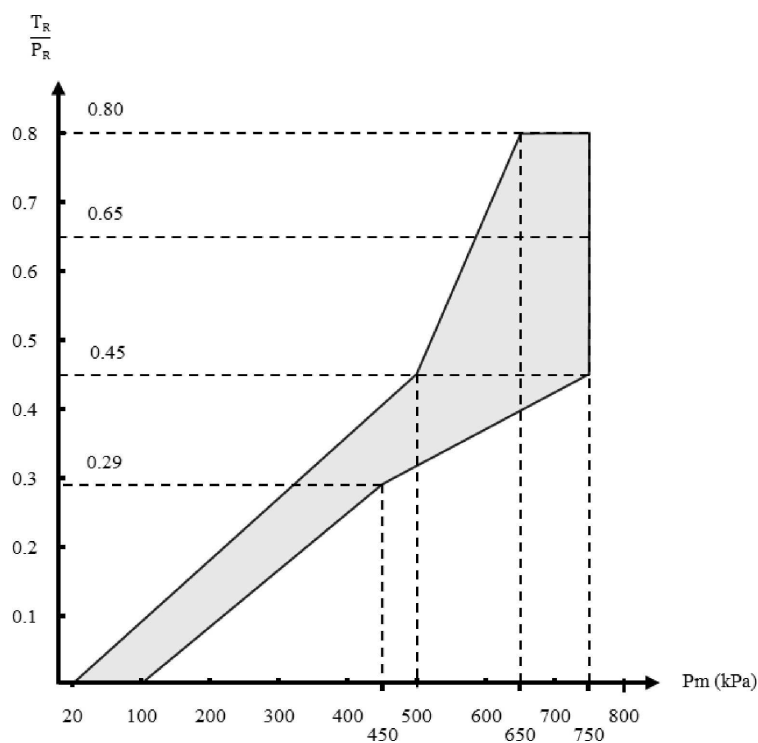


**Poznámka:** Vzťahy požadované diagramom sa uplatňujú postupne pre medzistavy zaťaženia medzi naloženým a nenaloženým stavom a musia sa dosiahnuť automatickými prostriedkami.

Diagram 4A

**Návesy**

(pozri bod 4 tejto prílohy)

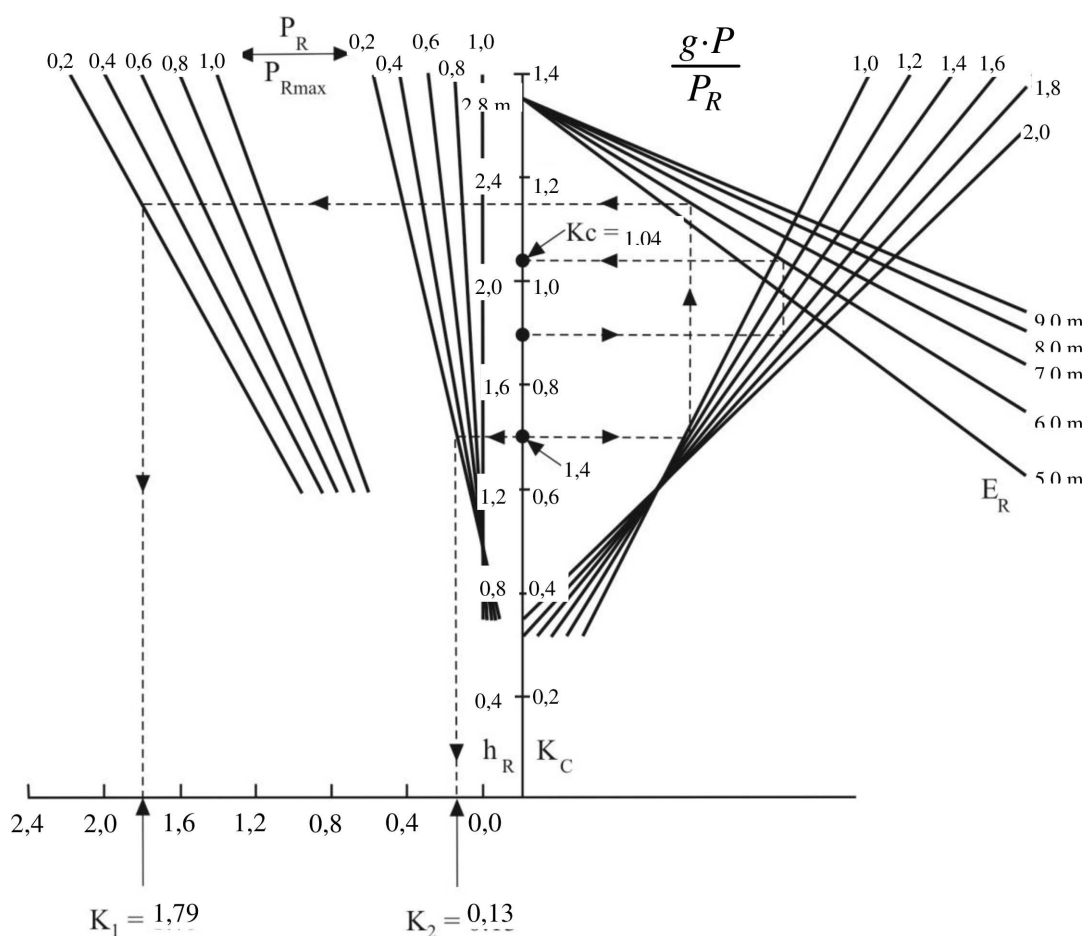


*Poznámka:* Vzťah medzi pomerným brzdným spomalením  $T_R/P_R$  a tlakom v ovládacom vedení pre naložený a nenaložený stav sa určí takto:

Koeficienty  $K_c$  (pre naložený stav) a  $K_v$  (pre nenaložený stav) sa určia podľa diagramu 4B. Na stanovenie pásiem zodpovedajúcich naloženému a nenaloženému stavu sa hodnoty súradníc hornej a dolnej hranice šrafovej plochy v diagrame 4A vynásobia príslušnými koeficientmi  $K_c$  a  $K_v$ .

Diagram 4B

(pozri bod 4 a diagram 4A tejto prílohy)



Vysvetlenie k použitiu diagramu 4B

- Diagram 4B je odvodený z výrazu:

$$K = \left[ 1,7 - \frac{0,7 \cdot P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[ 1,35 - \frac{0,96}{E_R} \left( 1,0 + (h_R - 1,2) \frac{g \cdot P}{P_R} \right) \right] - \left[ 1,0 - \frac{P_R}{P_{Rmax}} \right] \left[ \frac{h_R - 1,0}{2,5} \right]$$

- Opis metódy použitia na konkrétnom prípade
- Čiarkované priamky v diagrame 4B slúžia na stanovenie koeficientov  $K_c$  a  $K_v$  pre vozidlo, ktoré má tieto parametre:

|            | Naložený stav | Nenaložený stav |
|------------|---------------|-----------------|
| P          | 24 t (240 kN) | 4,2 t (42 kN)   |
| $P_R$      | 150 kN        | 30 kN           |
| $P_{Rmax}$ | 150 kN        | 150 kN          |
| $h_R$      | 1,8 m         | 1,4 m           |
| $E_R$      | 6,0 m         | 6,0 m           |

V nasledujúcich bodoch platia hodnoty uvedené v zátvorkách len pre vozidlo, ktoré bolo zvolené ako príklad na vysvetlenie spôsobu použitia diagramu 4B.

## 2.2. Výpočet pomerov

a)  $\left[ \frac{g \cdot P}{P_R} \right]$  naložený stav (=

b)  $\left[ \frac{g \cdot P}{P_R} \right]$  nenaložený stav

c)  $\left[ \frac{P_R}{P_{Rmax}} \right]$  nenaložený stav

2.3. Určenie faktoru korekcie  $K_C$  pre naložený stav:

- vychádza sa z príslušnej hodnoty  $h_R$  ( $h_R = 1,8$  m);
- postupuje sa horizontálne k príslušnej čiare  $g \cdot P/P_R$  ( $g \cdot P/P_R = 1,6$ );
- postupuje sa vertikálne k príslušnej čiare  $E_R$  ( $E_R = 6,0$  m);
- postupuje sa horizontálne k ose so stupnicou  $K_C$ ;  $K_C$  je faktor korekcie pre naložený náves ( $K_C = 1,04$ ).

2.4. Určenie faktoru korekcie pre nenaložený stav  $K_V$ :2.4.1. Určenie koeficientu  $K_2$ :

- vychádza sa z príslušnej hodnoty  $h_R$  ( $h_R = 1,4$  m);
- postupuje sa horizontálne k príslušnej čiare  $P_R/P_{Rmax}$  v skupine kriviek bližšie k vertikálnej osi ( $P_R/P_{Rmax} = 0,2$ );
- postupuje sa vertikálne k horizontálnej osi a na nej sa odčíta hodnota  $K_2$  ( $K_2 = 0,13$  m).

2.4.2. Určenie koeficientu  $K_1$ :

- vychádza sa z príslušnej hodnoty  $h_R$  ( $h_R = 1,4$  m);
- postupuje sa horizontálne k príslušnej čiare  $g \cdot P/P_R$  ( $g \cdot P/P_R = 1,4$ );
- postupuje sa vertikálne k príslušnej čiare  $E_R$  ( $E_R = 6,0$  m);
- postupuje sa horizontálne k príslušnej čiare  $P_R/P_{Rmax}$  v skupine priamok najďalej od vertikálnej osi ( $P_R/P_{Rmax} = 0,2$ );
- postupuje sa vertikálne k horizontálnej osi a na nej sa odčíta hodnota  $K_1$  ( $K_1 = 1,79$ ).

2.4.3. Určenie koeficientu  $K_V$ :

Faktor korekcie pre nenaložený náves  $K_V$  sa získa z tohto výrazu:

$$K_V = K_1 - K_2 \quad (K_V = 1,66)$$

Diagram 5

**Oplénové prípojné vozidlá a prípojné vozidlá so stredovou nápravou**

(pozri bod 5 tejto prílohy)

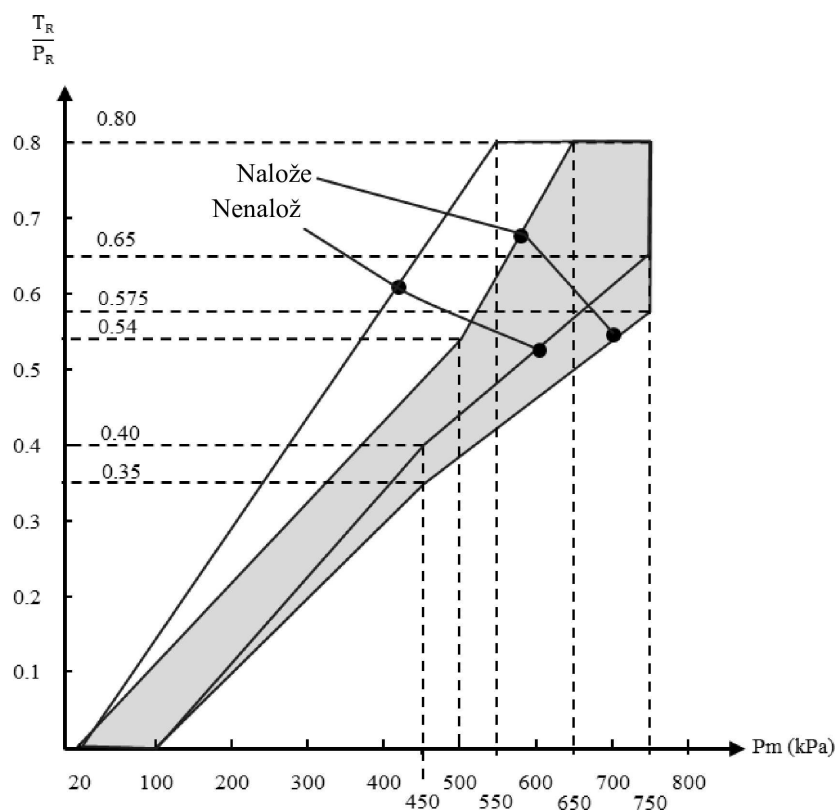


Diagram 6

**Zariadenie snímajúce zaťaženie bŕzd:**

(pozri bod 7.4 tejto prílohy)

| Údaje na kontrolu            | Stav zaťaženia vozidla | Zaťaženie nápravy č. 2 na vozovke [daN] | Tlak na vstupe [kPa] | Menovitý tlak na výstupe [kPa] |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| <p>F=100 mm<br/>L=150 mm</p> | Naložený stav          | 10 000                                  | 600                  | 600                            |
|                              | Nenaložený stav        | 1 500                                   | 600                  | 240                            |

## PRÍLOHA 11

**Prípady, v ktorých nie je nutné vykonať skúšky typu I a/alebo typu II (resp. typu IIA) alebo typu III**

1. Skúšky typu I a/alebo typu II (alebo typu IIA) alebo typu III sa nemusia vykonávať na vozidle dodanom na typové schválenie v týchto prípadoch:
  - 1.1. Uvažovaným vozidlom je poháňané vozidlo alebo prípojné vozidlo, ktoré je – vzhľadom na pneumatiky, energiu brzdenia absorbovanú nápravou a spôsob montáže pneumatík a brzd – identické z hľadiska brzdenia s poháňaným vozidlom alebo prípojným vozidlom, ktoré:
    - 1.1.1. úspešne vykonalo skúšku typu I a/alebo typu II (alebo typu IIA) alebo typu III a
    - 1.1.2. bolo typovo schválené z hľadiska absorbovanej energie pri brzdení pre hmotnosti na nápravy vyššie alebo rovné hmotnosti na nápravy uvažovaného vozidla.
  - 1.2. Uvažovaným vozidlom je poháňané vozidlo alebo prípojné vozidlo, ktorého náprava alebo nápravy sú – vzhľadom na pneumatiky, energiu brzdenia absorbovanú nápravou a spôsob montáže pneumatík a brzd – identické z hľadiska brzdenia s nápravou alebo nápravami, ktoré jednotlivo úspešne vykonali skúšku typu I a/alebo typu II (alebo typu IIA) alebo typu III pre hmotnosti na nápravy vyššie alebo rovné hmotnostiam na nápravy uvažovaného vozidla za predpokladu, že energia absorbovaná nápravou nie je väčšia ako energia absorbovaná pri referenčnej skúške alebo skúškach jednotlivej nápravy.
  - 1.3. Uvažované vozidlo je vybavené odľahčovacím brzdovým systémom, iným ako motorovou brzdou, identickým s odľahčovacím brzdovým systémom, ktorý už bol odskúšaný za týchto podmienok:
    - 1.3.1. Odľahčovací brzdový systém sám pri skúške na svahu so sklonom najmenej 6 % (skúška typu II) alebo sklonom najmenej 7 % (skúška typu IIA) stabilizoval vozidlo, ktorého maximálna hmotnosť sa v čase skúšky prinajmenšom rovnala maximálnej hmotnosti vozidla dodaného na typové schválenie.
    - 1.3.2. Počas uvedenej skúšky sa musí overiť, že otáčky rotujúcich častí odľahčovacieho brzdového systému, keď typovo schvaľované vozidlo ide rýchlosťou 30 km/h, zodpovedajú brzdnému momentu odľahčovacej brzdy prinajmenšom rovnému momentu zodpovedajúcemu skúške podľa bodu 1.3.1.
  - 1.4. Uvažovaným vozidlom je prípojné vozidlo vybavené brzdami s S-kľúčom ovládaným vzduchom alebo kotúčovými brzdami (<sup>(1)</sup>), ktoré spĺňa požiadavky uvedené v doplnku 2 k tejto prílohe a ktoré sa týkajú kontroly charakteristík v porovnaní s charakteristikami uvedenými v skúšobnom protokole o skúške referenčnej nápravy podľa vzoru uvedeného v doplnku 3 k tejto prílohe.
2. Pojem „identický“ použitý v bodoch 1.1, 1.2 a 1.3 znamená identický z hľadiska geometrických a mechanických charakteristík a materiálov použitých v komponentoch vozidla, uvedených v týchto bodoch.

V prípade prípojných vozidiel sa tieto požiadavky považujú za splnené z hľadiska bodov 1.1 a 1.2, ak identifikátory uvedené v bode 3.7 doplnku 2 k tejto prílohe a vzťahujúce sa na nápravu/brzdu predmetného prípojného vozidla sú obsiahnuté v protokole o referenčnej náprave/brzde.

„Referenčná náprava/brzda“ je náprava/brzda, pre ktorú bol vydaný skúšobný protokol uvedený v bode 3.9 doplnku 2 k tejto prílohe.

(<sup>1</sup>) Po predložení rovnocenných údajov sa môžu typovo schváliť iné konštrukcie brzd.

3. Ak sa uplatňujú uvedené požiadavky, oznámenie o typovom schválení (príloha 2 k tomuto predpisu) musí obsahovať tieto údaje:
  - 3.1. V prípade podľa bodu 1.1 musí byť uvedené schvaľovacie číslo vozidla, ktoré sa podrobilo skúške typu I a/alebo skúške typu II (alebo skúške typu IIA) alebo skúške typu III a ktoré je pre tento prípad referenčné.
  - 3.2. V prípade podľa bodu 1.2 sa vyplní tabuľka I, ktorá je v doplnku 1 k tejto prílohe.
  - 3.3. V prípade podľa bodu 1.3 sa vyplní tabuľka II, ktorá je v doplnku 1 k tejto prílohe.
  - 3.4. Ak sa použije ustanovenie bodu 1.4, musí sa vyplniť tabuľka III, ktorá je v doplnku 1 k tejto prílohe.
4. Ak žiadateľ o typové schválenie v niektorom štáte, ktorý je zmluvnou stranou dohody uplatňujúcou tento predpis, odkazuje na typové schválenie udelené v inom štáte, ktorý je zmluvnou stranou dohody uplatňujúcou tento predpis, musí predložiť dokumentáciu týkajúcu sa tohto typového schválenia.

## Príloha 11 – doplnok 1

Tabuľka I

|           | Nápravy vozidla                      |                                  |          | Referenčné nápravy                    |                                  |          |
|-----------|--------------------------------------|----------------------------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------|----------|
|           | Statická hmotnosť (P) <sup>(1)</sup> | Brzdna sila potrebná na kolesách | Rýchlosť | Skúšobná hmotnosť (Pe) <sup>(1)</sup> | Brzdna sila vyvinutá na kolesách | Rýchlosť |
|           | kg                                   | N                                | km/h     | kg                                    | N                                | km/h     |
| Náprava 1 |                                      |                                  |          |                                       |                                  |          |
| Náprava 2 |                                      |                                  |          |                                       |                                  |          |
| Náprava 3 |                                      |                                  |          |                                       |                                  |          |
| Náprava 4 |                                      |                                  |          |                                       |                                  |          |

<sup>(1)</sup> Pozri bod 2.1 doplnku 2 k tejto prílohe.

Tabuľka II

Celková hmotnosť vozidla dodaného na typové schválenie ..... kg

Brzdna sila potrebná na kolesách ..... N

Spomaľujúci moment potrebný na hlavnom hriadeľi odľahčovacieho brzdového systému ..... Nm

Spomaľujúci moment dosiahnutý na hlavnom hriadeľi odľahčovacieho brzdového systému (podľa diagramu) ..... Nm

Tabuľka III

| Referenčná náprava .....                                             | Protokol č. ....     | Dátum .....          |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                                      | (kópia priložená)    |                      |
|                                                                      | Typ I                | Typ III              |
| Brzdna sila na nápravu (N)<br>(pozri bod 4.2.1 doplnku 2)            |                      |                      |
| Náprava 1                                                            | $T_1 = \dots \% F_e$ | $T_1 = \dots \% F_e$ |
| Náprava 2                                                            | $T_2 = \dots \% F_e$ | $T_2 = \dots \% F_e$ |
| Náprava 3                                                            | $T_3 = \dots \% F_e$ | $T_3 = \dots \% F_e$ |
| Predpokladaný zdvih aktivátora (mm)<br>(pozri bod 4.3.1.1 doplnku 2) |                      |                      |
| Náprava 1                                                            | $S_1 = \dots$        | $s_1 = \dots$        |
| Náprava 2                                                            | $S_2 = \dots$        | $s_2 = \dots$        |
| Náprava 3                                                            | $S_3 = \dots$        | $s_3 = \dots$        |
| Priemerná výstupná sila (N)<br>(pozri bod 4.3.1.2 doplnku 2)         |                      |                      |
| Náprava 1                                                            | $Th_{A1} = \dots$    | $Th_{A1} = \dots$    |
| Náprava 2                                                            | $Th_{A2} = \dots$    | $Th_{A2} = \dots$    |
| Náprava 3                                                            | $Th_{A3} = \dots$    | $Th_{A3} = \dots$    |



Referenčná náprava ..... Protokol č. .... Dátum .....  
(kópia priložená)

|                                                                                                | Typ I                                                              |                                                                    | Typ III                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Brzdiaci účinok (N)<br>(pozri bod 4.3.1.4 doplnku 2)                                           |                                                                    |                                                                    |                                                                      |
| Náprava 1<br>Náprava 2<br>Náprava 3                                                            | $T_1 = \dots\dots$<br>$T_2 = \dots\dots$<br>$T_3 = \dots\dots$     |                                                                    | $T_1 = \dots\dots$<br>$T_2 = \dots\dots$<br>$T_3 = \dots\dots$       |
|                                                                                                | Výsledok skúšky typu 0<br>pre predmetné prípojné<br>vozidlo<br>(E) | Typ I<br>brzdny účinok so<br>zahriatymi brzdami<br>(predpokladaný) | Typ III<br>brzdny účinok so<br>zahriatymi brzdami<br>(predpokladaný) |
| Brzdny účinok vozidla<br>(pozri bod 4.3.2 doplnku 2)                                           |                                                                    |                                                                    |                                                                      |
| Požiadavky na brzdny účinok s ohriatymi brzdami<br>(pozri body 1.5.3, 1.6.3 a 1.7.2 prílohy 4) |                                                                    | $\geq 0,36$<br>a<br>$\geq 0,60 \text{ E}$                          | $\geq 0,40$<br>a<br>$\geq 0,60 \text{ E}$                            |

## Príloha 11 – doplnok 2

**Alternatívne postupy skúšok typu I a typu III pre brzdy prípojných vozidiel**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Podľa bodu 1.4 tejto prílohy nie je v čase typového schvaľovania vozidla potrebné vykonať skúšky typu I alebo typu III za predpokladu, že komponenty brzdového systému spĺňajú požiadavky tohto doplnku a že výsledný predpokladaný brzdný účinok spĺňa požiadavky tohto predpisu pre uvažovanú kategóriu vozidla.
  - 1.2. Skúšky vykonané podľa metód uvedených v tomto doplnku sa považujú za skúšky, ktoré zodpovedajú uvedeným požiadavkám.
    - 1.2.1. Skúšky vykonané v súlade s bodom 3.5.1 tohto doplnku a vrátane dodatku 7 k sérii zmien 09, ktoré boli úspešné, sa považujú za skúšky, ktoré spĺňajú ustanovenia bodu 3.5.1 tohto doplnku, v znení poslednej série zmien. Ak sa použije tento alternatívny postup, v skúšobnom protokole sa uvedie odkaz na pôvodný skúšobný protokol, z ktorého sa zobrali výsledky skúšok pre nový aktualizovaný protokol. Musia sa však vykonať nové skúšky podľa požiadaviek naposledy zmenenej verzie tohto predpisu.
    - 1.2.2. Skúšky vykonané v súlade s týmto doplnkom pred nadobudnutím platnosti dodatku 2 k sérii zmien 11 tohto predpisu, ktoré spolu s akýmkoľvek podkladovými údajmi výrobcu vozidla/nápravy/brzdy poskytujú dostatočné informácie na to, aby boli splnené požiadavky dodatku 2 k sérii zmien 11, sa môžu použiť na nový protokol alebo na rozšírenie existujúceho skúšobného protokolu bez toho, aby bolo potrebné vykonať skutočné skúšky.
  - 1.3. Skúšky vykonané v súlade s bodom 3.6 tohto doplnku a výsledky zaznamenané v časti 2 doplnku 3 alebo doplnku 4 k tejto prílohe sú akceptovateľné ako prostriedok preukázania zhody s požiadavkami bodu 5.2.2.8.1 tohto predpisu.
  - 1.4. Nastavenie brzdy (brzd) sa musí pred skúškou typu III vykonať podľa tohto príslušného postupu:
    - 1.4.1. V prípade prípojných vozidiel vybavených pneumatickými brzdami musí byť nastavenie brzd také, aby mohlo fungovať zariadenie na automatické nastavovanie brzd. Na tieto účely musí byť zdvih brzdového valca nastavený na:
 
$$s_0 > 1,1 \times s_{\text{re-adjust}} \quad (\text{horný limit nesmie presiahnuť hodnotu odporúčanú výrobcom}),$$
 kde:
 

$s_{\text{re-adjust}}$  je nastavovací zdvih podľa špecifikácie výrobcu zariadenia na automatické nastavovanie brzd, t. j. zdvih, pri ktorom sa začína znovu nastavovať voľta brzdy s tlakom brzdového valca 100 kPa.

Ak nie je po dohode s technickou službou praktické merať zdvih brzdového valca, počiatočné nastavenie sa musí dohodnúť s technickou službou.

Z uvedeného stavu sa na brzdu pôsobí tlakom brzdového valca 200 kPa, a to 50-krát za sebou. Za tým nasleduje jedno brzdenie s tlakom brzdového valca  $\geq 650$  kPa.
    - 1.4.2. V prípade prípojného vozidla s hydraulickými kotúčovými brzdami nie sú potrebné žiadne požiadavky na nastavenie.

1.4.3. V prípade prípojných vozidiel s hydraulickými bubnovými brzdami nastavenie brzd špecifikuje výrobca.

1.5. V prípade prípojných vozidiel vybavených zariadeniami na automatické nastavovanie brzd sa pred skúškou typu I predpísanou ďalej musí nastavenie vykonať podľa postupu stanoveného v bode 1.4.

## 2. Symboly a vymedzenie

### 2.1. Symboly

|             |                                                                                                                                          |                                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $P$         | =                                                                                                                                        | časť hmotnosti vozidla nesená nápravou v statických podmienkach                                  |
| $F$         | =                                                                                                                                        | normálová reakcia povrchu vozovky na nápravu v statických podmienkach = $P \cdot g$              |
| $F_R$       | =                                                                                                                                        | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na všetky kolesá prípojného vozidla |
| $F_e$       | =                                                                                                                                        | skúšobné zaťaženie nápravy                                                                       |
| $P_e$       | =                                                                                                                                        | $F_e/g$                                                                                          |
| $g$         | =                                                                                                                                        | gravitačné zrýchlenie: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$                                                  |
| $C$         | =                                                                                                                                        | vstupný brzdny moment                                                                            |
| $C_O$       | =                                                                                                                                        | prahová hodnota vstupného brzdneho momentu, vymedzenie je uvedené v bode 2.2.2                   |
| $C_{0,dec}$ | =                                                                                                                                        | deklarovaná prahová hodnota vstupného brzdneho momentu                                           |
| $C_{max}$   | =                                                                                                                                        | maximálny vstupný brzdny moment                                                                  |
| $R$         | =                                                                                                                                        | polomer valenia pneumatiky (dynamický)                                                           |
| $T$         | =                                                                                                                                        | brzdna sila v mieste dotyku pneumatiky s vozovkou                                                |
| $T_R$       | =                                                                                                                                        | celková brzdna sila v mieste dotyku pneumatiky prípojného vozidla s vozovkou                     |
| $M$         | =                                                                                                                                        | brzdny moment = $T \times R$                                                                     |
| $z$         | =                                                                                                                                        | pomerné brzdne spomalenie = $T/F$ alebo $M/(R \times F)$                                         |
| $s$         | =                                                                                                                                        | zdvih brzdového valca (pracovný zdvih plus zdvih naprázdno)                                      |
| $s_p$       | =                                                                                                                                        | pozri doplnok 9 k prílohe 19                                                                     |
| $Th_A$      | =                                                                                                                                        | pozri doplnok 9 k prílohe 19                                                                     |
| $l$         | =                                                                                                                                        | dĺžka páky                                                                                       |
| $r$         | =                                                                                                                                        | vnútorný polomer brzdových bubnov alebo účinný polomer brzdových kotúčov                         |
| $p$         | =                                                                                                                                        | tlak uvádzajúci brzdu do činnosti                                                                |
| Poznámka:   | Symboly s príponou „e“ sa vzťahujú na parametre súvisiace so skúškou referenčnej brzdy a môžu byť podľa potreby pridané k iným symbolom. |                                                                                                  |

### 2.2. Vymedzenie pojmov

#### 2.2.1. Hmotnosť kotúča alebo bubna

2.2.1.1. „stanovená hmotnosť“ je hmotnosť oznámená výrobcom, ktorá je reprezentatívnou hmotnosťou pre identifikátor brzdy (pozri bod 3.7.2.2 tohto doplnku);

2.2.1.2. „menovitá skúšobná hmotnosť“ je hmotnosť vozidla, ktorú výrobca určí pre kotúč alebo bubon a s ktorou technická služba vykoná relevantnú skúšku;

2.2.1.3. „skutočná skúšobná hmotnosť“ je hmotnosť nameraná technickou službou pred skúškou;

2.2.2. „prahová hodnota vstupného brzdného momentu“:

2.2.2.1. Prahová hodnota vstupného brzdného momentu „ $C_0$ “ je hodnota vstupného momentu potrebného na vytvorenie merateľného brzdného momentu. Tento moment sa môže určiť extrapoláciou meraní v rozsahu, ktorý nepresahuje 15 % pomerného brzdného spomalenia, alebo inými rovnocennými metódami (napr. bod 1.3.1.1 prílohy 10).

2.2.2.2. Prahová hodnota vstupného brzdného momentu „ $C_{0,dec}$ “ je prahová hodnota vstupného brzdného momentu deklarovaná výrobcom, ktorá je reprezentatívnou prahovou hodnotou vstupného brzdného momentu pre brzdu (pozri bod 3.7.2.2.1 tohto doplnku) a je potrebná na vytvorenie diagramu 2 v časti 1 prílohy 19.

2.2.2.3. Prahová hodnota vstupného brzdného momentu „ $C_{0,e}$ “ sa stanoví postupom vymedzeným v bode 2.2.2.1 a technická služba ju odmeria na konci skúšky;

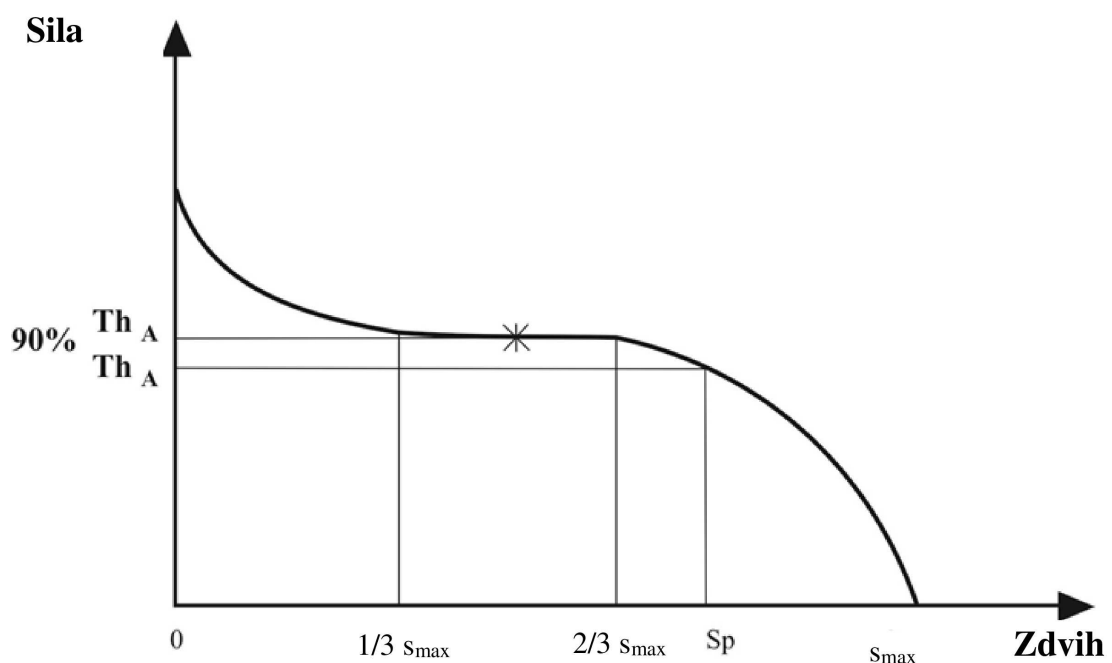
2.2.3. „vonkajší priemer kotúča“

2.2.3.1. „stanovený vonkajší priemer“ je vonkajší priemer kotúča oznámený výrobcom, ktorý je reprezentatívnym vonkajším priemerom pre kotúč (pozri bod 3.7.2.2.1 tohto doplnku);

2.2.3.2. „menovitý vonkajší priemer“ je vonkajší priemer kotúča, ktorý výrobca určí pre kotúč, na ktorom technická služba vykoná relevantnú skúšku;

2.2.3.3. „skutočný vonkajší priemer“ je vonkajší priemer nameraný technickou službou pred skúškou;

2.2.4. „účinná dĺžka brzdového kľúča“ je vzdialenosť od stredovej osi S-kľúča k stredovej osi ovládacej páky.



## 3. Skúšobné metódy

## 3.1. Skúšky na dráhe

3.1.1. Skúšky brzdného účinku je potrebné vykonať prednostne na jednej náprave.

3.1.2. Výsledky skúšok vykonaných na skupine náprav je možné použiť v zmysle bodu 1.1 tejto prílohy za predpokladu, že každá z náprav sa pri skúške ťahaním brzdeného vozidla a pri skúške brzdného účinku so zahriatymi brzdami podieľa na absorbovaní brzdnej energie rovnako.

3.1.2.1. To sa zabezpečí, ak má každá náprava identické tieto charakteristiky: geometria brzdového ústrojenstva, brzdové obloženie, montáž kolesa, pneumatiky, uvedenie do činnosti a rozdelenie tlaku v brzdových valcoch.

3.1.2.2. Zaznamenaný výsledok pre kombináciu náprav bude priemer za daný počet náprav, ako keby sa použila len jedna náprava.

3.1.3. Náprava alebo nápravy by sa prednostne mali zaťažiť maximálnym statickým zaťažením nápravy, hoci to nie je nevyhnutné za predpokladu, že sa v priebehu skúšok berie do úvahy rozdiel vo valivom odpore spôsobený rozdielnym zaťažením skúšobnej nápravy alebo náprav.

3.1.4. Je potrebné vziať do úvahy účinkov zvýšeného valivého odporu vyplývajúci zo skutočnosti, že sa pri skúškach použije jazdná súprava.

3.1.5. Počiatočná rýchlosť pri skúške musí byť rovná predpísanej rýchlosti. Konečná rýchlosť sa vypočíta pomocou tohto vzorca:

$$v_2 = v_1 \sqrt{\frac{P_o + P_1}{P_o + P_1 + P_2}}$$

kde:

$v_1$  = počiatočná rýchlosť (km/h)

$v_2$  = konečná rýchlosť (km/h)

$P_o$  = hmotnosť ťažného vozidla (kg) podľa skúšobných podmienok

$P_1$  = časť hmotnosti nesená nebrzdenou nápravou (nápravami) prípojného vozidla (kg)

$P_2$  = časť hmotnosti nesená brzdenou nápravou (nápravami) prípojného vozidla (kg)

## 3.2. Skúšky na zotrvačníkovom dynamometri

3.2.1. Skúšobné zariadenie musí mať rotačnú zotrvačnú hmotu simulujúcu tú časť lineárnej zotrvačnej hmotnosti vozidla, ktorá pôsobí na jedno koleso a je potrebná na skúšku účinnosti so studenými brzdami aj skúšku účinnosti s ohriatymi brzdami. Skúšobné zariadenie musí byť schopné pracovať pri konštantnej rýchlosti na účely skúšky opísanej v bode 3.5.2 a 3.5.3 tohto doplnku.

3.2.2. Skúška sa musí vykonať s úplným kolesom vrátane pneumatiky namontovaným na pohyblivej časti brzdy, tak ako by to bolo na vozidle. Zotrvačná hmota môže byť spojená s brzdou buď priamo alebo prostredníctvom pneumatík a kolies.

- 3.2.3. Počas cyklov zahrievania sa môže použiť chladenie vzduchom pri rýchlosti a smere prúdu vzduchu simulujúcich skutočné podmienky, pričom rýchlosť prúdu vzduchu je:

$$v_{\text{air}} = 0,33 \text{ v}$$

kde:

$v$  = skúšobná rýchlosť vozidla na začiatku brzdenia.

Teplota chladiaceho vzduchu sa musí rovnať teplote okolitého prostredia.

- 3.2.4. Pokiaľ sa počas skúšky automaticky nekompenzuje valivý odpor pneumatiky, je potrebné korigovať moment pôsobiaci na brzdu zmenšením o moment, ktorý sa rovná koeficientu valivého odporu 0,01.

### 3.3. Skúšky na valcovom dynamometri

- 3.3.1. Náprava by sa prednostne mala zaťažiť na maximálnu statickú hmotnosť na nápravu, hoci to nie je nevyhnutné za predpokladu, že sa v priebehu skúšok berie do úvahy rozdiel vo valivom odpore spôsobený rozdielnou hmotnosťou na skúšobnej náprave.

- 3.3.2. Počas cyklov zahrievania sa môže použiť chladenie vzduchom pri rýchlosti a smere prúdu vzduchu simulujúcich skutočné podmienky, pričom rýchlosť prúdu vzduchu je:

$$v_{\text{air}} = 0,33 \text{ v}$$

kde:

$v$  = skúšobná rýchlosť vozidla na začiatku brzdenia.

Teplota chladiaceho vzduchu sa musí rovnať teplote okolitého prostredia.

- 3.3.3. Čas brzdenia musí trvať 1 sekundu po maximálnom nábehu brzdenia 0,6 sekundy.

### 3.4. Skúšobné podmienky (všeobecné)

- 3.4.1. Skúšaná brzda alebo brzdy sa vybavujú meracími prístrojmi, ktoré umožnia vykonať tieto merania:

- 3.4.1.1. priebežné zaznamenávanie umožňujúce určenie brzdného momentu alebo brzdnej sily na obvode pneumatiky;

- 3.4.1.2. priebežné zaznamenávanie tlaku vzduchu v brzdovom valci;

- 3.4.1.3. rýchlosť vozidla počas skúšky;

- 3.4.1.4. počiatočná teplota na vonkajšom povrchu brzdového bubna alebo brzdového kotúča;

- 3.4.1.5. zdvih brzdového valca použitý počas skúšky typu 0 a typu I alebo typu III.

### 3.5. Skúšobné postupy

- 3.5.1. Doplnková skúška brzdného účinku so studenými brzdami

Príprava brzdy musí byť v súlade s časťou 1 bodom 4.4.2 prílohy 19 k tomuto predpisu.

V prípade, že sa vykonalo overenie brzdného koeficientu  $B_F$  a prahového brzdného momentu podľa časti 1 bodu 4.4.3 prílohy 19 k tomuto predpisu, postup zabehávania pre doplnkovú skúšku brzdného účinku so studenými brzdami je totožný s postupom použitým na overenie podľa bodu 4.4.3 časti 1 prílohy 19.

Je prípustné vykonať skúšku brzdného účinku so studenými brzdami po overení brzdného koeficientu  $B_F$  v súlade s bodom 4 časti 1 prílohy 19 k tomuto predpisu.

Je tiež prípustné vykonať dve skúšky zoslabovania brzdného účinku, skúšku typu I a skúšku typu III, jednu za druhou.

Niektoré brzdenia podľa bodu 4.4.2.6 časti 1 prílohy 19 sa môžu urobiť medzi každou z týchto skúšok zoslabovania brzdného účinku a medzi overením a skúškami brzdného účinku so studenými brzdami. Počet zabrzdení stanoví výrobca brzd.

3.5.1.1. Táto skúška sa vykonáva pri počiatočnej rýchlosti zodpovedajúcej hodnote 40 km/h v prípade skúšky typu I a 60 km/h v prípade skúšky typu III, aby sa vyhodnotil brzdný účinok s ohriatymi brzdami na konci skúšok typu I a typu III. Skúšky zoslabovania brzdného účinku typu I a/alebo typu III sa vykonajú ihneď po tejto skúške brzdného účinku so studenými brzdami.

3.5.1.2. Vykonajú sa tri brzdenia s tým istým tlakom v brzdovom valci (p) a pri počiatočnej rýchlosti 40 km/h (v prípade skúšky typu I) alebo 60 km/h (v prípade skúšky typu III) s približne rovnakou počiatočnou teplotou brzdy nepresahujúcou 100 °C a nameranou na vonkajšom povrchu bubnov alebo kotúčov. Zabrzdenia sa vykonajú pri tlaku v brzdovom valci, ktorý je potrebný pre vyvinutie brzdného momentu alebo brzdnej sily zodpovedajúcej pomernému brzdnému spomaleniu (z) najmenej 50 %. Tlak v brzdovom valci nesmie presiahnuť 650 kPa a vstupný brzdny moment (C) nesmie presiahnuť najväčšiu prípustnú hodnotu vstupného brzdného momentu ( $C_{max}$ ). Za hodnotu brzdného účinku so studenými brzdami sa považuje priemer týchto troch výsledkov.

3.5.2. Skúška zoslabovania brzdného účinku (skúška typu I)

3.5.2.1. Táto skúška sa vykonáva pri rýchlosti zodpovedajúcej hodnote 40 km/h s počiatočnou teplotou brzdy nepresahujúcou hodnotu 100 °C meranou na vonkajšom povrchu bubna alebo brzdového kotúča.

3.5.2.2. Pomerné brzdne spomalenie sa udržiava na hodnote 7 % vrátane valivého odporu (pozri bod 3.2.4 tohto doplnku).

3.5.2.3. Skúška sa vykonáva počas 2 minút a 33 sekúnd alebo počas prejazdu vzdialenosti 1,7 km pri rýchlosti vozidla 40 km/h. Ak skúšobná rýchlosť nie je možné dosiahnuť v tomto časovom úseku, je možné predĺžiť trvanie skúšky podľa bodu 1.5.2.2 prílohy 4 k tomuto predpisu.

3.5.2.4. Najneskôr 60 sekúnd po dokončení skúšky typu I sa vykoná skúška brzdného účinku s ohriatymi brzdami podľa bodu 1.5.3 prílohy 4 k tomuto predpisu pri počiatočnej rýchlosti 40 km/h. Tlak v brzdovom valci musí byť rovnaký ako tlak pri skúške typu 0.

3.5.3. Skúška zoslabovania brzdného účinku (skúška typu III)

3.5.3.1. Skúšobné metódy pre opakované brzdenie

3.5.3.1.1. Skúšky na dráhe (pozri bod 1.7 prílohy 4)

## 3.5.3.1.2. Skúška na zotrvačnickovom dynamometri

V prípade skúšky na skúšobnom zariadení podľa bodu 3.2 doplnku 2 k prílohe 11 môžu byť podmienky zhodné s podmienkami pre skúšku na ceste podľa bodu 1.7.1 prílohy 4 k tomuto predpisu s:

$$v_2 = \frac{v_1}{2}$$

## 3.5.3.1.3. Skúška na valcovom dynamometri

Pre skúšku na skúšobnom zariadení opísanú v bode 3.3 doplnku 2 k prílohe 11 platia tieto podmienky:

|                                                                |         |
|----------------------------------------------------------------|---------|
| Počet brzdění                                                  | 20      |
| Trvanie brzdného cyklu<br>(Čas brzdění 25 s a čas obnovy 35 s) | 60 s    |
| Skúšobná rýchlosť                                              | 30 km/h |
| Pomerne brzdné spomalenie                                      | 0,06    |
| Valivý odpor                                                   | 0,01    |

- 3.5.3.2. Najneskôr 60 sekúnd po dokončení skúšky typu III sa vykoná skúška brzdného účinku s ohriatymi brzdami podľa bodu 1.7.2 prílohy 4 k tomuto predpisu. Tlak v brzdovom valci musí byť rovnaký ako tlak pri skúške typu 0.

## 3.6. Požiadavky na účinnosť zariadení na automatické nastavenie bŕzd

- 3.6.1. Na zariadenie na automatické nastavenie bŕzd namontované na brzde, ktorého účinok sa overuje podľa ustanovení tohto doplnku, sa uplatňujú tieto požiadavky:

Po ukončení skúšok vymedzených v bode 3.5.2.4 (skúška typu I) alebo bode 3.5.3.2 (skúška typu III) sa musí overiť splnenie požiadaviek bodu 3.6.3.

- 3.6.2. Nasledujúce požiadavky sa vzťahujú na alternatívne zariadenie na automatické nastavenie bŕzd namontované na brzd, pre ktorú už existuje skúšobný protokol podľa doplnku 3.

## 3.6.2.1. Brzdny účinok

Po zahriatí brzdy (bŕzd) vykonanom podľa postupov vymedzených v bode 3.5.2 (skúška typu I) alebo prípadne 3.5.3 (skúška typu III) sa uplatňuje jedno z týchto ustanovení:

- účinok prevádzkového brzdového systému s ohriatymi brzdami musí byť  $\geq 80$  % predpísaného účinku pri skúške typu 0 alebo
- brzda sa použije s tlakom brzdového valca použitým počas skúšky typu 0; pri tomto tlaku sa odmeria celkový zdvih brzdového valca ( $s_A$ ) a tento musí byť  $\leq 0,9$  hodnoty sp brzdovej komory.

$s_p$  = účinný zdvih je zdvih, pri ktorom sa výstupná sila na piestnicu brzdového valca rovná 90 % strednej sily ( $Th_A$ ) – pozri bod 2 doplnku 2 k prílohe 11 k tomuto predpisu.

- 3.6.2.2. Po dokončení skúšok vymedzených v bode 3.6.2.1 sa overí splnenie požiadaviek bodu 3.6.3.



### 3.6.3. Skúška pri normálnej prevádzke

Po dokončení skúšok vymedzených v bode 3.6.1, respektíve 3.6.2 sa musia brzdy ochladiť na teplotu predstavujúcu studenú brzdú (t. j.  $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a malo by sa overiť, či sú prípojné vozidlo/koleso alebo kolesá schopné normálnej prevádzky splnením jednej z týchto podmienok:

- a) kolesá sa voľne otáčajú (t. j. dajú sa otáčať rukou);
- b) zabezpečí sa, aby pri konštantnej rýchlosti zodpovedajúcej hodnote  $v = 60\text{ km/h}$  s uvoľnenou brzdou alebo brzdami, asymptotická teplota nepresiahla teplotu bubnov/kotúčov o  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , potom sa tento reziduálny brzdový moment považuje za prijateľný.

### 3.7. Označenie

3.7.1. Náprava musí byť na viditeľnom mieste označená aspoň nasledujúcimi identifikačnými informáciami zoskupenými v ľubovoľnom poradí, ktoré musia byť čitateľné a nezmazateľné:

- a) výrobca nápravy a/alebo značka;
- b) identifikátor nápravy (pozri bod 3.7.2.1 tohto doplnku);
- c) identifikátor brzdy (pozri bod 3.7.2.2 tohto doplnku);
- d) identifikátor  $F_c$  (pozri bod 3.7.2.3 tohto doplnku);
- e) základná časť čísla skúšobného protokolu (pozri bod 3.9 tohto doplnku).

Príklad:

Výrobca nápravy a/alebo značka ABC  
ID1-XXXXXX  
ID2-YYYYYY  
ID3-11200  
ID4-ZZZZZZ

3.7.1.1. Nezabudované zariadenie na automatické nastavenie brzdy musí byť na viditeľnom mieste označené aspoň nasledujúcimi identifikačnými informáciami zoskupenými v ľubovoľnom poradí, ktoré musia byť čitateľné a nezmazateľné:

- a) výrobca a/alebo značka;
- b) typ;
- c) verzia.

3.7.1.2. Značka a typ každého brzdového obloženia musia byť viditeľné, keď je obloženie alebo doštička namontované na brzdovú čelusť alebo konzolu brzdy, a uvedené čitateľným a nezmazateľným spôsobom.

### 3.7.2. Identifikátory

#### 3.7.2.1. Identifikátor nápravy

Identifikátor nápravy zatrieduje nápravu z hľadiska brzdnej sily/kapacity krútiaceho momentu stanovených výrobcom nápravy.

Identifikátorom nápravy je alfanumerický symbol pozostávajúci zo štyroch znakov „ID1-“, za ktorým nasleduje maximálne 20 znakov.

### 3.7.2.2. Identifikátor brzdy

Identifikátor brzdy je alfanumerický symbol pozostávajúci zo štyroch znakov „ID2-“, za ktorým nasleduje maximálne 20 znakov.

Brzda s rovnakým identifikátorom je brzda, ktorá sa nelíši vzhľadom na tieto kritériá:

- a) typ brzdy [napr. bubnová (S-klúč, klin atď.) alebo kotúčová brzda (pevná, plávajúca konzola, jednoduchý alebo dvojité kotúče atď.)];
- b) základný materiál (napr. kovy, ktoré obsahujú alebo neobsahujú železo) vzhľadom na puzdro strmeňa brzdy, držiak brzdy brzdový kotúč a brzdový bubon;
- c) rozmery s príponou „e“ podľa obrázkov 2A a 2B doplnku 5 k tejto prílohe;
- d) základná metóda použitá v rámci brzdy na vytvorenie brzdnej sily;
- e) v prípade kotúčových brzd, metóda montáže trecieho krúžku: pevného alebo plávajúceho;
- f) brzdny koeficient  $B_F$ ;
- g) rôzne charakteristiky brzdy vzhľadom na požiadavky prílohy 11, ktoré nie sú predmetom podbodu 3.7.2.2.1.

#### 3.7.2.2.1. Rozdiely povolené v rámci toho istého identifikátora brzdy

Ten istý identifikátor brzdy môže obsahovať rôzne charakteristiky brzdy vzhľadom na tieto kritériá:

- a) zvýšenie stanovenej maximálnej hodnoty vstupného brzdneho momentu ( $C_{max}$ );
- b) odchýlka od stanovenej hmotnosti brzdového kotúča a bubna  $m_{dec}$ :  $\pm 20$  %;
- c) metóda pripevnenia brzdového obloženia/doštičky na brzdovú čeľusť/konzolu brzdy;
- d) v prípade kotúčových brzd, zvýšenie schopnosti maximálneho zdvihu brzdy;
- e) účinná dĺžka brzdového kľúča;
- f) stanovená prahová hodnota momentu ( $C_{0,dec}$ );
- g)  $\pm 5$  mm od stanoveného vonkajšieho priemeru kotúča;
- h) druh chladenia kotúča (vetraný/nevetraný);
- i) hlava (so zabudovanou hlavou alebo bez nej);
- j) kotúč so zabudovaným bubnom – s funkciou parkovacej brzdy alebo bez nej;
- k) geometrický vzťah medzi trením povrchu kotúča a pripevnením kotúča;
- l) typ brzdového obloženia;
- m) zmeny materiálu (okrem zmien v základnom materiáli, pozri bod 3.7.2.2), v prípade ktorých výrobca potvrdzuje, že takéto zmeny materiálu nemajú účinok s ohľadom na požadované skúšky;
- n) konzola brzdy a čeľuste.

### 3.7.2.3. Identifikátor $F_e$

Identifikátor  $F_e$  udáva skúšobné zaťaženie nápravy. Identifikátorom  $F_e$  je alfanumerický symbol pozostávajúci zo štyroch znakov „ID3-“, za ktorým nasleduje hodnota  $F_e$  v daN, bez identifikátora jednotky „daN“.

### 3.7.2.4. Identifikátor skúšobného protokolu

Identifikátor skúšobného protokolu je alfanumerický symbol pozostávajúci zo štyroch znakov „ID4-“, za ktorým nasleduje základná časť čísla skúšobného protokolu.

## 3.7.3. Zariadenie na automatické nastavenie brzdy (zabudované a nezabudované)

## 3.7.3.1. Typy zariadenia na automatické nastavenie brzdy

Rovnaký typ zariadenia na automatické nastavenie brzdy je zariadenie, ktoré sa nelíši vzhľadom na tieto kritériá:

- a) teleso: základný materiál (napr. kovy, ktoré obsahujú alebo neobsahujú železo, liate surové železo alebo kovaná oceľ);
- b) maximálny povolený moment hriadeľa brzdy;
- c) pracovný princíp nastavenia napr. v závislosti od zdvihu (dráhy), v závislosti od sily alebo elektrický/mechanický.

## 3.7.3.2. Verzie zariadenia na automatické nastavenie brzdy vzhľadom na charakteristiky nastavenia (regulácie)

Zariadenia na automatické nastavenie brzdy v rámci jedného typu, ktoré majú vplyv na vôľu brzdy sa považujú za rôzne verzie zariadenia.

## 3.8. Skúšobné kritériá

Pri skúšaní sa musí preukázať zhoda so všetkými požiadavkami stanovenými v doplnku 2 k tejto prílohe.

V prípade, že sa pre zmenenú nápravu alebo brzdú vyžaduje nový skúšobný protokol alebo rozšírenie skúšobného protokolu v rámci limitov uvedených v bode 3.7.2.2.1, na zistenie potreby ďalšieho skúšania sa použijú nasledujúce kritériá, pričom sa zohľadnia usporiadania pre najhorší prípad dohodnuté s technickou službou.

| V nasledujúcej tabuľke sú použité tieto skratky: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CT (úplná skúška)                                | Skúška podľa doplnku 2 k prílohe 11:<br>3.5.1.: Doplnková skúška brzdneho účinku so studenými brzdami<br>3.5.2.: Skúška zoslabovania brzdneho účinku (skúška typu I) (*)<br>3.5.3.: Skúška zoslabovania brzdneho účinku (skúška typu III) (*)<br>Skúška podľa prílohy 19:<br>4.: Charakteristiky účinku so studenými brzdami na prípojnom vozidle (*) |
| FT (skúška zoslabovania brzdneho účinku)         | Skúška podľa doplnku 2 k prílohe 11:<br>3.5.1.: Doplnková skúška brzdneho účinku so studenými brzdami<br>3.5.2.: Skúška zoslabovania brzdneho účinku (skúška typu I) (*)<br>3.5.3.: Skúška zoslabovania brzdneho účinku (skúška typu III) (*)                                                                                                         |
| (*) Ak sa uplatňuje.                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Rozdiely podľa bodu 3.7.2.2.1                                                        | Skúšobné kritériá                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) Zvýšenie deklarovanej maximálnej hodnoty vstupného brzdneho momentu ( $C_{max}$ ) | Zmena povolená bez ďalšieho skúšania.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| b) Odchýlka od stanovenej hmotnosti brzdového kotúča a bubna $m_{dec} \pm 20\%$      | CT: Skúša sa najľahší variant; ak sa menovitá skúšobná hmotnosť nového variantu odlišuje o menej než 5 % od predtým skúšaného variantu s vyššou menovitou hodnotou, potom sa skúška ľahšej verzie nevyžaduje. Skutočná skúšobná hmotnosť skúšobnej vzorky sa môže líšiť v rozmedzí $\pm 5\%$ od menovitej skúšobnej hmotnosti. |
| c) Spôsob pripevnenia brzdového obloženia/doštičky na brzdovú čeľusť/konzoly brzdy   | Najhorší prípad uvedený výrobcom a odsúhlasený technickými službami vykonávajúcimi skúšky.                                                                                                                                                                                                                                     |
| d) V prípade kotúčových brzd, zvýšenie schopnosti maximálneho zdvihu brzdy           | Zmena povolená bez ďalšieho skúšania.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Rozdiely podľa bodu 3.7.2.2.1                                                                                                                                                            | Skúšobné kritériá                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| e) Účinná dĺžka brzdového kľúča                                                                                                                                                          | Za najhorší prípad sa považuje najnižšia torzná tuhosť brzdového kľúča a overí sa buď:<br>i) FT alebo<br>ii) zmena povolená bez ďalšieho skúšania, ak výpočtom možno preukázať vplyv z hľadiska zdvihu a brzdné sily. V takom prípade musia byť v skúšobnom protokole uvedené tieto extrapolované hodnoty: $s_e$ , $C_e$ , $T_e$ , $T_e/F_e$ . |
| f) Stanovená prahová hodnota momentu $C_{0,dec}$                                                                                                                                         | Kontroluje sa, či brzdný účinok zostáva v rámci koridorov uvedených v diagrame 2 časti 1 prílohy 19.                                                                                                                                                                                                                                           |
| g) $\pm 5$ mm od stanoveného vonkajšieho priemeru kotúča                                                                                                                                 | Za najhorší prípad sa považuje najmenší priemer. Skutočný vonkajší priemer skúšobnej vzorky sa môže líšiť v rozmedzí $\pm 1$ mm od menovitého vonkajšieho priemeru uvedeného výrobcom nápravy.                                                                                                                                                 |
| h) Druh chladenia kotúča (vetraný/nevetraný)                                                                                                                                             | Skúša sa každý typ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| i) Hlava (so zabudovanou hlavou alebo bez nej)                                                                                                                                           | Skúša sa každý typ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| j) Kotúč so zabudovaným bubnom – s funkciou parkovacej brzdy alebo bez nej                                                                                                               | V tomto prípade sa skúška nevyžaduje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| k) Geometrický vzťah medzi trecími povrchmi kotúča a pripevnením kotúča                                                                                                                  | V tomto prípade sa skúška nevyžaduje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| l) Typ brzdového obloženia                                                                                                                                                               | Skúša sa každý typ brzdového obloženia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| m) Zmeny materiálu (okrem zmien v základnom materiáli, pozri bod 3.7.2.2), v prípade ktorých výrobca potvrdzuje, že takéto zmeny materiálu nemenia účinok s ohľadom na požadované skúšky | V tomto prípade sa skúška nevyžaduje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| n) Konzola brzdy a čeľuste                                                                                                                                                               | Najhorší prípad skúšobných podmienok: (*)<br>Konzola brzdy: minimálna hrúbka<br>Čeľusť: najľahšia brzdová čeľusť                                                                                                                                                                                                                               |

(\*) Ak výrobca môže preukázať, že zmena nemá vplyv na tuhosť, nevyžaduje sa žiadna skúška.

3.8.1. Ak sa zariadenie na automatické nastavenie brzdy odchyľuje od skúšaného zariadenia podľa bodov 3.7.3.1 a 3.7.3.2, je potrebná ďalšia skúška podľa bodu 3.6.2 tohto doplnku.

3.9. Skúšobný protokol

3.9.1. Číslo skúšobného protokolu

Číslo skúšobného protokolu sa skladá z dvoch častí: základná časť a prípona, ktorá identifikuje stav vydania skúšobného protokolu.

Základná časť skladajúca sa z maximálne 20 znakov a prípona musia byť navzájom zreteľne oddelené pomocou napr. bodky alebo šikmej čiary (lomky).

Základná časť čísla skúšobného protokolu sa vzťahuje len na brzdy s rovnakým identifikátorom brzdy a rovnakým brzdným koeficientom (podľa bodu 4 časti 1 prílohy 19 k tomuto predpisu).

## 3.9.2. Kód skúšky

Okrem čísla skúšobného protokolu musí „kód skúšky“ skladajúci sa z maximálne ôsmich znakov (napr. ABC123) udávať skúšobné výsledky vzťahujúce sa na identifikátory a skúšobnú vzorku, ktorá je opísaná pomocou údajov uvedených v bode 3.7.

## 3.9.3. Výsledky skúšok

3.9.3.1. Výsledky skúšok vykonaných podľa bodov 3.5 a 3.6.1 tohto doplnku sa oznámia na formulári, ktorého vzor je uvedený v doplnku 3 k tejto prílohe.

3.9.3.2. V prípade brzd namontovaných s alternatívnym zariadením na nastavenie brzd sa výsledky skúšok vykonaných podľa bodu 3.6.2 tohto doplnku oznámia na formulári, ktorého vzor je uvedený v doplnku 4 k tejto prílohe.

## 3.9.4. Informačný dokument

Súčasťou skúšobného protokolu musí byť informačný dokument poskytnutý výrobcom nápravy alebo vozidla, ktorý obsahuje aspoň informácie vymedzené v doplnku 5 k tejto prílohe.

V prípade potreby musia byť v informačnom dokumente identifikované rôzne varianty vybavenia brzd alebo náprav, pokiaľ ide o ich základné kritériá uvedené v bode 3.7.2.2.1.

## 4. Overenie

## 4.1. Overenie komponentov

Špecifikácia brzd vozidla, ktoré sa má typovo schváliť, musí spĺňať požiadavky stanovené v bodoch 3.7 a 3.8.

## 4.2. Overenie energie absorbovanej brzdami

4.2.1. Brzdne sily (T) každej predmetnej brzdy (pri rovnakom tlaku  $p_m$  v ovládacom vedení) potrebné na vyvolanie odporovej sily určenej pre podmienky skúšky typu I a typu III nesmú presiahnuť hodnoty  $T_e$  uvedené v bodoch 2.3.1 a 2.3.2 doplnku 3 k prílohe 11, ktoré sa zobrali za základ pre skúšku referenčnej brzdy.

## 4.3. Overenie brzdného účinku s ohriatymi brzdami

4.3.1. Brzdná sila (T) každej predmetnej brzdy pre určený tlak ( $p$ ) v brzdových valcoch a pre tlak v ovládacom vedení ( $p_m$ ) použitá počas skúšky typu 0 predmetného prípojného vozidla je stanovená takto:

4.3.1.1. Predpokladaný zdvih alebo zdvihy brzdového valca príslušnej brzdy sa vypočítajú takto:

$$s = 1 \cdot \frac{S_e}{l_e}$$

Táto hodnota nesmie prekročiť hodnotu  $s_p$ , keď je hodnota  $s_p$  overená a stanovená podľa postupu vymedzeného v časti 1 bode 2 prílohy 19 k tomuto predpisu a môže sa použiť len v rámci rozsahu tlaku zaznamenaného v bode 3.3.1 skúšobného protokolu uvedeného v doplnku 1 k prílohe 19.

4.3.1.2. Meria sa priemerná hodnota sily ( $Th_A$ ) na piestnici brzdového valca namontovaného na príslušnú brzdu pri tlaku uvedenom v bode 4.3.1.

- 4.3.1.3. Vstupný brzdný moment (C) sa potom vypočíta takto:

$$C = Th_A \cdot l$$

C nesmie presiahnuť  $C_{\max}$

- 4.3.1.4. Predpokladaný brzdný účinok pre príslušnú brzdú je daný výrazom:

$$T = (T_e - 0.01 \cdot F_e) \frac{C - C_o}{C_e - C_{oe}} \cdot \frac{R_e}{R} + 0.01 \cdot F$$

Hodnota R nesmie byť nižšia než  $0,8 R_e$ .

- 4.3.2. Predpokladaný brzdný účinok pre predmetné prípojné vozidlo je daný výrazom:

$$\frac{T_R}{F_R} = \frac{\sum T}{\sum F}$$

- 4.3.3. Brzdne účinky s ohriatymi brzdami po skúške typu I alebo skúške typu III sa určia podľa bodov 4.3.1.1 až 4.3.1.4. Výsledné hodnoty vypočítané podľa bodu 4.3.2 musia spĺňať požiadavky tohto predpisu pre predmetné prípojné vozidlo. Hodnota dosadená za:

„hodnotu zaznamenanú pri skúške typu 0, ako je predpísané v bode 1.5.3 alebo 1.7.2 prílohy 4“  
musí byť hodnotou zaznamenanou pri skúške typu 0 predmetného prípojného vozidla.

—

## Príloha 11 – doplnok 3

**Vzorový formulár skúšobného protokolu predpísaný v bode 3.9 doplnku 2 k tejto prílohe**

Skúšobný protokol      č. ....

Základná časť:      ID4- .....

Prípona:      .....

1.      Všeobecné ustanovenia .....

1.1.      Výrobca nápravy (názov a adresa): .....

1.1.1.      Značka výrobcu nápravy: .....

1.2.      Výrobca brzdy (názov a adresa): .....

1.2.1.      Identifikátor brzdy ID2-: .....

1.2.2.      Zariadenie na automatické nastavenie bŕzd: zabudované/nezabudované <sup>(1)</sup>

1.3.      Informačný dokument výrobcu: .....

2.      Skúšobný protokol

Za každú skúšku sa zaznamenajú tieto údaje:

2.1.      Kód skúšky (pozri bod 3.9.2 doplnku 2 k tejto prílohe): .....

2.2.      Skúšobná vzorka: (Presná identifikácia skúšaného variantu podľa informačného dokumentu výrobcu. Pozri aj bod 3.9.2 doplnku 2 k tejto prílohe.)

2.2.1.      Náprava

2.2.1.1.      Identifikátor nápravy: ID1- .....

2.2.1.2.      Identifikácia skúšanej nápravy: .....

2.2.1.3.      Skúšobné zaťaženie nápravy (identifikátor Fe): ID3- ..... daN

2.2.2.      Brzda

2.2.2.1.      Identifikátor brzdy: ID2- .....

2.2.2.2.      Identifikácia skúšanej brzdy: .....

2.2.2.3.      Maximálny zdvih brzdy: <sup>(2)</sup>.....2.2.2.4.      Účinná dĺžka brzdového kľúča: <sup>(3)</sup> .....

2.2.2.5.      Zmena materiálu podľa bodu 3.8 (m) doplnku 2 k tejto prílohe: .....

<sup>(1)</sup> Nehodiace sa prečiarknite.<sup>(2)</sup> Vzťahuje sa len na kotúčové brzdy<sup>(3)</sup> Vzťahuje sa len na bubnové brzdy

- 2.2.2.6. Bubnová/kotúčová brzda<sup>1</sup>
- 2.2.2.6.1. Skutočná skúšobná hmotnosť kotúča/bubna:<sup>1</sup> .....
- 2.2.2.6.2. Menovitý vonkajší priemer kotúča:<sup>2</sup> .....
- 2.2.2.6.3. Druh chladenia kotúča – vetraný/nevetraný<sup>1</sup>
- 2.2.2.6.4. So zabudovanou alebo nezabudovanou hlavou<sup>1</sup>
- 2.2.2.6.5. Kotúč so zabudovaným bubnom – s funkciou parkovacej brzdy alebo bez nej<sup>1,2</sup>
- 2.2.2.6.6. Geometrický vzťah medzi trením povrchu kotúča a pripevnením kotúča: .....
- 2.2.2.6.7. Základný materiál: .....
- 2.2.2.7. Brzdové obloženie alebo brzdová doštička<sup>1</sup>
- 2.2.2.7.1. Výrobca: .....
- 2.2.2.7.2. Značka: .....
- 2.2.2.7.3. Typ: .....
- 2.2.2.7.4. Spôsob pripevnenia brzdového obloženia/doštičky na brzdovú čeľusť/konzolu brzdy:<sup>1</sup> .....
- 2.2.2.7.5. Hrúbka konzoly brzdy, hmotnosť čeľustí alebo iné opisujúce informácie (informačný dokument výrobcu):<sup>1</sup> .....
- 2.2.2.7.6. Základný materiál brzdovej čeľuste/konzoly brzdy:<sup>1</sup> .....
- 2.2.3. Zariadenie na automatické nastavenie brzd (neplatí v prípade integrovaného zariadenia na automatické nastavenie brzd):<sup>1</sup>
- 2.2.3.1. Výrobca (názov a adresa): .....
- 2.2.3.2. Značka: .....
- 2.2.3.3. Typ: .....
- 2.2.3.4. Verzia: .....
- 2.2.4. Koleso (kolesá) (pre rozmery pozri obrázky 1A a 1B v doplnku 5 k tejto prílohe)
- 2.2.4.1. Polomer valenia referenčnej pneumatiky ( $R_e$ ) pri zaťažení skúšanej nápravy ( $F_e$ ): .....
- 2.2.4.2. Údaje o namontovanom kolese počas skúšania:
- | Rozmer pneumatiky | Rozmer ráfu | $X_e$ (mm) | $D_e$ (mm) | $E_e$ (mm) | $G_e$ (mm) |
|-------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
|                   |             |            |            |            |            |
- 2.2.5. Dĺžka páky le: .....



## 2.2.6. Brzdový valec

2.2.6.1. Výrobca: .....

2.2.6.2. Značka: .....

2.2.6.3. Typ: .....

2.2.6.4. Identifikačné číslo (skúšky): .....

2.3. Výsledky skúšok (upravené tak, aby bol zohľadnený valivý odpor  $0,01 \times F_e$ )2.3.1. V prípade vozidiel kategórií O<sub>2</sub> a O<sub>3</sub>, kde prípojné vozidlo kategórie O<sub>3</sub> bolo predmetom skúšky typu I:

| Typ skúšky:                                                          | 0        | I           |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|-------------|----------|
| Príloha 11, doplnok 2, bod:                                          | 3.5.1.2. | 3.5.2.2./3. | 3.5.2.4. |
| Skúšobná rýchlosť ..... km/h                                         | 40       | 40          | 40       |
| Tlak v brzdovom valci p <sub>e</sub> ..... kPa                       |          | –           |          |
| Čas brzdenia ..... minúty                                            | –        | 2,55        | –        |
| Vyvinutá brzdna sila T <sub>e</sub> ..... daN                        |          |             |          |
| Brzdny účinok T <sub>e</sub> /F <sub>e</sub> ..... –                 |          |             |          |
| Zdvih brzdového valca s <sub>e</sub> ..... mm                        |          | –           |          |
| Vstupný brzdny moment C <sub>e</sub> ..... Nm                        |          | –           |          |
| Prahová hodnota vstupného brzdneho momentu C <sub>0,e</sub> ..... Nm |          |             |          |

2.3.2. V prípade vozidiel kategórií O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub>, kde prípojné vozidlo kategórie O<sub>3</sub> bolo predmetom skúšky typu III:

| Typ skúšky:                                                          | 0        | III      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Príloha 11, doplnok 2, bod:                                          | 3.5.1.2. | 3.5.3.1. | 3.5.3.2. |
| Skúšobná rýchlosť počiatočná ..... km/h                              | 60       |          | 60       |
| Skúšobná rýchlosť konečná ..... km/h                                 |          |          |          |
| Tlak v brzdovom valci p <sub>e</sub> ..... kPa                       |          | –        |          |
| Počet brzdení ..... –                                                | –        | 20       | –        |
| Trvanie brzdneho cyklu ..... s                                       | –        | 60       | –        |
| Vyvinutá brzdna sila T <sub>e</sub> ..... daN                        |          |          |          |
| Brzdny účinok T <sub>e</sub> /F <sub>e</sub> ..... –                 |          |          |          |
| Zdvih brzdového valca s <sub>e</sub> ..... mm                        |          | –        |          |
| Vstupný brzdny moment C <sub>e</sub> ..... Nm                        |          | –        |          |
| Prahová hodnota vstupného brzdneho momentu C <sub>0,e</sub> ..... Nm |          | –        |          |

2.3.3. Tento bod sa vyplní len vtedy, keď sa brzda podrobí skúšobnému postupu vymedzenému v bode 4 časti 1 prílohy 19 k tomuto predpisu na overenie charakteristík účinku so studenými brzdami prostredníctvom brzdneho koeficientu ( $B_F$ ).

2.3.3.1. Brzdny koeficient  $B_F$ :

2.3.3.2. Stanovená prahová hodnota momentu  $C_{0,dec}$  .....Nm

2.3.4. Účinnosť zariadenia na automatické nastavenie brzd (ak je namontované)

2.3.4.1. Normálna prevádzka podľa bodu 3.6.3 doplnku 2 k prílohe 11: áno/nie<sup>1</sup>

3. Rozsah uplatnenia

Rozsah uplatnenia špecifikuje varianty nápravy/brzdy, ktoré sú predmetom tohto skúšobného protokolu tak, že uvádza, na ktoré premenné sa vzťahujú jednotlivé skúšobné kódy.

4. Táto skúška sa vykonala a výsledky boli oznámené v súlade s doplnkom 2 k prílohe 11 a prípadne s časťou 1 bodom 4 prílohy 19 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien ...

Na konci skúšky vymedzenej v bode 3.6 doplnku 2 k prílohe 11 (<sup>4</sup>) sa požiadavky bodu 5.2.2.8.1 predpisu č. 13 považovali za splnené/nesplnené.<sup>1</sup>

Technická služba (<sup>5</sup>) vykonávajúca skúšku

Podpísaný: ..... Dátum: .....

5. Schvaľovací úrad<sup>5</sup>

Podpísaný: ..... Dátum: .....

(<sup>4</sup>) Vyplní sa len vtedy, keď je namontované zariadenie na automatické nastavovanie brzdy podľa opotrebovania.

(<sup>5</sup>) Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.

## Príloha 11 – doplnok 4

**Vzor formulára skúšobného protokolu pre alternatívne zariadenie na automatické nastavenie bŕzd,  
predpísaný v bode 3.7.3 doplnku 2 k tejto prílohe**

Skúšobný protokol č. ....

1. Označenie

1.1. Náprava:

Značka: .....

Typ: .....

Model: .....

Skúšobné zaťaženie nápravy (identifikátor  $F_e$ ): ID3- ..... daN

Príloha 11, doplnok 3, skúšobný protokol č. ....

1.2. Brzda:

Značka: .....

Typ: .....

Model: .....

Brzdové obloženie: .....

Značka/typ: .....

1.3. Uvedenie do činnosti: .....

Výrobca: .....

Typ (valec/membrána) <sup>(1)</sup>.....

Model: .....

Dĺžka páky (l): ..... mm

1.4. Zariadenie na automatické nastavenie bŕzd:

Výrobca (názov a adresa): .....

Značka: .....

Typ: .....

Verzia: .....

2. Záznam výsledkov skúšky

2.1. Účinnosť zariadenia na automatické nastavenie bŕzd

<sup>(1)</sup> Nehodiace sa prečiarknite.

- 2.1.1. Účinnok prevádzkového brzdového systému s ohriatymi brzdami stanovený podľa skúšky vymedzenej v bode 3.6.2.1 písm. a) doplnku 2 k prílohe 11: .....%  
alebo  
zdvih aktivátora  $s_A$  stanovený na základe skúšky vymedzenej v bode 3.6.2.1 písm. b) doplnku 2 k prílohe 11: ..... mm
- 2.1.2. Normálna prevádzka podľa bodu 3.6.3 doplnku 2 k prílohe 11: áno/nie<sup>1</sup>
3. Názov technickej služby/schvaľovacieho úradu<sup>1</sup> vykonávajúcich skúšku:  
.....
4. Dátum skúšky: .....
5. Táto skúška sa vykonala a výsledky boli oznámené v súlade s bodom 3.6.2 doplnku 2 k prílohe 11 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien .....
6. Na konci skúšky vymedzenej v bode 5 sa požiadavky bodu 5.2.2.8.1 predpisu č. 13 považujú za: splnené/nespĺnené<sup>1</sup>
7. Technická služba (<sup>2</sup>) vykonávajúca skúšku  
Podpísaný: ..... Dátum: .....
8. Schvaľovací úrad (<sup>2</sup>)  
Podpísaný: ..... Dátum: .....

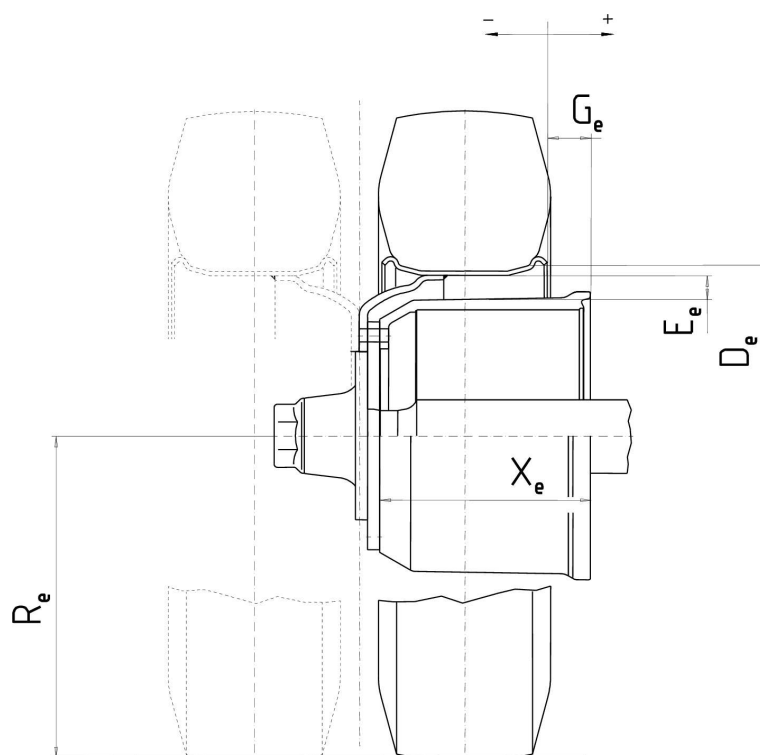
(<sup>1</sup>) Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu. .

## Príloha 11 – doplnok 5

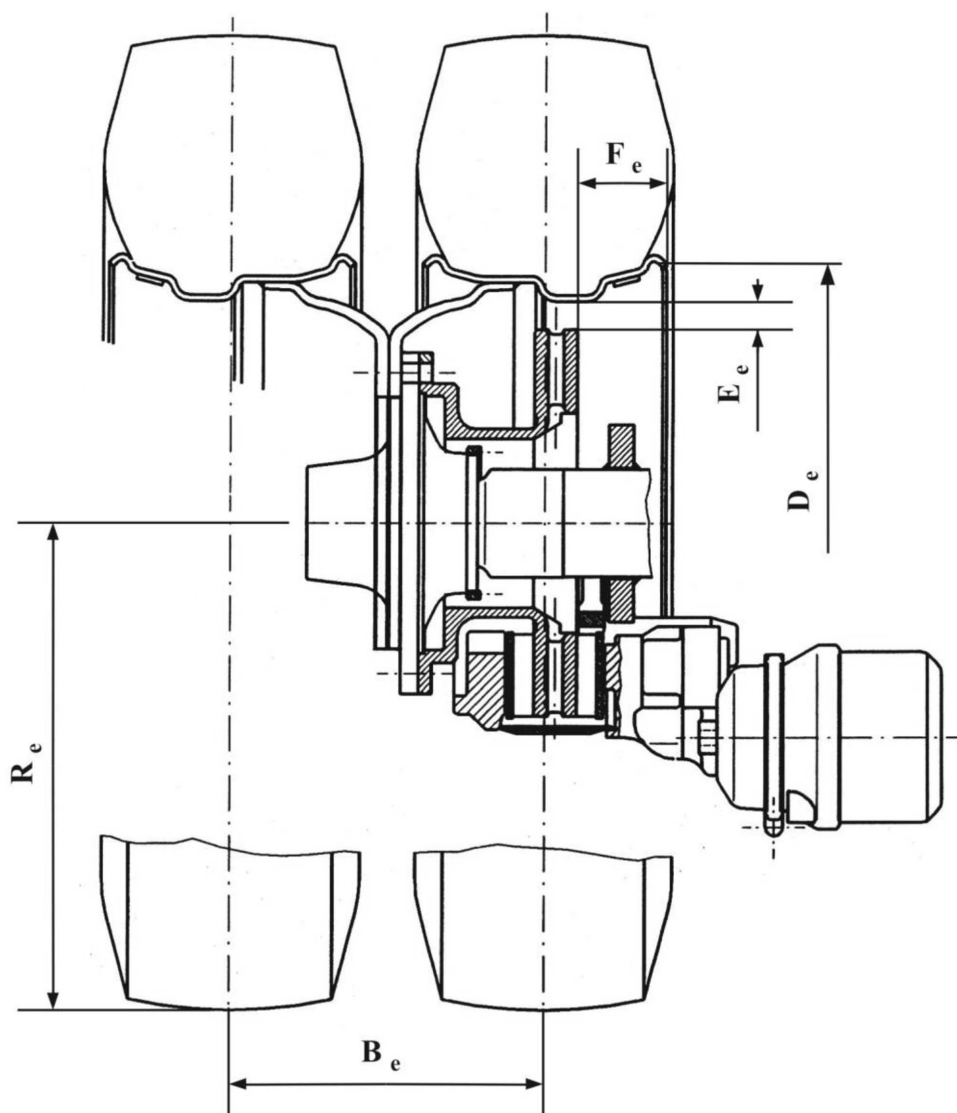
**Informačný dokument o náprave a brzde prípojného vozidla vzhľadom na alternatívny postup skúšky typu I a typu III**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Názov a adresa výrobcu nápravy alebo vozidla:
2. Údaje o náprave
  - 2.1. Výrobca (názov a adresa): .....
  - 2.2. Typ/variant: .....
  - 2.3. Identifikátor nápravy: ID1- .....
  - 2.4. Skúšobné zaťaženie nápravy ( $F_e$ ): ..... daN
  - 2.5. Údaje o kolese a brzde podľa nasledujúcich obrázkov 1A a 1B .....

Obrázok 1A



Obrázok 1B



### 3. Brzda

#### 3.1. Všeobecné údaje

##### 3.1.1. Značka:

##### 3.1.2. Výrobca (názov a adresa):

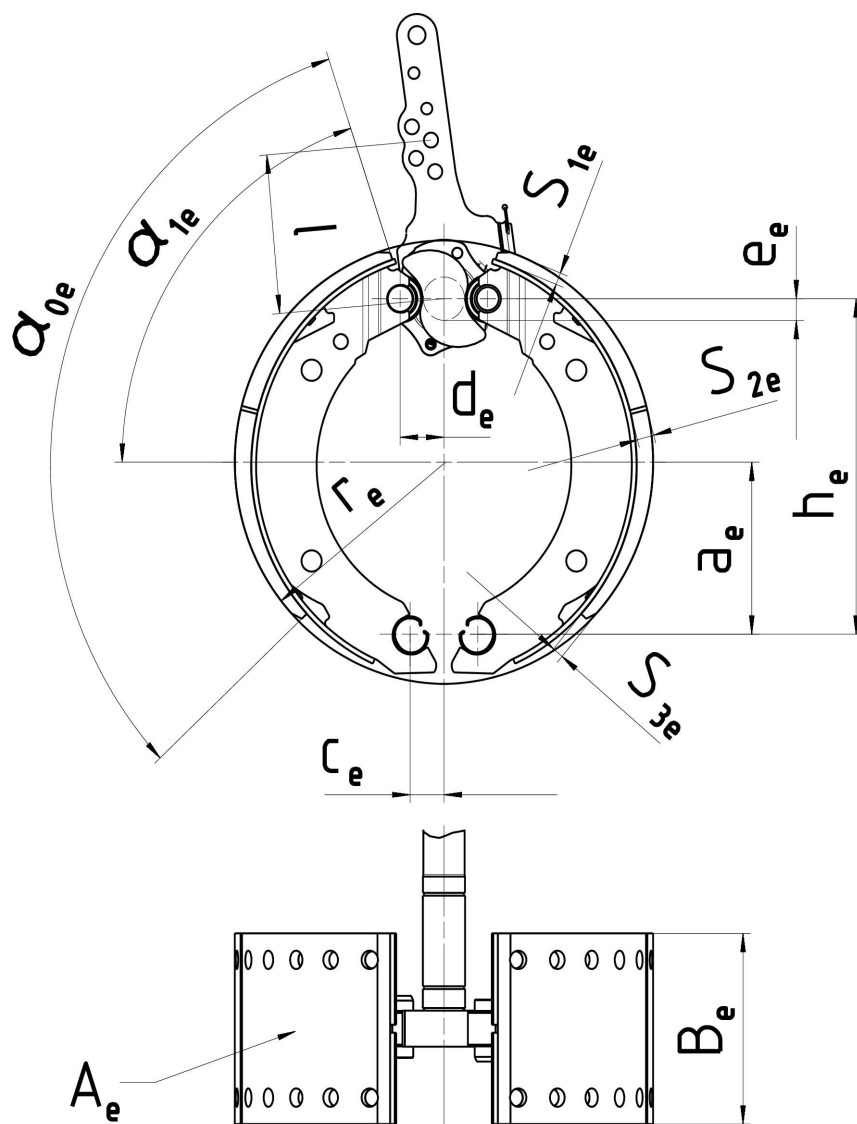
##### 3.1.3. Typ brzdy (napr. bubnová/kotúčová):

##### 3.1.3.1. Variant (napr. S-klúč, jeden klin atď.):

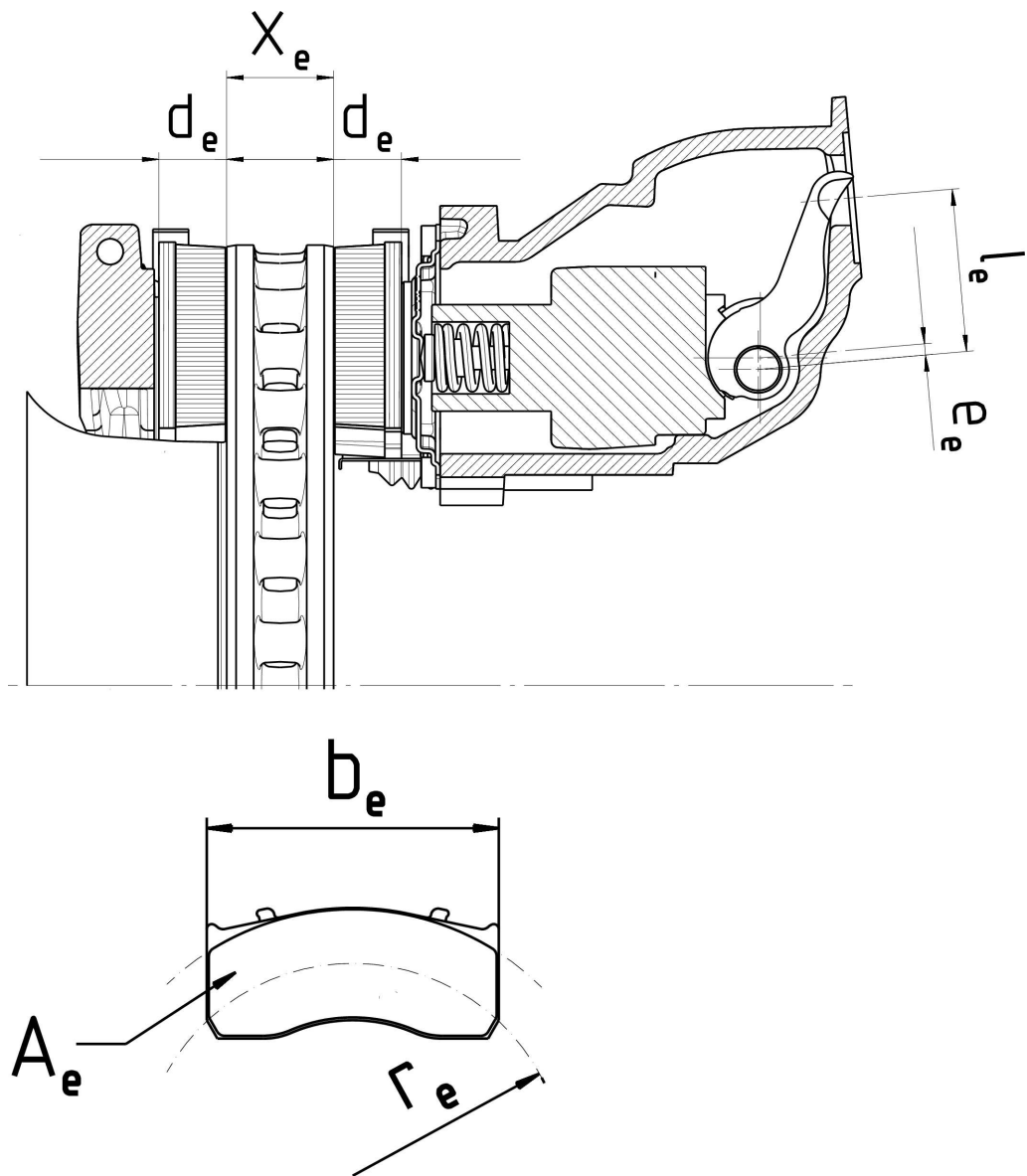
##### 3.1.4. Identifikátor brzdy: ID2-

3.1.5. Údaje o brzde podľa nasledujúcich obrázkov 2A a 2B:

Obrázok 2A



Obrázok 2B



|       |       |       |       |       |       |               |               |       |       |                    |          |          |          |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|---------------|-------|-------|--------------------|----------|----------|----------|
| $x_e$ | $a_e$ | $h_e$ | $c_e$ | $d_e$ | $e_e$ | $\alpha_{0e}$ | $\alpha_{1e}$ | $b_e$ | $r_e$ | $A_e$              | $S_{1e}$ | $S_{2e}$ | $S_{3e}$ |
| (mm)  | (mm)  | (mm)  | (mm)  | (mm)  | (mm)  |               |               | (mm)  | (mm)  | (cm <sup>2</sup> ) | (mm)     | (mm)     | (mm)     |

- 3.2.      Údaje o bubnovej brzde
- 3.2.1.    Zariadenie na nastavenie brzdy (vonkajšie/zabudované): .....
- 3.2.2.    Stanovený maximálny vstupný brzdny moment  $C_{max}$ : .....Nm
- 3.2.3.    Mechanická účinnosť:  $\eta$  = .....
- 3.2.4.    Stanovená prahová hodnota vstupného brzdneho momentu  $C_{0,dec}$ : .....Nm
- 3.2.5.    Účinná dĺžka brzdového kľúča: ..... mm



- 3.3. Brzdový bubon
- 3.3.1. Maximálny priemer trecej plochy (limit opotrebenia): ..... mm
- 3.3.2. Základný materiál: .....
- 3.3.3. Stanovená hmotnosť: ..... kg
- 3.3.4. Menovitá hmotnosť: ..... kg
- 3.4. Brzdové obloženie
- 3.4.1. Výrobca a adresa: .....
- 3.4.2. Značka: .....
- 3.4.3. Typ: .....
- 3.4.4. Identifikácia (identifikácia typu na brzdovom obložení): .....
- 3.4.5. Minimálna hrúbka (limit opotrebenia): ..... mm
- 3.4.6. Spôsob pripevnenia trecieho materiálu na čelúť brzdy: .....
- 3.4.6.1. Najhorší prípad pripevnenia (ak existuje viac než jeden): .....
- 3.5. Údaje o kotúčovej brzde
- 3.5.1. Typ pripojenia k náprave (axiálny, radiálny, integrovaný atď.): .....
- 3.5.2. Zariadenie na nastavenie brzdy (vonkajšie/zabudované): .....
- 3.5.3. Maximálny zdvih brzdového valca: ..... mm
- 3.5.4. Stanovená maximálna vstupná sila  $Th_{Amax}$ : ..... daN
- 3.5.4.1.  $C_{max} = Th_{Amax} \times l_e$ : ..... Nm
- 3.5.5. Polomer trenia:  $r_e =$  ..... mm
- 3.5.6. Dĺžka páky:  $l_e =$  ..... mm
- 3.5.7. Pomer vstup/výstup ( $l_e/e_e$ ):  $i =$  .....
- 3.5.8. Mechanická účinnosť:  $\eta =$  .....
- 3.5.9. Stanovená prahová sila vstupného brzdneho momentu  $Th_{A0,dec}$ : ..... N
- 3.5.9.1.  $C_{0,dec} = Th_{A0,dec} \times l_e$ : ..... Nm
- 3.5.10. Minimálna hrúbka rotora (limit opotrebenia): ..... mm
- 3.6. Údaje o brzdovom kotúči: .....
- 3.6.1. Opis brzdového kotúča: .....
- 3.6.2. Pripojenie/montáž na hlavu: .....

- 3.6.3. Vetranie (áno/nie): .....
- 3.6.4. Stanovená hmotnosť: ..... kg
- 3.6.5. Menovitá hmotnosť: ..... kg
- 3.6.6. Stanovený vonkajší priemer: ..... mm
- 3.6.7. Minimálny vonkajší priemer: ..... mm
- 3.6.8. Vnútorňý priemer trecieho krúžku: ..... mm
- 3.6.9. Šírka vetracieho kanálíka (ak je): ..... mm
- 3.6.10. Základný materiál: .....
- 3.7. Údaje o brzdovej doštičke: .....
- 3.7.1. Výrobca a adresa: .....
- 3.7.2. Značka: .....
- 3.7.3. Typ: .....
- 3.7.4. Identifikácia (identifikácia typu na konzole doštičky): .....
- 3.7.5. Minimálna hrúbka (limit opotrebenia): ..... mm
- 3.7.6. Spôsob pripevnenia trecieho materiálu na konzolu doštičky: .....
- 3.7.6.1. Najhorší prípad pripevnenia (ak existuje viac než jeden): .....

---

## PRÍLOHA 12

**Požiadavky na skúšky vozidiel vybavených nájazdovými brzdovými systémami**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Nájazdový brzdový systém prípojného vozidla sa skladá z ovládacieho zariadenia, prevodu a brzdových ústrojenstiev v kolesách, ktoré sa ďalej nazývajú len „brzdy“.
  - 1.2. Ovládač je súbor komponentov, ktoré tvoria s ťažným zariadením (spojovacou hlavicom) jeden celok.
  - 1.3. Prevod je súbor komponentov, ktoré sa nachádzajú medzi poslednou časťou spojovacej hlavice a prvou časťou brzdy.
  - 1.4. „Brzda“ je časť, kde sa vyvíjajú sily, ktoré kladú odpor pohybu vozidla. Prvou časťou brzdy je buď páka pôsobiaca na kľúč brzdy alebo podobné komponenty (nájazdový brzdový systém s mechanickým prevodom) alebo brzdový valec (nájazdový brzdový systém s hydraulickým prevodom).
  - 1.5. Brzdové systémy, v ktorých sa akumulovaná energia (napríklad elektrická, pneumatická alebo hydraulická) prenáša z ťažného vozidla do prípojného vozidla a je ovládaná len silou v spojovacom zariadení, sa nepovažujú za nájazdové brzdové systémy v zmysle tohto predpisu.
  - 1.6. Skúšky
    - 1.6.1. Určenie hlavných komponentov brzdy.
    - 1.6.2. Určenie hlavných komponentov ovládača a jeho zhody s ustanoveniami tohto predpisu.
    - 1.6.3. Kontrola vozidla:
      - a) kompatibilita ovládača a brzdy a
      - b) prevod.
2. Symboly a vymedzenie
  - 2.1. Použité jednotky
    - 2.1.1. Hmotnosť: kg
    - 2.1.2. Sila: N
    - 2.1.3. Gravitačné zrýchlenie:  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
    - 2.1.4. Krútiace momenty a momenty: Nm
    - 2.1.5. Plochy:  $\text{cm}^2$
    - 2.1.6. Tlaky: kPa
    - 2.1.7. Dĺžky: jednotka určená podľa jednotlivých prípadov.
  - 2.2. Symboly platné pre všetky typy brzd (pozri obrázok 1 v doplnku 1 k tejto prílohe):
    - 2.2.1.  $G_A$ : maximálna technicky prípustná hmotnosť prípojného vozidla udaná výrobcom

- 2.2.2.  $G'_A$ : maximálna hmotnosť prípojného vozidla, ktorú je možné brzdiť ovládačom podľa údajov výrobcu
- 2.2.3.  $G_B$ : maximálna hmotnosť prípojného vozidla, ktorú je možné brzdiť spoločnou činnosťou všetkých brzd prípojného vozidla
- $$G_B = n \times G_{Bo}$$
- 2.2.4.  $G_{Bo}$ : časť dovolenej maximálnej hmotnosti prípojného vozidla, ktorú je možné brzdiť jednou brzdou, podľa údajov výrobcu
- 2.2.5.  $B^*$ : požadovaná brzdna sila
- 2.2.6.  $B$ : požadovaná brzdna sila pri zohľadnení valivého odporu
- 2.2.7.  $D^*$ : prípustná sila na spojovacie zariadenie
- 2.2.8.  $D$ : sila na spojovacie zariadenie
- 2.2.9.  $P'$ : výstupná sila ovládacieho zariadenia
- 2.2.10.  $K$ : doplnková sila ovládača konvenčne určená silou  $D$  zodpovedajúcou priesečníku s osou súradníc extrapolovanej krivky vyjadrujúcej silu  $P'$  na základe sily  $D$  meranej s ovládačom v polohe polovice zdvihu (pozri obrázky 2 a 3 v doplnku 1 k tejto prílohe)
- 2.2.11.  $K_A$ : silový prah ovládača, t. j. maximálna sila na spojovaciu hlavicu, ktorá môže pôsobiť krátky časový úsek bez vzniku výstupnej sily z ovládača. Symbol  $K_A$  sa zvyčajne používa na označenie sily meranej na začiatku zasúvania spojovacej hlavice rýchlosťou od 10 do 15 mm/s, pričom ovládací prevod je odpojený
- 2.2.12.  $D_1$ : je najväčšia sila, ktorá pôsobí na spojovaciu hlavicu pri jej zasúvaní rýchlosťou „s“ v mm/s + 10 %, prevod je pritom odpojený
- 2.2.13.  $D_2$ : je najväčšia sila, ktorá pôsobí na spojovaciu hlavicu pri jej ťahaní rýchlosťou „s“ v mm/s + 10 %, začínajúc z polohy maximálneho stlačenia, prevod je pritom odpojený;
- 2.2.14.  $\eta_{Ho}$ : účinnosť nájazdového ovládača
- 2.2.15.  $\eta_{H1}$ : účinnosť prevodového systému
- 2.2.16.  $\eta_H$ : celková účinnosť ovládača a prevodu  $\eta_H = \eta_{Ho} \times \eta_{H1}$
- 2.2.17.  $s$ : zdvih ovládača v mm
- 2.2.18.  $s'$ : účinný (užitočný) zdvih ovládača v mm určený spôsobom podľa bodu 10.4 tejto prílohy
- 2.2.19.  $s''$ : zdvih naprázdno hlavného brzdového valca meraný v mm na spojovacej hlavici
- 2.2.19.1.  $s_{Hz}$ : zdvih hlavného brzdového valca v milimetroch podľa obrázku 8 v doplnku 1 k tejto prílohe
- 2.2.19.2.  $s''_{Hz}$ : zdvih naprázdno hlavného brzdového valca v milimetroch pri piestnici podľa obrázku 8

- 2.2.20.  $s_o$ : stratový zdvih, t. z. zdvih spojovacej hlavice v mm, ak sa táto hlavica vychýli z polohy 300 mm nad horizontálou do polohy 300 mm pod horizontálou, pri zablokovaní prevodu
- 2.2.21.  $2s_B$ : zdvih brzdových čeľustí v milimetroch meraný na priemere, ktorý je rovnobežný s rozpínacím zariadením, a to bez nastavovania brzd počas skúšky
- 2.2.22.  $2s_B^*$ : minimálny centrálny zdvih brzdových čeľustí (minimálny zdvih brzdových čeľustí pri uvedení brzdy do činnosti), (v milimetroch) pre kolesá s bubnovými brzdami,

$$2s_B^* = 2.4 + \frac{4}{1000} \cdot 2r$$

kde  $2r$  je priemer brzdového bubna, vyjadrený v mm (pozri obrázok 4 v doplnku 1 k tejto prílohe)  
pre kolesové brzdy s kotúčovými brzdami s hydraulickým prevodom

$$2s_B^* = 1.1 \cdot \frac{10 \cdot V_{60}}{F_{RZ}} + \frac{1}{1000} \cdot 2r_A$$

kde:

$V_{60}$  = objem kvapaliny absorbovanej jednou kolesovou brzdou pri tlaku zodpovedajúcom brzdnéj sile  $1,2 B^* = 0,6 \times G_{Bo}$  a maximálnemu polomeru pneumatiky

a

$2r_A$  = vonkajší priemer brzdového kotúča

( $V_{60}$  v  $\text{cm}^3$ ,  $F_{RZ}$  v  $\text{cm}^2$  a  $r_A$  v mm)

- 2.2.23.  $M^*$ : brzdny moment udaný výrobcom v bode 5 doplnku 3. Tento brzdny moment musí vytvárať prinajmenšom predpísanú brzdnu silu  $B^*$
- 2.2.23.1.  $M_T$ : skúšobný brzdny moment v prípade, keď nie je nainštalované žiadne ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.1)
- 2.2.24.  $R$ : dynamický polomer valenia pneumatiky (m)
- 2.2.25.  $n$ : počet brzd
- 2.2.26.  $M_f$ : maximálny brzdny moment vyplývajúci z najvyššieho prípustného zdvihu  $s_f$  alebo najvyššieho prípustného objemu kvapaliny  $V_f$ , keď sa prípojné vozidlo pohybuje smerom dozadu (vrátane valivého odporu =  $0,01 \times g \times G_{Bo}$ )
- 2.2.27.  $s_f$ : maximálny prípustný zdvih páky ovládača brzdy pri spätnom pohybe prípojného vozidla
- 2.2.28.  $V_f$ : maximálny prípustný objem kvapaliny absorbovaný jedným brzdovým kolesom pri spätnom pohybe prípojného vozidla
- 2.3. Symboly pre brzdové systémy s mechanickým prevodom (pozri obrázok 5 v doplnku 1 k tejto prílohe):
- 2.3.1.  $i_{Ho}$ : redukčný pomer medzi zdvihom spojovacej hlavice a zdvihom páky na výstupe ovládača

2.3.2.  $i_{H1}$ : redukčný pomer medzi zdvihom páky na výstupe ovládača a zdvihom páky brzdy (redukcia prevodu)

2.3.3.  $i_H$ : redukčný pomer medzi zdvihom spojovacej hlavice a zdvihom páky brzdy

$$i_H = i_{Ho} \times i_{H1}$$

2.3.4.  $i_g$ : redukčný pomer medzi zdvihom páky brzdy a zdvihom (zdvih pri použití) stredu brzdových čeľustí (pozri obrázok 4 v doplnku 1 k tejto prílohe)

2.3.5.  $P$ : sila pôsobiaca na páku ovládača brzdy (pozri obrázok 4 v doplnku 1 k tejto prílohe)

2.3.6.  $P_o$ : retrakčná sila brzdy pri pohybe prípojného vozidla smerom dopredu, t. j. v grafe  $M = f(P)$ , hodnota sily  $P$  v priesečníku extrapolácie tejto funkcie s osou (pozri obrázok 6 v doplnku 1 k tejto prílohe)

2.3.6.1.  $P_{or}$ : retrakčná sila brzdy pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázok 6 v doplnku 1 k tejto prílohe)

2.3.7.  $P^*$ : sila pôsobiaca na páku ovládača brzdy na vyvinutie brzdnej sily  $B^*$

2.3.8.  $P_T$ : skúšobná sila podľa bodu 6.2.1

2.3.9.  $r$ : charakteristika brzdy pri pohybe prípojného vozidla dopredu vymedzená z:

$$M = r (P - P_o)$$

2.3.9.1.  $r_r$ : charakteristika brzdy pri spätnom pohybe prípojného vozidla vymedzená z:

$$M_r = r_r (P_r - P_{or})$$

2.3.10.  $s_{cd}$ : maximálny rozdielový zdvih, ktorý kompenzátor dokáže vzhľadom na svoje geometrické a konštrukčné vlastnosti prispôbiť, keď len jedna brzda pôsobí v smere dopredu a druhá v opačnom smere, pričom umožňuje rovnaké napätie v oboch kábloch/tyčiach

(Pozri obrázok 5A v doplnku 1)

2.4. Symboly pre brzdové systémy s hydraulickým prevodom (pozri obrázok 8 v doplnku 1 k tejto prílohe):

2.4.1.  $i_h$ : redukčný pomer medzi zdvihom spojovacej hlavice a zdvihom piesta hlavného brzdového valca

2.4.2.  $i'_g$ : redukčný pomer medzi zdvihovým bodom, v ktorom sa uvedú do činnosti valce, a zdvihom stredu brzdových čeľustí (zdvih pri použití)

2.4.3.  $F_{RZ}$ : plocha piesta jedného kolesového valca pre bubnovú brzdu alebo brzdy; pre kotúčovú brzdu alebo brzdy celková plocha piesta alebo piestov na strmeni brzdy na jednej strane kotúča

2.4.4.  $F_{HZ}$ : povrchová plocha piesta v hlavnom brzdovom valci

2.4.5.  $p$ : hydraulický tlak v brzdovom valci

2.4.6.  $p_o$ : retrakčný tlak v brzdovom valci pri pohybe prípojného vozidla smerom dopredu; t. j. v grafe  $M = f(p)$ , hodnota tlaku  $p$  v priesečníku extrapolácie tejto funkcie s osou (pozri obrázok 7 v doplnku 1 k tejto prílohe)

2.4.6.1.  $p_{or}$ : retrakčný tlak brzdy pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázok 7 v doplnku 1 k tejto prílohe)

2.4.7.  $p^*$ : hydraulický tlak v brzdovom valci na vytvorenie brzdnej sily  $B^*$

2.4.8.  $p_T$ : skúšobný tlak podľa bodu 6.2.1.

2.4.9.  $\rho'$ : charakteristika brzdy pri pohybe prípojného vozidla dopredu vymedzená z:

$$M = \rho' (p - p_o)$$

2.4.9.1.  $\rho'_r$ : charakteristika brzdy pri spätnom pohybe prípojného vozidla vymedzená z:

$$M_r = \rho'_r (p_r - p_{or})$$

2.5. Symboly z hľadiska požiadaviek na brzdenie týkajúcich sa ochranných zariadení proti preťaženiu

2.5.1.  $D_{op}$ : sila pôsobiaca na vstupe ovládača, pri ktorej sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu

2.5.2.  $M_{op}$ : brzdny moment, pri ktorom sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa vyhlásenia výrobcu)

2.5.3.  $M_{Top}$ : minimálny skúšobný brzdny moment v prípade, keď je nainštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.2)

2.5.4.  $P_{op\_min}$ : sila pôsobiaca na brzdu, pri ktorej sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.1)

2.5.5.  $P_{op\_max}$ : maximálna sila (keď je spojovacia hlavica úplne zasunutá), ktorou ochranné zariadenie proti preťaženiu pôsobí na brzdu (podľa bodu 6.2.2.3)

2.5.6.  $p_{op\_min}$ : tlak pôsobiaci na brzdu, pri ktorom sa aktivuje ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.1)

2.5.7.  $p_{op\_max}$ : maximálny hydraulický tlak (keď je spojovacia hlavica úplne zasunutá), ktorým ochranné zariadenie proti preťaženiu pôsobí na brzdový valec (podľa bodu 6.2.2.3)

2.5.8.  $P_{Top}$ : minimálna skúšobná brzdna sila v prípade, keď je nainštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.2)

2.5.9.  $p_{Top}$ : minimálny skúšobný brzdny tlak v prípade, keď je nainštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu (podľa bodu 6.2.2.2)

### 3. Všeobecné požiadavky

3.1. Prevod sily zo spojovacej hlavice na brzdy prípojného vozidla musí byť vykonaný buď pákovým mechanizmom alebo jedným či viacerými médiami. Časť prevodu však môže byť vykonaná oplášťovaným káblom (Bowdenovo lanko), pričom táto časť musí byť čo najkratšia. Ovládacie páky a káble sa nesmú dotýkať rámu alebo iných plôch prípojného vozidla, ktoré môžu ovplyvniť brzdenie alebo odbrzdovanie.

3.2. Všetky čapy kĺbových spojov musia byť primerane chránené. Okrem toho musia byť tieto kĺbové spoje buď samolubrikačné, alebo ľahko prístupné na mazanie.

3.3. Zariadenia pre nájazdové brzdenie musia byť usporiadané tak, aby sa v prípade, keď je využitý plný zdvih spojovacej hlavice, žiadna časť prevodu nezasekla, nedošlo k jej trvalej deformácii, ani zlomeniu. Overí sa to odpojením konca prevodu od pák ovládania brzdy.

- 3.4. Nájazdový brzdový systém musí umožniť prípojnému vozidlu cúvať s ťažným vozidlom bez toho, aby toto zariadenie vyvinulo odporujúcu silu presahujúcu  $0,08 \text{ g} \times G_A$ . Zariadenia použité na tieto účely musia pracovať automaticky a musia sa vypnúť automaticky pri pohybe prípojného vozidla smerom dopredu.
- 3.5. Každé špeciálne zariadenie, ktoré je zabudované na účely bodu 3.4 tejto prílohy, musí byť také, aby nebol nepriaznivo ovplyvnený účinok parkovacieho brzdovania, keď sa prípojné vozidlo nachádza na svahu.
- 3.6. Nájazdové brzdové systémy môžu mať zabudované zariadenia na ochranu proti preťaženiu. Nesmú sa aktivovať pri sile menšej než  $D_{op} = 1,2 \times D^*$  (ak sú namontované na ovládači) alebo sile menšej než  $P_{op} = 1,2 \times P^*$  alebo tlaku menšom než  $p_{op} = 1,2 \times p^*$  (ak sú namontované na kolesovej brzde), kde sila  $P^*$  alebo tlak  $p^*$  zodpovedá brzdnéj sile  $B^* = 0,5 \times g \times G_{Bo}$ .
4. Požiadavky na ovládače
- 4.1. Posuvné časti ovládača musia byť dostatočne dlhé, aby umožňovali využitie plného zdvihu, aj keď je pripojené prípojné vozidlo.
- 4.2. Posuvné časti musia byť chránené mechom alebo iným rovnocenným zariadením. Musia sa buď mazať alebo byť vyrobené zo samolubrikačných materiálov. Trecie plochy musia byť z takého materiálu, aby nedochádzalo k vytvoreniu elektrochemického momentu ani k mechanickej nekompatibilite, pri ktorých by mohlo dochádzať k zaseknutiu posuvných častí.
- 4.3. Prahová hodnota ( $K_A$ ) sily ovládača zariadenia musí byť najmenej  $0,02 \text{ g} \times G'_A$  a najviac  $0,04 \text{ g} \times G'_A$ .
- 4.4. Maximálna sila pri zasúvaní  $D_1$  nemôže prekročiť  $0,10 \text{ g} \times G'_A$  pre prípojné vozidlá s pevným ojom a  $0,067 \text{ g} \times G'_A$  pre viacnápravové prípojné vozidlá s výkyvným ojom.
- 4.5. Maximálna trakčná sila  $D_2$  musí dosahovať hodnotu najmenej  $0,1 \text{ g} \times G'_A$  a najviac  $0,5 \text{ g} \times G'_A$ .
5. Skúšky a merania, ktoré sa vykonávajú na ovládačoch
- 5.1. Ovládače predkladané technickej službe vykonávajúcej skúšky sa kontrolujú z hľadiska zhody s požiadavkami stanovenými v bodoch 3 a 4 tejto prílohy.
- 5.2. V prípade všetkých druhov brzd sa meria:
- 5.2.1. zdvih s a užitočný zdvih s';
- 5.2.2. doplnková sila K;
- 5.2.3. silový prah  $K_A$ ;
- 5.2.4. sila pri zasúvaní  $D_1$ ;
- 5.2.5. trakčná sila  $D_2$ .
- 5.3. V prípade nájazdových brzdových systémov s mechanickým prevodom by sa mali určiť tieto parametre:
- 5.3.1. redukčný pomer  $i_{Ho}$  meraný v strednej polohe zdvihu ovládača;



- 5.3.2. sila P' na výstupe ovládača ako závislosť od sily D pôsobiacej na oje.

Z krivky získanej na základe týchto meraní a vyjadrujúcej túto závislosť sa odvodí doplnková sila K a určí sa účinnosť:

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_{H0}} \cdot \frac{P'}{D - K}$$

(pozri obrázok 2 v doplnku 1 k tejto prílohe).

- 5.4. V prípade nájazdových brzdových systémov s hydraulickým prevodom by sa mali určiť tieto parametre:

- 5.4.1. redukčný pomer  $i_h$  meraný v strednej polohe zdvihu ovládača;

- 5.4.2. tlak p na výstupe z hlavného brzdového valca v závislosti od sily D pôsobiacej na oje, pričom sa uvažuje plocha  $F_{HZ}$  piestu hlavného brzdového valca udaná výrobcom. Z krivky získanej na základe týchto meraní a vyjadrujúcej túto závislosť sa odvodí doplnková sila K a určí sa účinnosť:

$$\eta_{H0} = \frac{1}{i_h} \cdot \frac{p \cdot F_{HZ}}{D - K}$$

(pozri obrázok 3 v doplnku 1 k tejto prílohe).

- 5.4.3. Zdvih naprázdno hlavného brzdového valca  $s''$ , ako je uvedené v bode 2.2.19 tejto prílohy.

- 5.4.4. Plocha povrchu piestu  $F_{HZ}$  v hlavnom brzdovom valci.

- 5.4.5. Zdvih hlavného brzdového valca  $s_{HZ}$  (v mm).

- 5.4.6. Zdvih naprázdno hlavného brzdového valca  $s''_{HZ}$  (v mm).

- 5.5. V prípade nájazdového brzdového systému na viacnápravových prípojných vozidlách s výkyvným ojom by sa mal odmerať stratový zdvih so uvedený v bode 9.4.1 tejto prílohy.

6. Požiadavky na brzdy

- 6.1. Okrem bŕzd, ktoré sa majú skontrolovať, výrobca predkladá technickej službe vykonávajúcej skúšky výkresy bŕzd znázorňujúce typ, rozmery a materiál základných komponentov, ako aj značku a typ brzdových obložení. V prípade hydraulických bŕzd musia tieto výkresy znázorňovať povrchovú plochu  $F_{RZ}$  brzdových valcov. Výrobca musí tiež uviesť brzdny moment  $M^*$  a hmotnosť  $G_{Bo}$  vymedzené v bode 2.2.4 tejto prílohy.

- 6.2. Skúšobné podmienky

- 6.2.1. V prípade, keď nie je v rámci nájazdového brzdového systému nainštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu a ani sa nepočíta s jeho inštaláciou, kolesová brzda sa skúša s použitím týchto skúšobných síl alebo tlakov:

$P_T = 1,8 P^*$  alebo  $p_T = 1,8 p^*$  a  $M_T = 1,8 M^*$  podľa vhodnosti.

- 6.2.2. V prípade, keď nie je v rámci nájazdového brzdového systému nainštalované ochranné zariadenie proti preťaženiu a ani sa nepočíta s jeho inštaláciou, kolesová brzda sa skúša s použitím týchto skúšobných síl alebo tlakov:

- 6.2.2.1. Minimálne konštrukčné hodnoty pre ochranné zariadenie proti preťaženiu špecifikuje výrobca, pričom nesmú byť menšie ako

$$P_{op} = 1,2 P^* \text{ alebo } p_{op} = 1,2 p^*.$$

- 6.2.2.2. Rozsahy minimálnej skúšobnej sily  $P_{Top}$  alebo minimálneho skúšobného tlaku  $p_{Top}$  a minimálneho skúšobného momentu  $M_{Top}$  sú:

$$P_{Top} = 1,1 \text{ až } 1,2 P^* \text{ alebo } p_{Top} = 1,1 \text{ až } 1,2 p^*$$

a

$$M_{Top} = 1,1 \text{ až } 1,2 M^*.$$

- 6.2.2.3. Maximálne hodnoty ( $P_{op\_max}$  alebo  $p_{op\_max}$ ) pre ochranné zariadenie proti preťaženiu špecifikuje výrobca, pričom nesmú byť väčšie ako  $P_T$ , respektíve  $p_T$ .

## 7. Skúšky a merania, ktoré sa vykonávajú na brzdách

- 7.1. Brzdy a komponenty predkladané technickej službe vykonávajúcej skúšky sa skúšajú z hľadiska zhody s požiadavkami stanovenými v bode 6 tejto prílohy.

- 7.2. Mali by sa určiť tieto parametre:

- 7.2.1. minimálny zdvih brzdových čeľustí (minimálny zdvih brzdových čeľustí pri použití  $2s_B$ );

- 7.2.2. zdvih stredu brzdových čeľustí (zdvih brzdových čeľustí pri použití  $2s_B$  (ktorého hodnota musí byť väčšia ako hodnota  $2s_B^*$ )).

- 7.3. V prípade mechanických brzd sa určia tieto parametre:

- 7.3.1. redukčný pomer  $i_g$  (pozri obrázok 4 v doplnku 1 k tejto prílohe);

- 7.3.2. sila  $P^*$  pre brzdny moment  $M^*$ ;

- 7.3.3. moment  $M^*$  ako funkcia sily  $P^*$  pôsobiacej na páku ovládania v systémoch s mechanickým prevodom.

Rýchlosť otáčania brzdnych plôch musí zodpovedať počiatočnej rýchlosti vozidla 60 km/h pri pohybe prípojného vozidla dopredu a 6 km/h pri spätnom pohybe prípojného vozidla. Z krivky získanej z týchto meraní sa odvodí tieto parametre (pozri obrázok 6 v doplnku 1 k tejto prílohe):

- 7.3.3.1. retrakčná sila brzdy  $P_o$  a charakteristická hodnota  $r$  pri pohybe prípojného vozidla smerom dopredu;

- 7.3.3.2. retrakčná sila brzdy  $P_{or}$  a charakteristická hodnota  $r_r$  pri spätnom pohybe prípojného vozidla;

- 7.3.3.3. maximálny brzdny moment  $M_r$  do maximálneho prípustného zdvihu  $s_r$  pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázok 6 v doplnku 1 k tejto prílohe);

- 7.3.3.4. maximálny prípustný zdvih páky ovládača brzdy pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázok 6 v doplnku 1 k tejto prílohe).

- 7.4. V prípade hydraulických brzd by sa mali určiť tieto parametre:

- 7.4.1. redukčný pomer  $i_g'$  (pozri obrázok 8 v doplnku 1 k tejto prílohe);

- 7.4.2. tlak  $p^*$  pre brzdny moment  $M^*$ ;

7.4.3. moment  $M^*$  ako funkcia tlaku  $p^*$  pôsobiaceho na brzdový valec v systémoch s hydraulickým prevodom.

Rýchlosť otáčania brzdnych plôch musí zodpovedať počiatočnej rýchlosti vozidla 60 km/h pri pohybe prípojného vozidla dopredu a 6 km/h pri spätnom pohybe prípojného vozidla. Z krivky získanej z týchto meraní sa odvodí tieto parametre (pozri obrázok 7 v doplnku 1 k tejto prílohe):

7.4.3.1. retrakčný tlak  $p_0$  a charakteristická hodnota  $r'$  pri pohybe prípojného vozidla dopredu;

7.4.3.2. retrakčný tlak  $p_0$  a charakteristická hodnota  $r'$  pri spätnom pohybe prípojného vozidla;

7.4.3.3. maximálny brzdny moment  $M_r$  do maximálneho prípustného objemu tekutiny  $V_r$  pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázok 7 v doplnku 1 k tejto prílohe);

7.4.3.4. maximálny prípustný tekutiny kvapaliny  $V_r$  absorbovaný jedným brzdovým kolesom pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázok 7 v doplnku 1 k tejto prílohe).

7.4.4. Plocha povrchu piestu  $F_{RZ}$  v brzdovom valci.

7.5. Alternatívny postup pre skúšku typu I

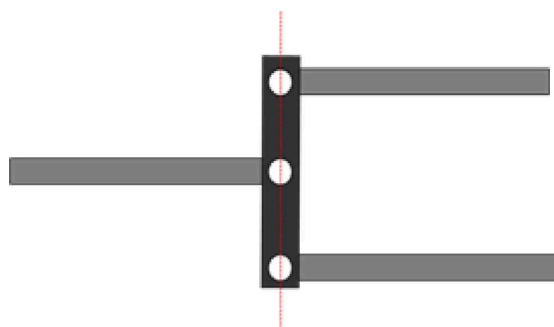
7.5.1. Skúška typu I podľa bodu 1.5 prílohy 4 sa nemusí vykonať na vozidle dodanom na typové schválenie, ak sa komponenty brzdového systému skúšajú na nájazdovom skúšobnom zariadení s cieľom splniť podmienky uvedené v bodoch 1.5.2 a 1.5.3 prílohy 4.

7.5.2. Alternatívny postup pre skúšku typu I sa vykonáva v súlade s ustanoveniami bodu 3.5.2 v doplnku 2 k prílohe 11 (analogicky je uplatniteľný aj na kotúčové brzdy).

8. Rozdiel v silách parkovacej brzdy pri simulovanom sklone

8.1. Metóda výpočtu

8.1.1. Ak je parkovacia brzda v pokojovej polohe, otočné body v kompenzátore musia ležať na priamke.



Všetky čapy kompenzátora musia byť v priamke

Použiť sa môžu aj alternatívne usporiadania, ak zabezpečia rovnaké napnutie oboch zadných káblov, aj keď sú medzi zadnými káblami rozdiely v zdvihu.

- 8.1.2. Potrebne je uviesť podrobnosti o ťahaní, aby sa preukázalo, že kĺbový spoj kompenzátora postačuje na zabezpečenie rovnakého napnutia oboch zadných káblov. Kompenzátor musí byť dostatočne široký, aby uľahčil diferenciálny zdvih zľava doprava. Aj čeľuste ramien musia byť dostatočne hlboké v pomere k šírke, aby sa zabezpečilo, že nebudú prekážať kĺbovému spoju, keď je kompenzátor vychýlený.

Rozdielový zdvih v kompenzátore ( $s_{cd}$ ) sa odvodí zo vzťahu:

$$S_{cd} > 1,2 \times S_r$$

## 9. Skúšobné protokoly

K žiadostiam o typové schválenie prípojných vozidiel vybavených nájazdovými brzdovými systémami sa prikladajú skúšobné protokoly týkajúce sa ovládačov a brzd a skúšobný protokol o kompatibilité nájazdového typu ovládača, prevodového zariadenia a brzd prípojného vozidla, pričom tieto protokoly obsahujú prinajmenšom údaje predpísané v doplnkoch 2, 3 a 4 k tejto prílohe.

## 10. Kompatibilita medzi ovládačom a brzdami vozidla

- 10.1. S ohľadom na charakteristiky ovládača (doplnok 2), charakteristiky brzd (doplnok 3) a charakteristiky prípojného vozidla uvedené v bode 4 doplnku 4 k tejto prílohe sa na vozidle musí overiť, či nájazdový brzdový systém prípojného vozidla spĺňa predpísané požiadavky.

### 10.2. Všeobecné skúšky pre všetky typy brzd

- 10.2.1. Všetky časti prevodu, ktoré neboli skúšané súčasne s ovládačom alebo brzdami, sa kontrolujú na vozidle. Výsledky kontroly sa uvedú v doplnku 4 k tejto prílohe (napr. hodnoty  $i_{H1}$  a  $\eta_{H1}$ ).

### 10.2.2. Hmotnosť

- 10.2.2.1. Maximálna hmotnosť prípojného vozidla  $G_A$  nesmie presiahnuť hodnotu maximálnej hmotnosti  $G'_A$ , pre ktorú je ovládač povolený.

- 10.2.2.2. Maximálna hmotnosť prípojného vozidla  $G_A$  nesmie presiahnuť hodnotu maximálnej hmotnosti  $G_B$ , ktorá môže byť brzdená spoločným pôsobením všetkých brzd prípojného vozidla.

### 10.2.3. Sily

- 10.2.3.1. Silový prah  $K_A$  nesmie mať hodnotu menšiu ako  $0,02 g \times G_A$  a väčšiu ako  $0,04 g \times G_A$ .

- 10.2.3.2. Maximálna sila pri zasúvaní  $D_1$  nesmie prekročiť  $0,10 g \times G_A$  pre prípojné vozidlá s pevným ojom a  $0,067 g \times G_A$  pre viacnápravové prípojné vozidlá s výkyvným ojom.

- 10.2.3.3. Maximálna trakčná sila  $D_2$  musí dosahovať hodnotu od  $0,1 g \times G_A$  do  $0,5 g \times G_A$ .

### 10.3. Skúška účinnosti brzd

- 10.3.1. Súčet brzdných síl pôsobiach na obvode kolies prípojného vozidla nesmie byť menší než  $B^* = 0,50 g \times G_A$ , v čom je zahrnutý valivý odpor  $0,01 g \times G_A$ ; to zodpovedá brzdnéj sile  $B = 0,49 g \times G_A$ . V tomto prípade je najvyššia prípustná hodnota sily na spojovacie zariadenie:

$D^* = 0,067 g \times G_A$  v prípade viacnápravových prípojných vozidiel s výkyvným ojom

a

$D^* = 0,10 g \times G_A$  v prípade prípojných vozidiel s pevným ojom.

Na overenie splnenia týchto požiadaviek sa použijú tieto nepomery:

10.3.1.1. v nájazdových brzdových systémoch s mechanickým prevodom:

$$\left[ \frac{B \bullet R}{n} + n \bullet p_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} \leq i_H$$

10.3.1.2. v nájazdových brzdových systémoch s hydraulickým prevodom:

$$\left[ \frac{B \bullet R}{n \bullet \rho'} + p_o \right] \frac{1}{(D^* - K) \bullet \eta_H} \leq \frac{i_h}{F_{HZ}}$$

10.4. Kontrola zdvihu ovládača

10.4.1. V ovládačoch viacnápravových prípojných vozidiel s výkyvným ojom, pri ktorých pákový mechanizmus brzdy závisí od polohy ťažného zariadenia, musí byť zdvih ovládača s dlhší než účinný (užitočný) zdvih ovládača s', pričom rozdiel zodpovedá prinajmenšom stratovému zdvihu s<sub>o</sub>. Stratový zdvih s<sub>o</sub> nesmie prekročiť 10 % užitočného zdvihu s'.

10.4.2. Účinný (užitočný) zdvih ovládača s' sa pre jednonápravové a viacnápravové prípojné vozidlá určí takto:

10.4.2.1. ak je pákový mechanizmus brzdy ovplyvňovaný uhlovou polohou ťažného zariadenia, potom:

$$s' = s - s_o$$

10.4.2.2. ak nedochádza k žiadnemu stratovému zdvihu, potom:

$$s' = s$$

10.4.2.3. v hydraulických brzdových systémoch:

$$s' = s - s''$$

10.4.3. Na overenie primeranosti zdvihu ovládača sa použijú tieto nepomery:

10.4.3.1. v nájazdových brzdových systémoch s mechanickým prevodom:

$$i_H \leq \frac{s'}{s_{B^*} \bullet i_g}$$

10.4.3.2. v nájazdových brzdových systémoch s hydraulickým prevodom:

$$\frac{i_h}{F_{HZ}} \leq \frac{s'}{2 s_{B^*} \bullet n F_{RZ} \bullet i'_g}$$

10.5. Doplnkové kontroly

10.5.1. V prípade nájazdových brzdových systémov s mechanickým prevodom sa skontroluje, či pákový mechanizmus, ktorým sa prenášajú sily z ovládača na brzdy, je správne namontovaný.

10.5.2. V prípade nájazdových brzdových systémov s hydraulickým prevodom sa skontroluje, či zdvih hlavného brzdového valca nie je menší ako s/i<sub>H</sub>. Menšia hodnota nie je prípustná.

10.5.3. Celkové správanie vozidla pri brzdení sa zisťuje na základe skúšky na vozovke, ktorá sa vykonáva pri rôznych rýchlostiach, s rôznymi brzdňými silami a s rôznym počtom zabrzdení. Samobudené netlmené kmitanie nie je prípustné.

11. Všeobecné poznámky

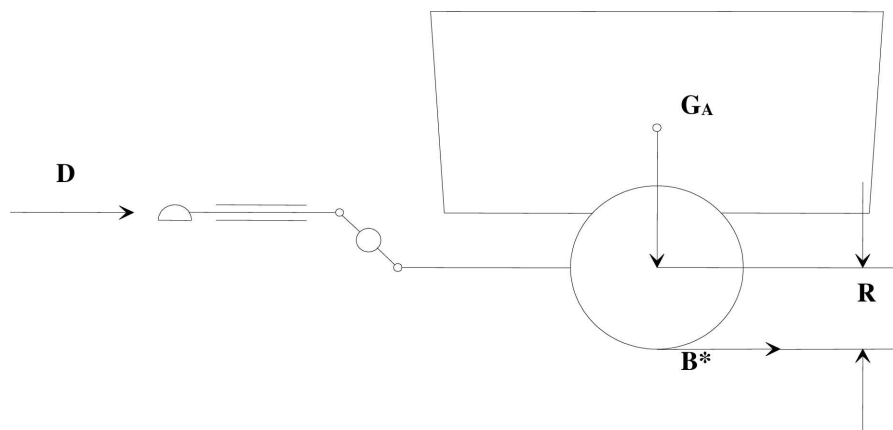
Uvedené požiadavky sa vzťahujú na väčšinu bežných inštalácií nájazdových brzdových systémov s mechanickým prevodom alebo hydraulickým prevodom, najmä ak sú všetky kolesá prípojného vozidla vybavené rovnakým typom brzdy a rovnakým typom pneumatiky. Na kontrolu menej bežných inštalácií sa uvedené požiadavky prispôbia okolnostiam konkrétneho prípadu.

## Príloha 12 – doplnok 1

Obrázok 1

**Symbole platné pre všetky typy bázd**

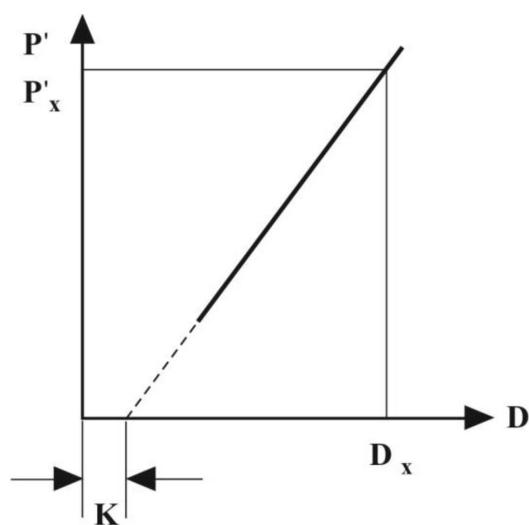
(pozri bod 2.2 tejto prílohy)



Obrázok 2

**Mechanický prevod**

(pozri body 2.2.10 a 5.3.2 tejto prílohy)

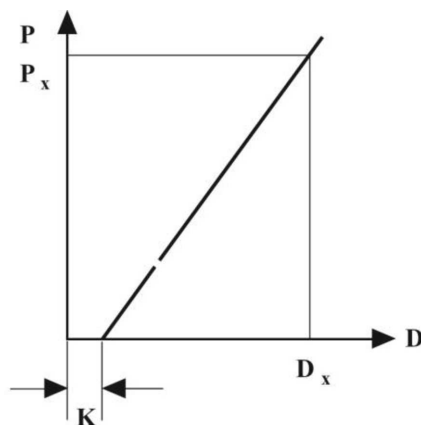


$$\eta_{H0} = \frac{P'_x}{D_x - K} \cdot \frac{1}{i_{H0}}$$

Obrázok 3

**Hydraulický prevod**

(pozri body 2.2.10 a 5.4.2 tejto prílohy)



$$\eta_{H0} = \frac{P_x}{D_x - K} \cdot \frac{F_{Hz}}{i_H}$$



Obrázok 4

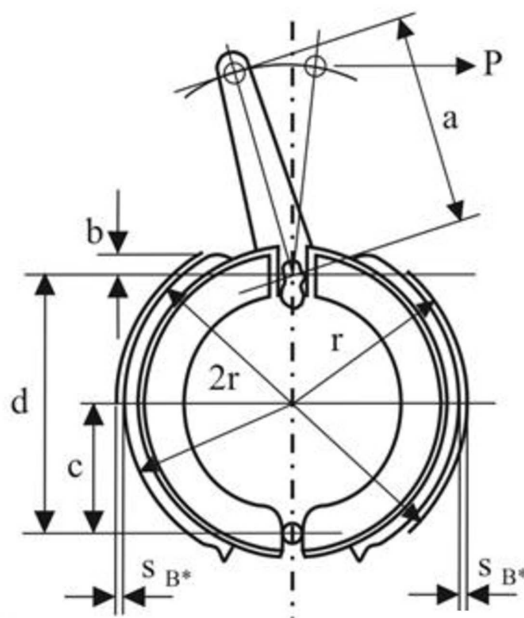
**Kontroly bŕzd**

(pozri body 2.2.22 a 2.3.4 tejto prílohy)

Spojenie piestnice a kľúča

$$i_a = \frac{a}{2 \cdot b}$$

$$i_g = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

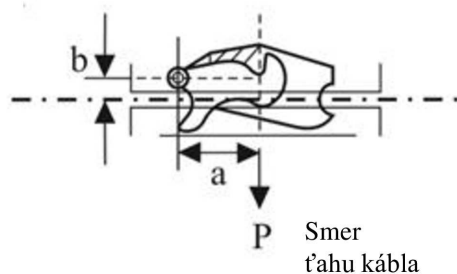
Zdvih stredu brzdovej čeľuste  
(zdvih pri použití)Zdvih brzdovej čeľuste  
(zdvih)

$$S_{B^*} = 1,2 + 0,2 \% \times 2r \text{ mm}$$

Expandér

$$i_a = \frac{a}{b}$$

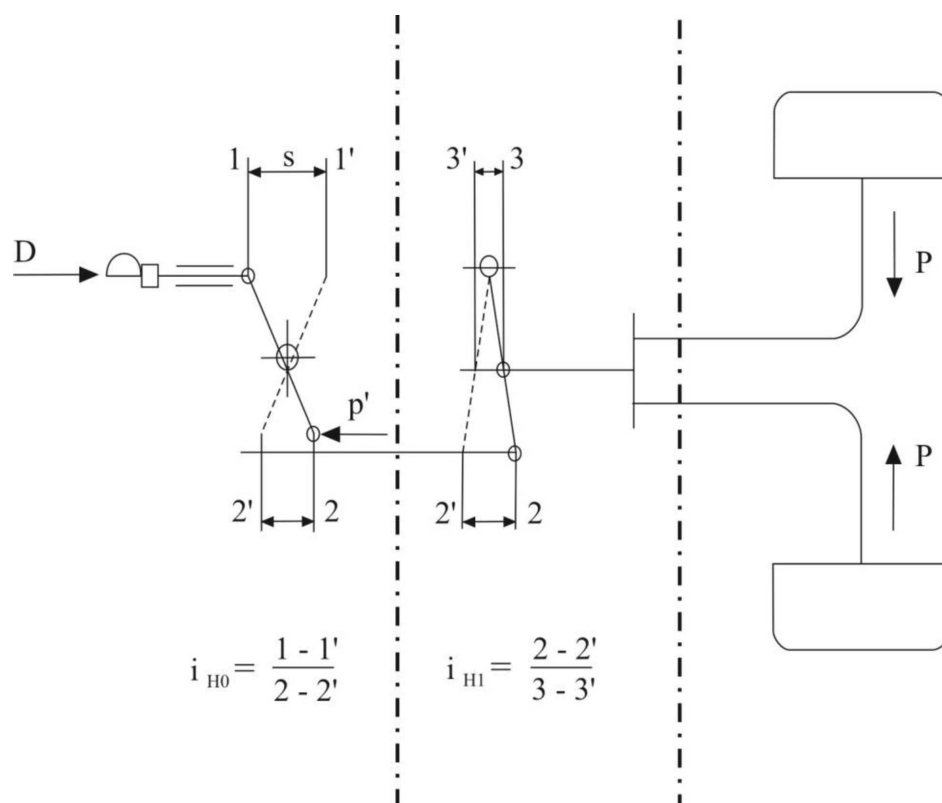
$$i_g = 2 \cdot \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$



Obrázok 5

**Brzdový systém s mechanickým prevodom**

(pozri bod 2.3 tejto prílohy)



1.2. Ovládač

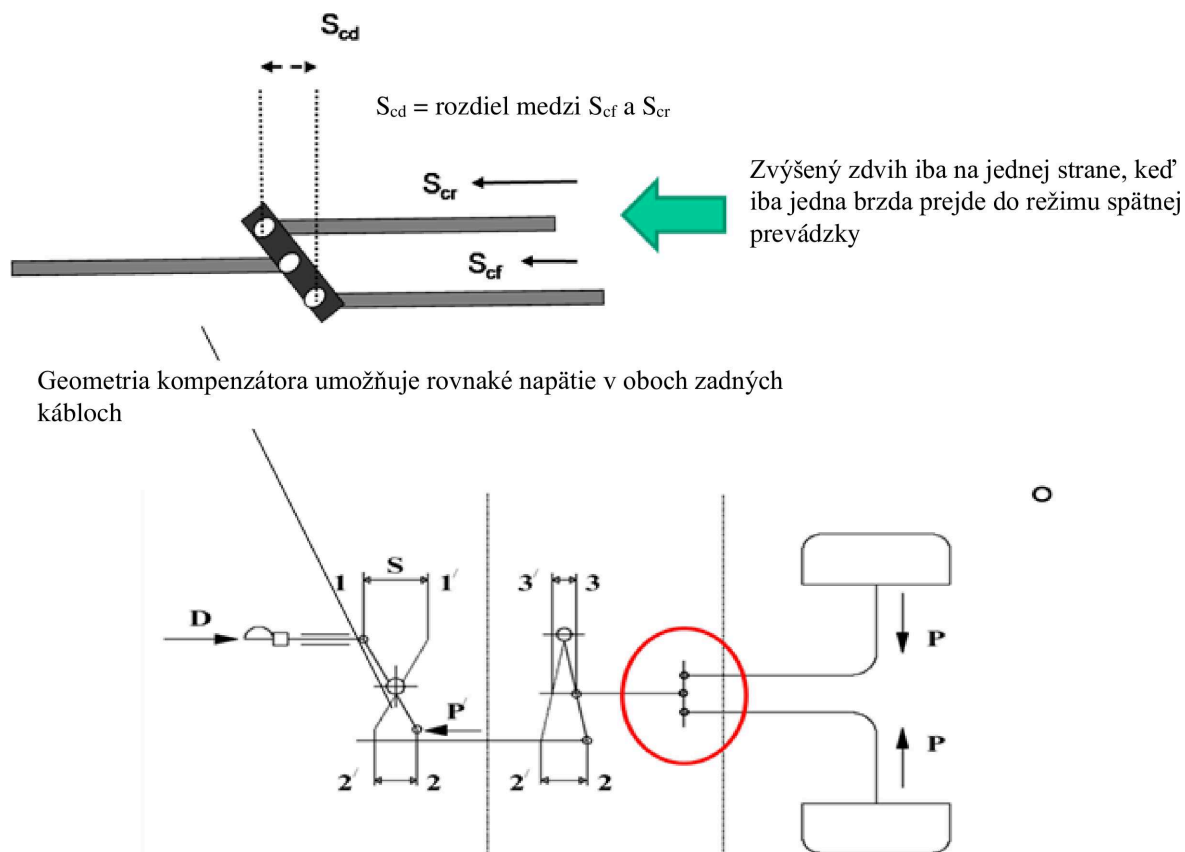
1.3. Prevod

1.4. Brzdy

Obrázok 5A

**Brzdový systém s mechanickým prevodom**

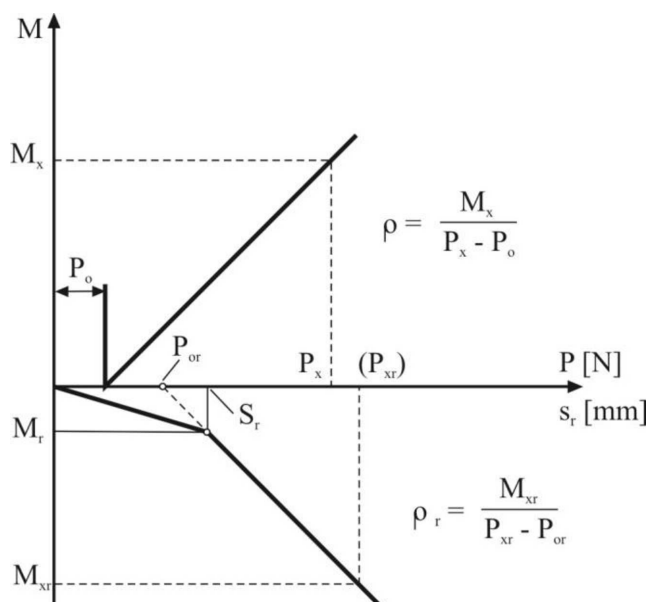
(pozri bod 2.3 tejto prílohy)



Obrázok 6

**Mechanická brzda**

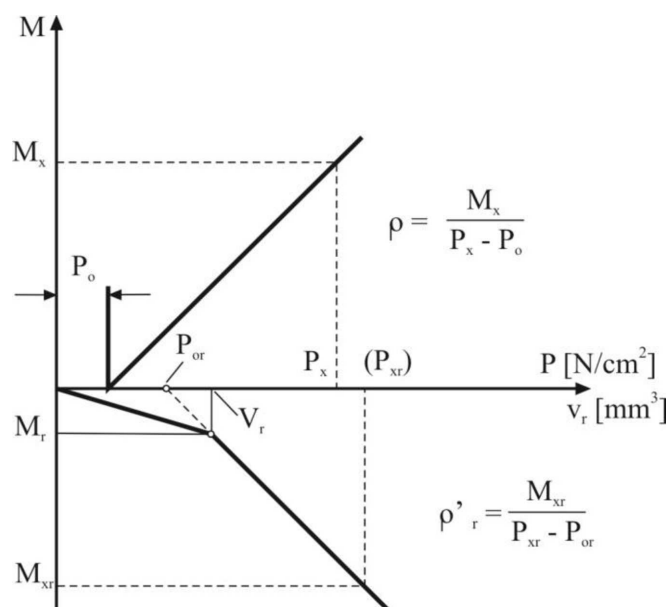
(pozri bod 2 tejto prílohy)



Obrázok 7

**Hydraulická brzda**

(pozri bod 2 tejto prílohy)

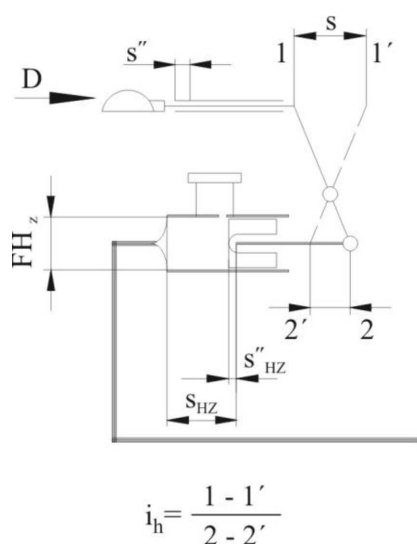


Obrázok 8

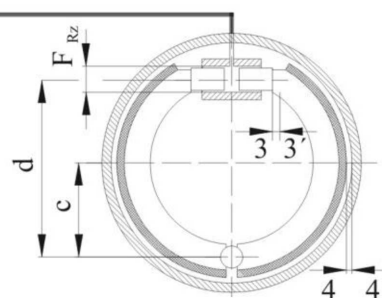
**Brzdový systém s hydraulickým prevodom**

(pozri bod 2 tejto prílohy)

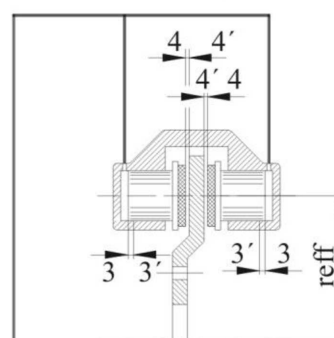
## 1.2. Ovládač



## 1.4. Brzdy

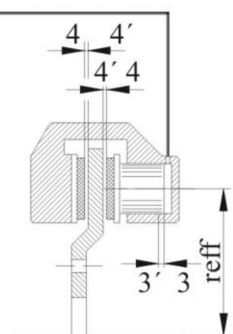
Bubnová  
brzda

$$i_g = \frac{c}{4 - 4'}$$



Kotúčová brzda

$$i'_g = \frac{r_{\text{eff}}}{r_g} = \frac{3 - 3'}{4 - 4'} = 1$$



Kotúčová brzda

$$i'_g = \frac{r_{\text{eff}}}{r_g} = \frac{3 - 3'}{2 \cdot (4 - 4')} = 1$$

## Príloha 12 – doplnok 2

**Skúšobný protokol ovládača nájazdového brzdového systému**

1. Výrobca .....
2. Značka .....
3. Typ .....
4. Charakteristiky prípojných vozidiel, pre ktoré výrobca určil ovládač:
  - 4.1. Hmotnosť  $G'_A =$  ..... kg
  - 4.2. Prípustná statická zvislá sila na hlavici spojovacieho zariadenia ..... N
  - 4.3. Prípojné vozidlo s pevným ojom/viacnápravové prípojné vozidlo s výkyvným ojom <sup>(1)</sup>
5. Stručný opis  
(zoznam priložených kótovaných výkresov a schém)
6. Schéma princípu fungovania ovládača
7. Zdvih  $s =$  ..... mm
8. Redukčný pomer ovládača:
  - 8.1. pri mechanickom prevodovom zariadení <sup>(1)</sup>  
 $i_{Ho} =$  od ..... do ..... <sup>(2)</sup>
  - 8.2. pri hydraulickom prevodovom zariadení <sup>(1)</sup>  
 $i_h =$  od ..... do ..... <sup>(2)</sup>  
 $F_{HZ} =$  ..... cm<sup>2</sup>  
 zdvih hlavného brzdového valca  $s_{HZ}$  ..... mm  
 zdvih naprázdno hlavného brzdového valca  $s''_{HZ}$  ..... mm
9. Výsledky skúšok: .....
  - 9.1. Účinnosť  
 pri mechanickom prevodovom zariadení <sup>(1)</sup>  $\eta_H =$  .....  
 pri hydraulickom prevodovom zariadení <sup>(1)</sup>  $\eta_H =$  .....
  - 9.2. Doplnková sila  $K =$  ..... N
  - 9.3. Maximálna tlaková sila  $D_1 =$  ..... N
  - 9.4. Maximálna trakčná sila  $D_2 =$  ..... N
  - 9.5. Silový prah  $K_A =$  ..... N

<sup>(1)</sup> Nehodí sa prečiarknite.<sup>(2)</sup> Uvedú sa dĺžky, ktorých pomer bol použitý na určenie  $i_{Ho}$  alebo  $i_h$ .

- 9.6. Stratový zdvih a zdvih naprázdno: .....  
 pod vplyvom polohy oja  $s_{01} = \text{mm}$  .....  
 pri hydraulickom prevodovom zariadení  $s''^1 = s''_{\text{Hz}} \times i_h = \dots \text{mm}$
- 9.7. Účinný (užitočný) zdvih ovládača  $s' = \dots \text{mm}$
- 9.8. Ochranné zariadenie proti preťaženiu podľa bodu 3.6 tejto prílohy ..... je dodané/nie je dodané<sup>1</sup>
- 9.8.1. Ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu namontované pred prevodovú páku ovládača .....
- 9.8.1.1. Prahová sila ochranného zariadenia proti preťaženiu .....  $D_{\text{op}} = \text{N}$
- 9.8.1.2. Ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu mechanické<sup>1</sup> max.sila, ktorú môže vyvinúť nájazdový ovládač  
 $P'_{\text{max}}/i_{\text{Ho}} = \text{Pop\_max} = \dots \text{N}$
- 9.8.1.3. Ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu hydraulické<sup>1</sup>, tlak, ktorý môže vyvinúť nájazdový ovládač  
 $p'_{\text{max}}/i_h = \text{pop\_max} = \dots \text{N/cm}^2$
- 9.8.2. Ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu namontované za prevodovú páku ..... ovládača
- 9.8.2.1. Prahová sila ochranného zariadenia proti preťaženiu, ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu mechanické<sup>1</sup> .....  
 $D_{\text{op}} \cdot i_{\text{Ho}} = \dots \text{N}$   
 Ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu hydraulické<sup>1</sup>  
 $D_{\text{op}} \times i_h = \dots \text{N}$
- 9.8.2.2. Ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu mechanické<sup>1</sup> maximálna sila, ktorú môže vyvinúť nájazdový ovládač  
 $P'_{\text{max}} = \text{Pop\_max} = \dots \text{N}$
- 9.8.2.3. Ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu hydraulické<sup>1</sup>, tlak, ktorý môže vyvinúť nájazdový ovládač  
 $p'_{\text{max}} = \text{pop\_max} = \text{N/cm}^2$
10. Uvedený ovládač spĺňa/nespĺňa<sup>1</sup> požiadavky bodov 3, 4 a 5 tejto prílohy.  
 Podpísaný: ..... Dátum: .....

11. Táto skúška sa vykonala a výsledky boli oznámené v súlade s relevantnými ustanoveniami prílohy 12 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien .....

Technická služba <sup>(3)</sup> vykonávajúca skúšku

Podpísaný: ..... Dátum: .....

12. Schvaľovací úrad <sup>(3)</sup>

Podpísaný: ..... Dátum: .....

\_\_\_\_\_

<sup>(3)</sup> Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.



## Príloha 12 – doplnok 3

## Skúšobný protokol brzdy

1. Výrobca .....
2. Značka .....
3. Typ .....
4. Prípustná „maximálna hmotnosť“ na koleso  $G_{Bo}$  = ..... kg
5. Brzdny moment  $M^*$  (špecifikovaný výrobcom v súlade s bodom 2.2.23 tejto prílohy) = ..... Nm
6. Dynamický polomer valenia pneumatiky  
 $R_{min}$  = ..... m;  $R_{max}$  = ..... m
7. Stručný opis  
 (zoznam kótovaných výkresov a schém)
8. Schéma princípu fungovania brzdy
9. Výsledok skúšky:
 

|                                              |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Mechanická brzda</i> <sup>(1)</sup> ..... | <i>Hydraulická brzda</i> <sup>(1)</sup> ..... |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
- 9.1. Redukčný pomer  
 $i_g$  = ..... <sup>(2)</sup>

|                                                        |  |
|--------------------------------------------------------|--|
| 9.1.A. Redukčný pomer<br>$i'_g$ = <sup>(2)</sup> ..... |  |
|--------------------------------------------------------|--|
- 9.2. Zdvih (zdvih pri použití)  
 $s_B$  = ..... mm
 

|                                                     |  |
|-----------------------------------------------------|--|
| 9.2.A. Zdvih (zdvih pri použití)<br>$s_B$ = ..... m |  |
|-----------------------------------------------------|--|
- 9.3. Predpísaná hodnota zdvihu brzdových čelústí  $s_{B^*}$  = ..... mm
 

|                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------|--|
| 9.3.A. Predpísaná hodnota zdvihu brzdových čelústí $s_{B^*}$ = ..... mm |  |
|-------------------------------------------------------------------------|--|
- 9.4. Retrakčná sila  
 $P_o$  = ..... N
 

|                                                          |  |
|----------------------------------------------------------|--|
| 9.4.A. Retrakčný tlak<br>$p_o$ = ..... N/cm <sup>2</sup> |  |
|----------------------------------------------------------|--|
- 9.5. Koeficient (charakteristický)  
 $\rho$  = ..... m
 

|                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------|--|
| 9.5.A. Koeficient (charakteristický)<br>$\rho'$ = ..... m |  |
|-----------------------------------------------------------|--|
- 9.6. Ochranné zariadenie proti preťaženiu podľa bodu 3.6 tejto prílohy je/nie je dodané <sup>(1)</sup>

|                                                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 9.6.A. Ochranné zariadenie proti preťaženiu podľa bodu 3.6 tejto prílohy je/nie je dodané <sup>(1)</sup> |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

<sup>(1)</sup> Nehodiace sa prečiarknite<sup>(2)</sup> Uvedú sa dĺžky použité na určenie  $i_g$  alebo  $i'_g$ .

- 9.6.1. Brzdňý moment aktivujúci ochranné zariadenie proti preťaženiu  
 $M_{op} = \dots \text{Nm}$
- 9.6.1.A. Brzdňý moment aktivujúci ochranné zariadenie proti preťaženiu  
 $M_{op} = \dots \text{Nm}$
- 9.7. Sila pre moment  $M^*$   
 $P^* = \dots \text{N}$
- 9.7.A. Tlak pre moment  $M^*$   
 $p^* = \dots \text{N/cm}^2$
- 9.8.
- 9.8.A. Aktívny povrch kolesového valca  
 $F_{RZ} = \dots \text{cm}^2$
- 9.9.
- 9.9.A. Absorpcia objemu kvapaliny (pre kotúčové brzdy)  
 $V_{60} = \dots \text{cm}^3$
- 9.10. Účinok prevádzkovej brzdy pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázky 6 a 7 v doplnku 1 k tejto prílohe)
- 9.10.1. Maximálny brzdňý moment (obr. 6)  $M_r = \dots \text{Nm}$
- 9.10.1.A. Maximálny brzdňý moment (obr. 7)  $M_r = \dots \text{Nm}$
- 9.10.2. Maximálny prípustný zdvih  $s_r = \dots \text{mm}$
- 9.10.2.A. Maximálny prípustný absorbovaný objem kvapaliny  $V_r = \dots \text{cm}^3$
- 9.11. Ďalšie brzdňé charakteristiky pri spätnom pohybe prípojného vozidla (pozri obrázky 6 a 7 v doplnku 1 k tejto prílohe)
- 9.11.1. Retrakčná sila brzdy  $P_{or} = \dots \text{N}$
- 9.11.1.A. Retrakčný tlak brzdy  $p_{or} = \dots \text{N/cm}^2$
- 9.11.2. Charakteristika brzdy  $r_r = \dots \text{m}$
- 9.11.2.A. Charakteristika brzdy  $r'_r = \dots \text{m}$
- 9.12. Prípadne skúšky podľa bodu 7.5 tejto prílohy (upravené tak, že sa zohľadňuje valivý odpor zodpovedajúci hodnote  $0,01 \times g \times G_{Bo}$ )
- 9.12.1. Skúška typu 0 brzdy
- Skúšobná rýchlosť =  $\dots \text{km/h}$
- Pomerné brzdňé spomalenie =  $\dots \%$
- Ovládacia sila =  $\dots \text{N}$
- 9.12.2. Skúška brzdy typu I
- Skúšobná rýchlosť =  $\dots \text{km/h}$
- Trvalé pomerné brzdňé spomalenie =  $\dots \%$
- Čas brzdzenia =  $\dots \text{minúty}$

Účinok s ohriatymi brzdami = .....%

(vyjadrený ako % z výsledku skúšky typu 0 podľa bodu 9.12.1)

Ovládacia sila = .....N

10. Uvedená brzda spĺňa/nespĺňa<sup>1</sup> požiadavky bodov 3 a 6 skúšobných podmienok pre vozidlá vybavené nájazdovými brzdovými systémami opísanými v tejto prílohe.

Brzda sa môže/nemôže<sup>1</sup> použiť v nájazdovom brzdovom systéme bez zariadenia na ochranu proti preťaženiu.

Dátum: .....

Podpis: .....

11. Táto skúška sa vykonala a výsledky boli oznámené v súlade s relevantnými ustanoveniami prílohy 12 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien .....

Technická služba (<sup>3</sup>) vykonávajúca skúšku

Dátum: .....

Podpis: .....

12. Schvaľovací úrad (<sup>3</sup>)

Dátum: .....

Podpis: .....

\_\_\_\_\_

(<sup>3</sup>) Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.

## Príloha 12 – doplnok 4

**Skúšobný protokol kompatibility ovládača nájazdového brzdzenia, prevodu a bŕzd na prípojnom vozidle**

1. Ovládač  
je opísaný v pripojenom skúšobnom protokole (pozri doplnok 2 k tejto prílohe)  
Zvolený redukčný pomer:  
 $i_{Ho}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$  alebo  $i_h^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$   
(musí byť v rozsahoch uvedených v bodoch 8.1 alebo 8.2 doplnku 2 k tejto prílohe).
2. Brzdy .....  
sú opísané v pripojenom skúšobnom protokole (pozri doplnok 3 k tejto prílohe).
3. Prevodové zariadenia na prípojnom vozidle
  - 3.1. Stručný popis so schémou princípu
  - 3.2. Redukčný pomer a účinnosť mechanického prevodového zariadenia na prípojnom vozidle  
 $i_{H1}^{(1)} = \dots\dots\dots^{(2)}$   
 $\eta_{H1}^{(1)} = \dots\dots\dots$
4. Prípojné vozidlo
  - 4.1. Výrobca .....
  - 4.2. Značka .....
  - 4.3. Typ .....
  - 4.4. Druh oja: jednonápravové prípojné vozidlo s pevným ojom/viacnápravové prípojné vozidlo s výkyvným ojom<sup>(1)</sup>
  - 4.5. Počet bŕzd  $n = \dots\dots\dots$
  - 4.6. Maximálna technicky prípustná hmotnosť  $G_A = \dots\dots\dots$  kg
  - 4.7. Dynamický polomer valenia pneumatiky  $R = \dots\dots\dots$  m
  - 4.8. Prípustná sila na spojovacie zariadenie  
 $D^* = 0,10 g G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$  N  
alebo  
 $D^* = 0,067 g G_A^{(1)} = \dots\dots\dots$  N
  - 4.9. Požadovaná brzdná sila  $B^* = 0,50 g G_A = \dots\dots\dots$  N
  - 4.10. Brzdná sila  $B^* = 0,49 g G_A = \dots\dots\dots$  N

<sup>(1)</sup> Nehodiace sa prečiarknite.<sup>(2)</sup> Uvedú sa dĺžky použité na určenie  $i_{Ho}$  alebo  $i_h$ .

5. Kompatibilita – výsledky skúšok .....
- 5.1. Silový prah  $100 \times K_A / (g \times G_A) =$  .....  
(musí byť od 2 do 4)
- 5.2. Maximálna tlaková sila  $100 \times D_1 / (g \times G_A) =$  .....  
(nesmie byť väčšia ako 10 pre prípojné vozidlá s pevným ojom alebo väčšia ako 6,7 pre viacnápravové prípojné vozidlá s výkyvným ojom)
- 5.3. Maximálna trakčná sila  $100 \times D_2 / (g \times G_A) =$  .....  
(musí byť od 10 do 50)
- 5.4. Maximálna technicky prípustná hmotnosť pre nájazdový ovládač  
 $G'_A =$  ..... kg  
(nesmie byť menšia ako  $G_A$ )
- 5.5. Maximálna technicky prípustná hmotnosť pre všetky brzdy prípojného vozidla  
 $G_B = n \times G_{Bo} =$  ..... kg  
(nesmie byť menšia ako  $G_A$ )
- 5.6. Brzdny moment brzd .....  
 $n \times M^* / (B \times R) =$  .....  
(nesmie byť menší než 1,0)
- 5.6.1. Na nájazdovom ovládači/na brzdách<sup>1</sup> je/nie je<sup>1</sup> namontované ochranné zariadenie proti preťaženiu v zmysle bodu 3.6 tejto prílohy
- 5.6.1.1. ak je na nájazdovom ovládači mechanické ochranné zariadenie proti preťaženiu<sup>1</sup>  
 $n \times P^* / (i_{H1} \times \eta_{H1} \times P'_{\max}) =$  .....  
(nesmie byť menej než 1,2)
- 5.6.1.2. ak je na nájazdovom ovládači hydraulické ochranné zariadenie proti preťaženiu<sup>1</sup>  
 $p^* / p'_{\max} =$  .....  
(nesmie byť menej než 1,2)
- 5.6.1.3. ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu namontované na nájazdovom ovládači:  
prahová sila  $D_{op} / D^* =$  .....  
(nesmie byť menej než 1,2)
- 5.6.1.4. ak je ochranné zariadenie proti preťaženiu namontované na brzde:  
prahová hodnota momentu  $n M_{op} / (B \times R) =$  .....  
(nesmie byť menej než 1,2)
- 5.7. Nájazdový brzdový systém s mechanickým prevodovým zariadením<sup>1</sup>
- 5.7.1.  $i_H = i_{Ho} \times i_{H1} =$  .....

5.7.2.  $\eta_H = \eta_{Ho} \times \eta_{H1} = \dots\dots\dots$

5.7.3.

$$\left[ \frac{B \cdot R}{\rho} + n \cdot P_o \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots\dots$$

(nesmie byť väčší než:  $i_H$ )

5.7.4.

$$\frac{s'}{s_B^* \cdot i_g} = \dots\dots\dots$$

(nesmie byť menší než:  $i_H$ )

5.7.5. Pomer  $s'/i_H = \dots\dots\dots$

pri spätnom pohybe prípojného vozidla (nesmie byť väčší než:  $s_r$ )

5.7.6. Brzdny moment pri spätnom pohybe prípojného vozidla vrátane valivého odporu

$n \times M_r = \dots\dots\dots$  Nm

(nesmie byť väčší než:  $0,08 \times g \times G_A \times R$ )

5.8. Nájazdový brzdový systém s hydraulickým prevodovým zariadením<sup>1</sup>

5.8.1.  $i_h/F_{HZ} = \dots\dots\dots$

5.8.2.

$$\left[ \frac{B \cdot R}{n \cdot \rho'} + p_o \right] \cdot \frac{1}{(D^* - K) \cdot \eta_H} = \dots\dots\dots$$

(nesmie byť väčší než:  $i_h/F_{HZ}$ )

5.8.3.

$$\frac{s'}{2 s_B^* \cdot n \cdot F_{RZ} \cdot i'_g} = \dots\dots\dots$$

(nesmie byť menší než:  $i_h/F_{HZ}$ )

(nesmie byť väčší než zdvih hlavného brzdového valca, ako je uvedené v bode 8.2 doplnku 2 k tejto prílohe)

5.8.4.  $s/i_h = \dots\dots\dots$

(nesmie byť väčší než zdvih hlavného brzdového valca, ako je uvedené v bode 8.2 doplnku 2 k tejto prílohe)

5.8.5. Pomer  $s'/F_{HZ} = \dots\dots\dots$

pri spätnom pohybe prípojného vozidla (nesmie byť väčší než:  $V_r$ )

5.8.6. Brzdny moment pri spätnom pohybe prípojného vozidla vrátane valivého odporu

$n \times Mr = \dots\dots\dots$  Nm

(nesmie byť väčší než:  $0,08 \times g \cdot GA \times R$ )

6. Rozdielový zdvih kompenzátora parkovacej brzdy

6.1.1. Maximálny prípustný rozdielový zdvih kompenzátora

$s_{cd} = \dots\dots\dots$  mm

6.1.2. Pomer  $1,2 \times sR = \dots\dots\dots$  mm

(nesmie byť väčší než  $s_{cd}$ )

7. Uvedený nájazdový brzdový systém spĺňa/nespĺňa<sup>1</sup> požiadavky bodov 3 až 10 tejto prílohy.

Podpis  $\dots\dots\dots$  Dátum  $\dots\dots\dots$

8. Táto skúška sa vykonala a výsledky boli oznámené v súlade s relevantnými ustanoveniami prílohy 12 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien .....

Technická služba vykonávajúca skúšku

Podpis  $\dots\dots\dots$  Dátum  $\dots\dots\dots$

\_\_\_\_\_

## PRÍLOHA 13

**Požiadavky na skúšky, ktoré sa vzťahujú na vozidlá vybavené protiblokovacími systémami**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. V tejto prílohe sú vymedzené požiadavky na brzdné účinky cestných vozidiel vybavených protiblokovacími brzdovými systémami.
  - 1.2. Protiblokovacie systémy známe v súčasnosti zahŕňajú jeden alebo viac snímačov, jedno alebo viac riadiacich zariadení a jeden alebo viac modulátorov. Akékoľvek zariadenie inej konštrukcie, ktoré môže byť zavedené v budúcnosti, alebo zariadenie, v ktorom je protiblokovacia funkcia integrovaná do iného systému, sa bude pokladať za protiblokovací brzdový systém v zmysle tejto prílohy a prílohy 10 k tomuto predpisu, pokiaľ jeho účinky budú ekvivalentné účinkom predpísaným touto prílohou.
2. Vymedzenie pojmov
  - 2.1. „protiblokovací systém“ je časť prevádzkového brzdového systému, ktorá automaticky riadi mieru sklzu kola (kolies) v smere jeho rotácie na jednom alebo viacerých kolesách vozidla pri brzdení;
  - 2.2. „snímač“ je komponent skonštruovaný na identifikáciu stavu rotácie kola (kolies) alebo dynamického stavu vozidla a na prenos príslušných údajov do riadiaceho zariadenia;
  - 2.3. „riadiace zariadenie“ je komponent skonštruovaný na vyhodnotenie údajov odovzdaných snímačom (snímačmi) a na odovzdanie signálu do modulátora;
  - 2.4. „modulátor“ je komponent skonštruovaný na menenie brzdného sily (brzdných síl) podľa signálu, ktorý bol prijatý z riadiaceho zariadenia;
  - 2.5. „priamo ovládané koleso“ je koleso, ktorého brzdná sila sa reguluje podľa údajov vyslaných prinajmenšom jeho vlastným snímačom; <sup>(1)</sup>
  - 2.6. „nepriamo ovládané koleso“ je koleso, ktorého brzdná sila sa reguluje podľa údajov poskytnutých snímačmi iných kolies; <sup>(1)</sup>
  - 2.7. „plné cyklovanie“ znamená, že protiblokovací systém opakovane reguluje brzdnú silu, aby sa zabránilo blokovanému priamo ovládanému koliesu; Brzdenie, pri ktorom k takej regulácii dôjde len raz v priebehu zabrzdenia do zastavenia vozidla, sa nepovažuje za brzdenie spĺňajúce toto vymedzenie.

V prípade prípojných vozidiel s brzdovými systémami na stlačený vzduch je plné cyklovanie protiblokovacieho brzdového systému zabezpečené, len ak je tlak, ktorý je počas danej skúšky k dispozícii v jednom z brzdových valcov priamo ovládaného kola, väčší o viac než 100 kPa ako maximálny tlak cyklovania. Dostupný prírodný tlak nesmie byť vyšší ako 800 kPa.

<sup>(1)</sup> Protiblokovacie systémy s ovládaním hornej selekcie sa pokladajú za zariadenia zahŕňajúce priamo ovládané, ako aj nepriamo ovládané kolesá; v systémoch s ovládaním dolnej selekcie sa všetky kolesá, z ktorých snímače snímajú signály, pokladajú za priamo ovládané kolesá.



3. Typy protiblokovacích systémov
  - 3.1. Poháňané vozidlo sa považuje za vybavené protiblokovacím systémom v zmysle bodu 1 prílohy 10 k tomuto predpisu, ak je vybavené niektorým z týchto systémov:
    - 3.1.1. Protiblokovací systém kategórie 1

Vozidlo vybavené protiblokovacím systémom kategórie 1 musí spĺňať všetky relevantné požiadavky uvedené v tejto prílohe.
    - 3.1.2. Protiblokovací systém kategórie 2

Vozidlo vybavené protiblokovacím systémom kategórie 2 musí spĺňať všetky relevantné požiadavky uvedené v tejto prílohe, s výnimkou požiadaviek uvedených v bode 5.3.5.
    - 3.1.3. Protiblokovací systém kategórie 3

Vozidlo vybavené protiblokovacím systémom kategórie 3 musí spĺňať všetky relevantné požiadavky uvedené v tejto prílohe s výnimkou požiadaviek uvedených v bodoch<sup>a</sup> 5.3.4 a 5.3.5. Každá jednotlivá náprava (alebo skupina náprav) takýchto vozidiel, ktorá nemá aspoň jedno priamo ovládané koleso, musí z hľadiska pomerného brzdného spomalenia spĺňať podmienky využitia adhézie a z hľadiska zaťaženia podmienky poradia blokovania kolies podľa prílohy 10 k tomuto predpisu. Splnenie týchto požiadaviek možno overiť skúškami na dráhe s povrchom s vysokým a s nízkym koeficientom adhézie (približne 0,8 a najviac 0,3), pričom sa reguluje sila pôsobiaca na ovládač prevádzkového brzdenia.
  - 3.2. Prípojnú vozidlo sa považuje za vybavené protiblokovacím systémom v zmysle bodu 1 prílohy 10 k tomuto predpisu, ak sú minimálne dve kolesá umiestnené na opačných stranách vozidla priamo ovládané protiblokovacím systémom a všetky ostatné kolesá sú týmto systémom ovládané buď priamo, alebo nepriamo. V prípade oplenvých prípojných vozidiel sú priamo ovládané minimálne dve kolesá na jednej prednej náprave a minimálne dve kolesá na jednej zadnej náprave, pričom každá z týchto náprav má minimálne jeden nezávislý modulátor, a všetky ostatné kolesá sú ovládané buď priamo alebo nepriamo. Okrem toho musí prípojnú vozidlo vybavené protiblokovacím systémom spĺňať jednu z týchto podmienok:
    - 3.2.1. Protiblokovací systém kategórie A

Prípojnú vozidlo vybavené protiblokovacím systémom kategórie A musí spĺňať všetky relevantné požiadavky uvedené v tejto prílohe.
    - 3.2.2. Protiblokovací systém kategórie B

Prípojnú vozidlo vybavené protiblokovacím systémom kategórie B musí spĺňať všetky relevantné požiadavky uvedené v tejto prílohe s výnimkou požiadaviek uvedených v bode 6.3.2.
4. Všeobecné požiadavky
  - 4.1. Poruchy v elektrickom ovládacom prevode protiblokovacieho brzdného systému<sup>(\*)</sup>, ktoré majú vplyv na systém z hľadiska funkčných požiadaviek a požiadaviek na účinnosť uvedených v tejto prílohe, musia byť signalizované vodičovi osobitným optickým výstražným signálom. Na tieto účely sa použije žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2 tohto predpisu.
    - 4.1.1. Poruchy snímača, ktoré sa nedajú zistiť pri statických podmienkach, sa musia prejavíť najneskôr, keď vozidlo prekročí rýchlosť 10 km/h.<sup>(\*)</sup> Aby sa však predišlo chybné signalizácii poruchy v prípade, keď snímač neudáva rýchlosť, pretože sa koleso neotáča, môže sa overenie uskutočniť neskôr, porucha sa však musí odhaliť najneskôr vtedy, keď vozidlo prekročí rýchlosť 15 km/h.

<sup>(\*)</sup> Kým nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, výrobca poskytne technickej službe analýzu potenciálnych porúch v ovládacom prevode a ich vplyvov. Tieto informácie budú predmetom diskusie a dohody medzi technickou službou a výrobcom vozidla.

<sup>(\*)</sup> Výstražný signál sa môže znova rozsvietiť, keď vozidlo stojí, za predpokladu, že zhasne skôr, než vozidlo dosiahne rýchlosť 10 km/h, prípadne 15 km/h, ak neexistuje žiadna skutočná porucha.

- 4.1.2. Ak je protiblokovací brzdový systém napájaný, keď vozidlo stojí, musí elektricky ovládaný ventil (ventily) vzduchového modulátora cyklovať aspoň raz.
- 4.2. Poháňané vozidlá vybavené protiblokovacím systémom a určené na ťahanie prípojného vozidla vybaveného takýmto systémom musia byť vybavené samostatným optickým výstražným signálom pre protiblokovací systém prípojného vozidla, ktorý spĺňa požiadavky bodu 4.1 tejto prílohy. Na tieto účely sa použijú samostatné žlté výstražné signály uvedené v bode 5.2.1.29.2 tohto predpisu, aktivované prostredníctvom kolíka 5 elektrického konektora zodpovedajúceho norme ISO 7638:2003. <sup>(4)</sup>
- 4.3. V prípade poruchy vymedzenej v bode 4.1 sa uplatňujú tieto požiadavky:
- Motorové vozidlá: Reziduálny brzdny účinok musí byť taký, aký je predpísaný pre príslušné vozidlo v prípade poruchy niektorej časti prevodu prevádzkového brzdového systému v zmysle vymedzenia v bode 5.2.1.4 tohto predpisu. Táto požiadavka sa nesmie pokladať za výnimku z uplatnenia požiadaviek na núdzové brzdenie.
- Prípojné vozidlá: Reziduálny brzdny účinok musí byť taký, aký je vymedzený v bode 5.2.2.15.2 tohto predpisu.
- 4.4. Funkcia protiblokovacieho systému nesmie byť rušená pôsobením magnetických alebo elektrických polí. Musí sa to preukázať splnením požiadaviek predpisu OSN č. 10, ako sa požaduje v bode 5.1.1.4 predpisu.
- 4.5. Nesmie byť poskytnuté ručné zariadenie na vyradenie protiblokovacieho systému z činnosti alebo na zmenu režimu jeho ovládania <sup>(5)</sup>, s výnimkou terénnych poháňaných vozidiel kategórií N<sub>2</sub> a N<sub>3</sub>. Ak sú vozidlá kategórie N<sub>2</sub> alebo N<sub>3</sub> vybavené takýmto zariadením, musia byť splnené tieto podmienky:
- 4.5.1. Poháňané vozidlo, ktorého protiblokovací systém bol odpojený alebo režim ovládania protiblokovacieho systému bol zmenený zariadením uvedeným v bode 4.5, musí spĺňať všetky relevantné požiadavky prílohy 10 k tomuto predpisu.
- 4.5.2. Optický výstražný signál musí informovať vodiča o tom, že protiblokovací systém bol odpojený alebo bol zmenený režim jeho ovládania; na tieto účely sa použije žltý výstražný signál oznamujúci poruchu protiblokovacieho systému uvedený v bode 5.2.1.29.1.2 tohto predpisu.
- Výstražný signál môže svietiť neprerušovane alebo blikať.
- 4.5.3. Protiblokovací brzdový systém sa musí automaticky opätovne pripojiť/vrátiť do režimu na prevádzku na vozovke, keď sa spínač zapalovania (štartovania) nastaví znova do polohy „zapnutý“.
- 4.5.4. Návod na obsluhu vozidla dodaný výrobcom by mal upozorniť vodiča na následky ručného odpojenia protiblokovacieho systému alebo zmeny režimu jeho ovládania.
- 4.5.5. Zariadenie uvedené v bode 4.5 môže zároveň s ťažným vozidlom odpojiť protiblokovací systém alebo zmeniť režim jeho ovládania aj na prípojnom vozidle. Samostatné zariadenie pre prípojné vozidlo nie je prípustné.
- 4.6. Vozidlá vybavené integrovaným odľahčovacím brzdovým systémom musia byť vybavené aj protiblokovacím brzdovým systémom pôsobiacim minimálne na prevádzkové brzdy nápravy ovládanej odľahčovacím brzdovým systémom a na samotný odľahčovací brzdový systém, pričom musia spĺňať relevantné požiadavky tejto prílohy.

<sup>(4)</sup> Konektor podľa normy ISO 7638:2003 sa môže použiť podľa potreby ako 5-kolíkový alebo 7-kolíkový.

<sup>(5)</sup> Rozumie sa, že bod 4.5 tejto prílohy neplatí pre zariadenia, ktoré menia režim, ktorým sa protiblokovací systém reguluje, pokiaľ sú pri zmenenom spôsobe regulácie splnené všetky požiadavky na danú kategóriu protiblokovacích systémov, ktorými je vozidlo vybavené. V tomto prípade však musia byť splnené požiadavky bodov 4.5.2, 4.5.3 a 4.5.4 tejto prílohy.

## 5. Osobitné ustanovenia týkajúce sa poháňaných vozidiel

### 5.1. Spotreba energie

V prípade motorových vozidiel vybavených protiblokovacími systémami musí pri dlhotrvajúcom pôsobení na ovládač prevádzkového brzdienia zostať zachovaná účinnosť týchto systémov. Splnenie tejto požiadavky sa overuje pomocou týchto skúšok:

#### 5.1.1. Skúšobný postup

- 5.1.1.1. Počiatočná úroveň energie v zásobníkoch energie musí mať hodnotu udanú výrobcom. Táto hladina energie musí byť aspoň taká, aby pri naloženom vozidle zaistovala účinok predpísaný pre prevádzkové brzdienie.

Zásobník alebo zásobníky energie pre pneumatické pomocné zariadenia musia byť odpojené.

- 5.1.1.2. Brzdí sa s plnou aktiváciou ovládača, z počiatočnej rýchlosti najmenej 50 km/h, na povrchu vozovky s koeficientom adhézie maximálne 0,3 <sup>(6)</sup>, s naloženým vozidlom, za čas  $t$ , pričom sa musí zohľadniť energia spotrebovaná počas tohto času nepriamo ovládanými kolesami a protiblokovací systém musí naďalej riadiť všetky priamo ovládané kolesá.

- 5.1.1.3. Zásobníky prevodu energie sa nesmú dopĺňať.

- 5.1.1.4. Následne sa so stojacim vozidlom ovládačom prevádzkového brzdienia vykonajú štyri plné zdvihy za sebou. V prípade systému brzdienia s elektrickým prevodom musí byť každé plné uvedenie do činnosti vymedzené v časti D bode 1.2.3.3 prílohy 7.

- 5.1.1.5. Pri piatom zdvihu ovládača musí byť možné vozidlo zabrzdiť s účinnosťou minimálne takou, aká je predpísaná pre núdzové brzdienie naloženého vozidla.

- 5.1.1.6. Počas skúšok poháňaného vozidla určeného na ťahanie prípojného vozidla s brzdovým systémom na stlačený vzduch musí byť prírodné vedenie zablokované a k pneumatickému ovládaciemu vedeniu, ak je ním vozidlo vybavené, sa pripojí zásobník energie s kapacitou 0,5 litra (podľa bodu 1.2.2.3 časti A prílohy 7 k tomuto predpisu). Pri piatom zabrzdzení podľa bodu 5.1.1.5 nesmie byť úroveň energie dodávanej do pneumatického ovládacieho vedenia nižšia než polovica hladiny dosiahnutej s plným zdvihom ovládača, vychádzajúc z počiatočnej hladiny energie.

#### 5.1.2. Ďalšie požiadavky

- 5.1.2.1. Koeficient adhézie povrchu vozovky sa zmeria so skúšaným vozidlom, metódou uvedenou v bode 1.1 doplnku 2 k tejto prílohe.

- 5.1.2.2. Brzdná skúška sa vykoná s odpojeným motorom pri voľnobehu a s naloženým vozidlom.

- 5.1.2.3. Čas brzdienia  $t$  sa určí zo vzorca:

$$t = \frac{v_{\max}}{7} \quad (\text{but not less than 15 seconds})$$

kde čas  $t$  je vyjadrený v sekundách a  $v_{\max}$  znamená najväčšiu konštrukčnú rýchlosť vozidla v km/h s hornou hranicou 160 km/h.

<sup>(6)</sup> Kým nebudú všeobecne dostupné takéto skúšobné povrchy, môže technická služba rozhodnúť, že sa použijú pneumatiky na hranici opotrebenia a povrchy s vyššími koeficientmi adhézie až do hodnoty 0,4. Skutočne zistené hodnoty a typ pneumatík a povrchu dráhy sa musia zaznamenať.

- 5.1.2.4. Pokiaľ nie je možné dosiahnuť čas  $t$  v jednej fáze brzdenia, môžu sa vykonať ďalšie fázy brzdenia, pričom celkovo sa môžu vykonať najviac štyri fázy.
- 5.1.2.5. Pokiaľ sa skúška uskutočňuje vo viacerých fázach, nesmie sa medzi jednotlivými fázami skúšky dopĺňať žiadna energia.

Od druhej fázy sa môže zohľadňovať spotreba energie zodpovedajúca počiatočnému brzdeniu tým, že sa, podľa potreby, od štyroch brzdení s plnou aktiváciou predpísaných v bode 5.1.1.4 (a bodoch 5.1.1.5, 5.1.1.6 a 5.1.2.6) tejto prílohy odčíta jedno brzdenie s plnou aktiváciou, a to pre každú z druhej, tretej a štvrtej fázy, ktoré sa použili pri skúške predpísanej v bode 5.1.1.

- 5.1.2.6. Účinnok predpísaný v bode 5.1.1.5 tejto prílohy sa považuje za splnený, pokiaľ sa na konci štvrtého brzdienia pri stojacom vozidle úroveň energie v zásobníku (zásobníkoch) rovná úrovni energie potrebnej na dosiahnutie účinku predpísaného pre núdzové brzdenie s naloženým vozidlom alebo je vyššia než táto hladina.

## 5.2. Využitie adhézie

- 5.2.1. Využitie adhézie protiblokovacím systémom zohľadňuje skutočný prírastok brzdnej dráhy vzhľadom na teoretickú minimálnu hodnotu brzdnej dráhy. Protiblokovací systém sa považuje za vyhovujúci, pokiaľ je splnená podmienka  $\varepsilon \geq 0,75$ , kde  $\varepsilon$  vyjadruje využitie adhézie, ako je vymedzené v bode 1.2 doplnku 2 k tejto prílohe.

- 5.2.2. Využitie adhézie  $\varepsilon$  sa meria na dráhach s povrchom s koeficientom adhézie najviac 0,3 alebo menej<sup>6</sup> a pri hodnote okolo 0,8 (suchá vozovka) z počiatočnej rýchlosti 50 km/h. Aby sa vylúčili vplyvy rozdielov teplôt medzi brzdami, odporúča sa určiť hodnotu  $z_{AL}$  skôr než hodnotu  $k$ .

- 5.2.3. Skúšobný postup na určenie koeficienta adhézie ( $k$ ) a spôsob výpočtu využitia adhézie ( $\varepsilon$ ) je uvedený v doplnku 2 k tejto prílohe.

- 5.2.4. Využitie adhézie protiblokovacím systémom sa overuje na úplných vozidlách vybavených protiblokovacím systémom kategórie 1 alebo 2. V prípade vozidiel vybavených protiblokovacím systémom kategórie 3 musí túto požiadavku splniť iba náprava (alebo nápravy) s aspoň jedným priamo ovládaným kolesom.

- 5.2.5. Splnenie požiadavky  $\varepsilon \geq 0,75$  sa overuje s vozidlom naloženým aj nenaloženým.<sup>(7)</sup>

Skúška s naloženým vozidlom na povrchu s vysokým koeficientom adhézie sa môže vypustiť, ak sa s predpísanou silou pôsobiace na ovládač nedosiahne plné cyklovanie protiblokovacieho systému.

Pri skúške s nenaloženým vozidlom sa môže sila pôsobiaca na ovládač zväčšiť až na 100 daN, ak sa pri plnej sile nevykoná žiaden cyklus.<sup>(8)</sup> Ak 100 daN nepostačuje na to, aby systém cykloval, potom sa táto skúška môže vypustiť. V brzdových systémoch na stlačený vzduch sa na účely tejto skúšky nesmie tlak vzduchu zvýšiť nad hodnotu tlaku, pri ktorom sa vypína regulátor.

<sup>(7)</sup> Kým sa nevytvorí jednotný skúšobný postup, je možné skúšky vyžadované podľa tohto bodu opakovať s vozidlami vybavenými elektrickými regeneratívnymi brzdovými systémami, aby sa určil vplyv rôznych hodnôt rozdelenia účinku brzdienia poskytovaných automatickými funkciami vo vozidle.

<sup>(8)</sup> „Plná sila“ je najväčšia sila stanovená v prílohe 4 k tomuto predpisu pre túto kategóriu vozidiel; väčšiu silu možno použiť, ak je potrebná na aktiváciu protiblokovacieho systému.

## 5.3. Doplnkové kontroly

Tieto doplnkové kontroly sa vykonávajú s odpojeným motorom a s naloženým aj nenaloženým vozidlom:

- 5.3.1. Kolesá priamo ovládané protiblokovacím systémom sa nesmú zablokováť, keď na ovládač náhle pôsobí plná sila<sup>8</sup>, a to na povrchoch vozoviek uvedených v bode 5.2.2 tejto prílohy, pri počiatkovej rýchlosti 40 km/h a pri vysokej počiatkovej rýchlosti uvedenej v tejto tabuľke: <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>

|                                      | Kategória vozidla                                                              | Maximálna skúšobná rýchlosť     |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Povrch s vysokou adhéziou            | Všetky kategórie s výnimkou N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> naložené           | 0,8 v <sub>max</sub> ≤ 120 km/h |
|                                      | N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> naložené                                       | 0,8 v <sub>max</sub> ≤ 80 km/h  |
| Povrch s nízkym koeficientom adhézie | N <sub>1</sub>                                                                 | 0,8 v <sub>max</sub> ≤ 120 km/h |
|                                      | M <sub>2</sub> , M <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> s výnimkou návesových ťahačov | 0,8 v <sub>max</sub> ≤ 80 km/h  |
|                                      | N <sub>3</sub> a N <sub>2</sub> návesové ťahače                                | 0,8 v <sub>max</sub> ≤ 70 km/h  |

- 5.3.2. Keď náprava prechádza z povrchu s vysokým koeficientom adhézie ( $k_H$ ) na povrch s nízkym koeficientom adhézie ( $k_L$ ), pričom  $k_H \geq 0,5$  a  $k_H/k_L \geq 2$ ,<sup>(11)</sup> pri pôsobení plnej sily<sup>8</sup> na ovládač sa nesmú blokováť priamo ovládané kolesá. Rýchlosť vozidla a okamih začiatku brzdenia sa určí tak, aby sa pri plnom cyklovaní protiblokovacieho systému na povrchu s vysokým koeficientom adhézie vykonal prechod z jedného povrchu na druhý jednak vysokou a jednak nízkou rýchlosťou, za podmienok stanovených v bode 5.3.1 tejto prílohy.<sup>10</sup>
- 5.3.3. Keď vozidlo prechádza z povrchu s nízkym koeficientom adhézie ( $k_L$ ) na povrch s vysokým koeficientom adhézie ( $k_H$ ), pričom  $k_H \geq 0,5$  a  $k_H/k_L \geq 2,11$  pri pôsobení plnej sily<sup>8</sup> na ovládač musí vzrásť spomalenie vozidla na vhodne vysokú hodnotu za primeraný čas a vozidlo sa nesmie vychýliť zo svojho počiatkového smeru. Rýchlosť vozidla a okamih začiatku brzdenia sa určí tak, aby pri plnom cyklovaní protiblokovacieho systému na povrchu s nízkym koeficientom adhézie došlo k prechodu z jedného povrchu na druhý rýchlosťou približne 50 km/h.
- 5.3.4. Ak sa v prípade vozidiel vybavených protiblokovacími systémami kategórie 1 alebo 2 kolesá na pravej a ľavej strane vozidla nachádzajú na povrchoch s rozdielnymi koeficientmi adhézie ( $k_H$  a  $k_L$ ), pričom  $k_H \geq 0,5$  a  $k_H/k_L \geq 2$ ,<sup>11</sup> priamo ovládané kolesá sa nesmú zablokováť, keď sa na ovládač náhle zapôsobí plnou silou<sup>8</sup> pri rýchlosti 50 km/h.
- 5.3.5. Navyše musia naložené vozidlá vybavené protiblokovacím systémom kategórie 1 za podmienok stanovených v bode 5.3.4 tejto prílohy dosiahnuť pomerné brzdné spomalenie predpísané v doplnku 3 k tejto prílohe.
- 5.3.6. Pri skúškach stanovených v bodoch 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 a 5.3.5 tejto prílohy sa však pripúšťajú krátkodobé blokovania kolies. Ďalej je blokovanie kolies prípustné pri rýchlosti vozidla nižšej než 15 km/h. Podobne je blokovanie nepriamo ovládaných kolies povolené pri akejkoľvek rýchlosti vozidla, ale nesmie sa pritom zhoršiť stabilita a ovládateľnosť vozidla.

<sup>(9)</sup> Ustanovenia tohto bodu sa uplatňujú od 13. marca 1992 (Rozhodnutie pracovnej skupiny pre konštrukciu vozidiel, TRANS/SC.1/WP.29/341, bod 23).

<sup>(10)</sup> Účelom týchto skúšok je overiť, že kolesá neblokujú a že vozidlo zostáva stabilné; preto nie je potrebné brzdiť až do úplného zastavenia vozidla na povrchu s nízkym koeficientom adhézie.

<sup>(11)</sup>  $k_H$  a  $k_L$  sa určia meraním, ako je vymedzené v doplnku 2 k tejto prílohe.

5.3.7. Pri skúškach podľa bodov 5.3.4 a 5.3.5 tejto prílohy je prípustná korekcia smeru riadením, pokiaľ je uhlové natočenie volantu v prvých dvoch sekundách menšie než  $120^\circ$  a celkom nepresiahne  $240^\circ$ . Okrem toho musí na začiatku týchto skúšok pozdĺžna stredná rovina vozidla prechádzať rozhraním medzi povrchmi s vysokým a s nízkym koeficientom adhézie a počas týchto skúšok nesmie žiadna časť (vonkajších) pneumatík prekročiť toto rozhranie.

## 6. Osobitné ustanovenia týkajúce sa prípojných vozidiel

### 6.1. Spotreba energie

Prípojné vozidlá vybavené protiblokovacím systémom musia byť skonštruované tak, aby si vozidlo aj po určitom čase brzdenia s plným zdvihom ovládača prevádzkového brzdenia zachovalo dostatok energie na svoje zastavenie v primeranej vzdialenosti.

6.1.1. Dodržanie uvedenej požiadavky sa musí overiť postupom uvedeným nižšie, s nenaloženým vozidlom na priamej a vodorovnej vozovke s povrchom s primeraným koeficientom adhézie <sup>(12)</sup>, s brzdami nastavenými na čo najmenší zdvih a s rozdeľovačom alebo regulátorom rozdeľovania brzdného tlaku na nápravu podľa zaťaženia (ak je namontovaný), udržiavaným v priebehu skúšky v nastavení určenom pre naložené vozidlo.

6.1.2. V prípade brzdových systémov na stlačený vzduch musí počiatočná úroveň energie v zásobníkoch prevodu energie zodpovedať tlaku 800 kPa v spojovacej hlavici privodného vedenia prípojného vozidla.

6.1.3. Pri počiatočnej rýchlosti vozidla najmenej 30 km/h sa brzdí plne aktivovanými brzdami počas času  $t = 15$  s, počas ktorého musí všetky kolesá naďalej ovládať protiblokovací systém. V priebehu tejto skúšky sa nesmú dopĺňať zásobníky prevodu energie.

Ak nie je možné dosiahnuť čas  $t = 15$  s v jedinej fáze brzdenia, môžu sa vykonať ďalšie fázy brzdenia. Počas týchto fáz sa do zásobníkov prevodu energie nesmie dopĺňať žiadna ďalšia energia a počínajúc druhou fázou sa berie do úvahy doplnková spotreba energie potrebná na naplnenie aktivátorov, napríklad pomocou nasledujúceho skúšobného postupu.

Tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch na začiatku prvej fázy musí zodpovedať tlaku uvedenému v bode 6.1.2 tejto prílohy. Na začiatku nasledujúcej fázy alebo fáz nesmie byť tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch po zabrzdnení nižší než tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch na konci predchádzajúcej fázy.

V nasledujúcej fáze alebo fázach sa berie do úvahy len čas od okamihu, v ktorom má tlak v zásobníku alebo v zásobníkoch rovnakú hodnotu ako tlak na konci predchádzajúcej fázy.

6.1.4. Na konci brzdenia sa so stojacim vozidlom vykonajú štyri plné zdvihy ovládača prevádzkového brzdenia. Pri piatom zdvihu musí byť tlak v brzdovom okruhu dostatočný na vyvolanie celkovej brzdného tlaku na obvode kolies s hodnotou minimálne 22,5 % hodnoty sily zodpovedajúcej maximálnemu zaťaženiu kolies stojaceho vozidla bez toho, aby spôsobil automatickú aktiváciu ktoréhokoľvek brzdového systému, ktorý nie je ovládaný protiblokovacím systémom.

### 6.2. Využitie adhézie

6.2.1. Brzdové systémy vybavené protiblokovacím systémom sa považujú za vyhovujúce, ak je splnená požiadavka  $\epsilon \geq 0,75$ , kde  $\epsilon$  vyjadruje využitie adhézie, ako je vymedzené v bode 2 doplnku 2 k tejto prílohe. Splnenie tejto podmienky sa musí overiť s nenaloženým vozidlom na priamej a vodorovnej vozovke s povrchom s primeraným koeficientom adhézie <sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup>.

<sup>(12)</sup> Ak je koeficient adhézie skúšobnej dráhy priveľmi vysoký a bráni plnému cyklovaniu protiblokovacieho brzdového systému, skúška sa môže vykonať na povrchu s nižším koeficientom adhézie.

<sup>(13)</sup> V prípade prípojných vozidiel vybavených zariadením na snímanie zaťaženia brzd sa môže zvýšiť nastavený tlak tak, aby sa zabezpečilo plné cyklovanie.

6.2.2. Aby sa vylúčili vplyvy rozdielov teplôt medzi brzdami, odporúča sa určiť hodnotu  $z_{RAL}$  skôr než hodnotu  $k_R$ .

6.3. Doplnkové kontroly

6.3.1. Kolesá priamo ovládané protiblokovacím systémom sa nesmú zablokováť pri rýchlostiach nad 15 km/h, keď sa na ovládač ťažného vozidla náhle zapôsobí plnou silou<sup>8</sup>. To sa musí overiť za podmienok predpísaných v bode 6.2 tejto prílohy pri počiatočnej rýchlosti 40 km/h a 80 km/h.

6.3.2. Ustanovenia tohto bodu platia len pre prípojné vozidlá vybavené protiblokovacím systémom kategórie A. Ak sa pravé a ľavé koleso nachádzajú na povrchoch, ktoré vyvolávajú rôzne najväčšie pomerné brzdné spomalenia ( $z_{RALH}$  a  $z_{RALL}$ ), pričom

$$\frac{z_{RALH}}{\epsilon_H} \geq 0.5 \text{ and } \frac{z_{RALH}}{z_{RALL}} \geq 2$$

priamo ovládané kolesá nesmú byť blokované pri náhlom pôsobení plnej sily<sup>8</sup> na ovládač ťažného vozidla pri rýchlosti 50 km/h. Hodnotu pomeru  $z_{RALH}/z_{RALL}$  možno zistiť postupom uvedeným v bode 2 doplnku 2 k tejto prílohe alebo výpočtom. Za tejto podmienky musí nenaložené vozidlo dosiahnuť hodnotu pomerného brzdného spomalenia predpísanú v doplnku 3 k tejto prílohe<sup>13</sup>.

6.3.3. Pri rýchlostiach vozidla  $\geq 15$  km/h je prípustné krátkodobé blokovanie priamo ovládaných kolies. Pri rýchlostiach  $< 15$  km/h je prípustné akékoľvek blokovanie. Blokovanie nepriamo ovládaných kolies je prípustné pri akýchkoľvek rýchlostiach, avšak v žiadnom prípade nesmie dôjsť k zhoršeniu stability.

## Príloha 13 – doplnok 1

## Symboly a vymedzenie

| Symboly         | Vymedzenie                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E               | rázvor                                                                                                                                                                                                        |
| ER              | vzdialenosť medzi návesovým čapom a osou nápravy alebo skupiny náprav návesu (alebo vzdialenosť medzi spojovacím zariadením oja a osou nápravy alebo skupiny náprav prípojného vozidla so stredovou nápravou) |
| $\varepsilon$   | využitie adhézie vozidlom: podiel najväčšieho pomerného brzdného spomalenia s protiblokovacím systémom zapnutým ( $z_{AL}$ ) a koeficientom adhézie ( $k$ )                                                   |
| $\varepsilon_i$ | hodnota $\varepsilon$ nameraná na náprave $i$ (v prípade poháňaného vozidla s protiblokovacím systémom kategórie 3)                                                                                           |
| $\varepsilon_H$ | hodnota $\varepsilon$ na povrchu s vysokou adhéziou                                                                                                                                                           |
| $\varepsilon_L$ | hodnota $\varepsilon$ na povrchu s nízkym koeficientom adhézie                                                                                                                                                |
| F               | sila [N]                                                                                                                                                                                                      |
| $F_{bR}$        | brzdná sila prípojného vozidla s vypnutým protiblokovacím systémom                                                                                                                                            |
| $F_{bRmax}$     | maximálna hodnota $F_{bR}$                                                                                                                                                                                    |
| $F_{bRmaxi}$    | hodnota $F_{bRmax}$ , ak je brzdená len náprava $i$ prípojného vozidla                                                                                                                                        |
| $F_{bRAL}$      | brzdná sila prípojného vozidla so zapnutým protiblokovacím systémom                                                                                                                                           |
| $F_{Cnd}$       | celková normálová reakcia povrchu vozovky na nebrzdené a nepoháňané nápravy jazdnej súpravy v statickom stave                                                                                                 |
| $F_{Cd}$        | celková normálová reakcia povrchu vozovky na nebrzdené a poháňané nápravy jazdnej súpravy v statickom stave                                                                                                   |
| $F_{dyn}$       | normálová reakcia povrchu vozovky v dynamickom stave a so zapnutým protiblokovacím systémom                                                                                                                   |
| $F_{idyn}$      | $F_{dyn}$ na náprave $i$ v prípade poháňaných vozidiel alebo opleňových prípojných vozidiel                                                                                                                   |
| $F_i$           | normálová reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na nápravu $i$ v statickom stave                                                                                                                                  |
| $F_M$           | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na všetky kolesá motorového (ťažného) vozidla                                                                                                    |
| $F_{Mnd} (^1)$  | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na nebrzdené a nepoháňané nápravy poháňaného vozidla                                                                                             |
| $F_{Md} (^1)$   | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na nebrzdené a poháňané nápravy poháňaného vozidla                                                                                               |
| $F_R$           | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na všetky kolesá prípojného vozidla                                                                                                              |
| $F_{Rdyn}$      | celková normálová dynamická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na nápravu alebo nápravy návesu alebo prípojného vozidla so stredovou nápravou                                                                  |
| $F_{WM} (^1)$   | $0,01 F_{Mnd} + 0,015 F_{Md}$                                                                                                                                                                                 |
| g               | gravitačné zrýchlenie ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )                                                                                                                                                                |
| h               | výška ťažiska nad vozovkou, špecifikovaná výrobcou a odsúhlasená technickou službou vykonávajúcou schvaľovaciu skúšku                                                                                         |
| $h_D$           | výška oja nad vozovkou (kĺbu, ktorým je oje pripojené k prípojnemu vozidlu)                                                                                                                                   |
| $h_K$           | výška spojenia točnice (návesového čapu)                                                                                                                                                                      |
| $h_R$           | výška ťažiska prípojného vozidla                                                                                                                                                                              |
| k               | koeficient adhézie medzi pneumatikou a vozovkou                                                                                                                                                               |
| $k_f$           | faktor $k$ jednej prednej nápravy                                                                                                                                                                             |



| Symbolsy    | Vymedzenie                                                                                                          |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $k_H$       | hodnota faktora k stanovená na povrchu s vysokou adhéziou                                                           |
| $k_I$       | hodnota faktora k stanovená na náprave i vo vozidle s protiblokovacím systémom kategórie 3                          |
| $k_L$       | hodnota faktora k stanovená na povrchu s nízkym koeficientom adhézie                                                |
| $k_{lock}$  | hodnota adhézie v prípade 100 % sklzu                                                                               |
| $k_M$       | faktor k poháňaného vozidla                                                                                         |
| $k_{peak}$  | maximálna hodnota krivky „adhézie v závislosti od sklzu“                                                            |
| $k_r$       | faktor k jednej zadnej nápravy                                                                                      |
| $k_R$       | faktor k prípojného vozidla                                                                                         |
| P           | hmotnosť samostatného vozidla [kg]                                                                                  |
| R           | pomer $k_{peak}$ ku $k_{lock}$                                                                                      |
| t           | časový interval [s]                                                                                                 |
| $t_m$       | stredná hodnota t                                                                                                   |
| $t_{min}$   | minimálna hodnota t                                                                                                 |
| z           | pomerné brzdné spomalenie                                                                                           |
| $z_{AL}$    | pomerné brzdné spomalenie z vozidla so zapnutým protiblokovacím systémom                                            |
| $z_C$       | pomerné brzdné spomalenie z jazdnej súpravy, keď je brzdené len prípojné vozidlo a protiblokovací systém je vypnutý |
| $z_{CAL}$   | pomerné brzdné spomalenie z jazdnej súpravy, keď je brzdené len prípojné vozidlo a protiblokovací systém je zapnutý |
| $z_{Cmax}$  | maximálna hodnota $z_C$                                                                                             |
| $z_{Cmaxi}$ | maximálna hodnota $z_C$ , ak je brzdená len náprava i prípojného vozidla                                            |
| $z_m$       | stredné pomerné brzdné spomalenie                                                                                   |
| $z_{max}$   | maximálna hodnota z                                                                                                 |
| $z_{MALS}$  | $z_{AL}$ poháňaného vozidla na povrchoch s rozdielnou adhéziou                                                      |
| $z_R$       | pomerné brzdné spomalenie z prípojného vozidla s vypnutým protiblokovacím systémom                                  |
| $z_{RAL}$   | $z_{AL}$ prípojného vozidla dosiahnuté pri brzdení všetkých náprav s nebrzdeným ťažným vozidlom s odpojeným motorom |
| $z_{RALH}$  | $z_{RAL}$ na povrchu s vysokým koeficientom adhézie                                                                 |
| $z_{RALL}$  | $z_{RAL}$ na povrchu s nízkym koeficientom adhézie                                                                  |
| $z_{RALS}$  | $z_{RAL}$ na povrchu s rozdielnou adhéziou                                                                          |
| $z_{RH}$    | $z_R$ na povrchu s vysokým koeficientom adhézie                                                                     |
| $z_{RL}$    | $z_R$ na povrchu s nízkym koeficientom adhézie                                                                      |
| $z_{RHmax}$ | maximálna hodnota $z_{RH}$                                                                                          |
| $z_{RLmax}$ | maximálna hodnota $z_{RL}$                                                                                          |
| $z_{Rmax}$  | maximálna hodnota $z_R$                                                                                             |

(<sup>1</sup>)  $F_{Mnd}$  a  $F_{Md}$  v prípade dvojnápravových poháňaných vozidiel: tieto symboly sa môžu zjednodušiť na zodpovedajúce symboly  $F_i$ .

## Príloha 13 – doplnok 2

## Využitie adhézie

1. Metóda merania pre poháňané vozidlá
  - 1.1. Určenie koeficientu adhézie (k)
    - 1.1.1. Koeficient adhézie (k) sa určí ako pomer najväčšej brzdnej sily dosiahnutej bez blokovania kolies a príslušného dynamického zaťaženia brzdenej nápravy.
    - 1.1.2. Skúšané vozidlo sa brzdí len jednou nápravou, z počiatočnej rýchlosti 50 km/h. Brzdné sily musia byť rozdelené medzi kolesá tejto nápravy tak, aby sa dosiahol maximálny brzdny účinok. Pri rýchlostiach od 40 km/h do 20 km/h musí byť protiblokovací systém vypnutý alebo byť mimo činnosti.
    - 1.1.3. Na stanovenie najväčšieho pomerného brzdného spomalenia vozidla ( $z_{\max}$ ) sa vykoná viacero skúšok pri prírastkoch tlaku v brzdovom potrubí/vyžadovanej hodnoty brzdienia. Počas každej skúšky sa udržiava konštantná sila na ovládači a pomerné brzdné spomalenie sa určí na základe času (t) potrebného na zníženie rýchlosti zo 40 na 20 km/h podľa rovnice:

$$z = \frac{0.566}{t}$$

$z_{\max}$  je maximálna hodnota z; t je v sekundách.

- 1.1.3.1. Blokovanie kolesa môže nastať pri rýchlostiach nižších než 20 km/h.
- 1.1.3.2. Začne sa s minimálnou nameranou hodnotou t označenou  $t_{\min}$ , potom sa zvolia tri hodnoty t, ktoré sú v intervale  $t_{\min}$  a  $1,05 t_{\min}$ , a vypočíta sa ich aritmetický priemer  $t_m$ , potom sa vypočíta:

$$z_m = \frac{0.566}{t_m}$$

Ak sa dokáže, že z praktických dôvodov nie je možné získať tri hodnoty vymedzené vyššie, je možné použiť hodnotu minimálneho času  $t_{\min}$ . Stále sa však uplatňujú požiadavky uvedené v bode 1.3.

- 1.1.4. Brzdné sily sa vypočítajú z nameraného pomerného brzdného spomalenia a valivého odporu nebrzdenej nápravy (náprav), ktorý sa rovná 0,015 statického zaťaženia nápravy pre poháňanú nápravu a 0,010 statického zaťaženia pre nepoháňanú nápravu.
- 1.1.5. Dynamické zaťaženie nápravy sa určí podľa vzorcov uvedených v prílohe 10 k tomuto predpisu.
- 1.1.6. Hodnota k sa zaokrúhli na tri desatinné miesta.
- 1.1.7. Skúška sa potom opakuje s ďalšou nápravou (ďalšími nápravami), ako je vymedzené v bodoch 1.1.1 až 1.1.6 (výnimky sú uvedené ďalej v bodoch 1.4 a 1.5).
- 1.1.8. Napríklad pre dvojnápravové vozidlo s pohonom zadných kolies a s brzdenou prednou nápravou (1) sa koeficient adhézie (k) určí podľa rovnice:

$$k_f = \frac{z_m \cdot P \cdot g - 0.015 \cdot F_2}{F_1 + \frac{h}{E} \cdot z_m \cdot P \cdot g}$$

1.1.9. Určí sa jeden koeficient pre prednú nápravu  $k_f$  a jeden pre zadnú nápravu  $k_r$ .

1.2. Určenie využitia adhézie ( $\epsilon$ )

1.2.1. Využitie adhézie ( $\epsilon$ ) je vymedzené ako pomer najväčšieho pomerného brzdného spomalenia s protiblokovacím systémom zapnutým ( $z_{AL}$ ) a koeficienta adhézie ( $k_M$ ), t. j.:

$$\epsilon = \frac{z_{AL}}{k_M}$$

1.2.2. Najväčšie pomerné brzdné spomalenie ( $z_{AL}$ ) sa zistí z počiatočnej rýchlosti vozidla 55 km/h s plným cyklovaním protiblokovacieho brzdového systému, ako priemerná hodnota z troch skúšok, ako je uvedené v bode 1.1.3 tohto doplnku, pričom sa použije čas potrebný na zníženie rýchlosti vozidla zo 45 km/h na 15 km/h podľa tohto vzorca:

$$z_{AL} = \frac{0.849}{t_m}$$

1.2.3. Koeficient adhézie  $k_M$  sa určí ako vážená hodnota použitím dynamického zaťaženia náprav:

$$k_M = \frac{k_f \cdot F_{f\,dyn} + k_r \cdot F_{r\,dyn}}{P \cdot g}$$

kde:

$$F_{f\,dyn} = F_f + \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

$$F_{r\,dyn} = F_r - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g$$

1.2.4. Hodnota  $\epsilon$  sa zaokrúhli na dve desatinné miesta.

1.2.5. V prípade vozidla vybaveného protiblokovacím systémom kategórie 1 alebo 2 sa hodnota  $z_{AL}$  týka celého vozidla s protiblokovacím systémom v činnosti, pričom využitie adhézie ( $\epsilon$ ) je dané tým istým vzorcom, ktorý je uvedený v bode 1.2.1 tohto doplnku.

1.2.6. V prípade vozidla vybaveného protiblokovacím systémom kategórie 3 sa hodnota  $z_{AL}$  zmeria pre každú nápravu, ktorá má najmenej jedno priamo ovládané koleso. Napríklad, pre dvojnápravové vozidlo s pohonom zadných kolies s protiblokovacím systémom pôsobiacim len na zadnú nápravu (2) je využitie adhézie ( $\epsilon$ ) dané vzorcom:

$$\epsilon_2 = \frac{z_{AL} \cdot P \cdot g - 0.010 \cdot F_1}{k_2 \left( F_2 - \frac{h}{E} \cdot z_{AL} \cdot P \cdot g \right)}$$

Tento výpočet sa vykoná pre každú nápravu, ktorá má aspoň jedno priamo ovládané koleso.

1.3. Ak je  $\epsilon > 1,00$ , koeficient adhézie sa zmeria znova. Pripúšťa sa odchýlka 10 %.

- 1.4. V prípade poháňaných vozidiel vybavených tromi nápravami sa nápravy, ktoré sú prepojené buď komponentmi zavesenia náprav, a teda reagujú na presun hmotnosti pri brzdení, alebo hnacou sústavou, nemusia zohľadniť pri určovaní hodnoty  $k$  pre dané vozidlo. <sup>(1)</sup>
- 1.5. V prípade vozidiel kategórií  $N_2$  a  $N_3$  s rázvorom kratším než 3,80 m a  $s/h/E \geq 0,25$  sa vynechá stanovenie koeficientu adhézie zadnej nápravy.
- 1.5.1. V tomto prípade je využitie adhézie ( $\epsilon$ ) vymedzené ako pomer najväčšieho pomerného brzdného spomalenia so zapnutým protiblokovacím systémom ( $z_{AL}$ ) a koeficientu adhézie ( $k_f$ ), t. j.

$$\epsilon = \frac{z_{AL}}{k_f}$$

## 2. Metóda merania pre prípojné vozidlá

### 2.1. Všeobecné ustanovenia

- 2.1.1. Koeficient adhézie ( $k$ ) sa určí ako pomer najväčšej brzdnéj sily dosiahnutej bez blokovania kolies a príslušného dynamického zaťaženia brzdenéj nápravy.
- 2.1.2. Skúšané prípojné vozidlo sa brzdí len jednou nápravou, z počiatočnej rýchlosti 50 km/h. Brzdné sily musia byť rozdelené medzi kolesá tejto nápravy tak, aby sa dosiahol maximálny brzdný účinok. Pri rýchlostiach od 40 do 20 km/h musí byť protiblokovací systém vypnutý alebo nečinný.
- 2.1.3. Na určenie najväčšieho pomerného brzdného spomalenia jazdnej súpravy ( $z_{Cmax}$ ) v prípade, že brzdené je iba prípojné vozidlo, sa vykoná určitý počet skúšok, pričom každá z nich sa vykoná vždy s vyšším tlakom, než je tlak pri predchádzajúcej skúške. Počas každej skúšky sa udržiava konštantná sila na pedále a pomerné brzdné spomalenie sa určí na základe času ( $t$ ) potrebného na zníženie rýchlosti zo 40 km/h na 20 km/h podľa rovnice:

$$z_C = \frac{0.566}{t}$$

- 2.1.3.1. Blokovanie kolesa môže nastať pri rýchlostiach nižších než 20 km/h.

- 2.1.3.2. Začne sa s minimálnou nameranou hodnotou  $t$  označenou  $t_{min}$ , potom sa zvolia tri hodnoty  $t$ , ktoré sú v intervale  $t_{min}$  a  $1,05 t_{min}$ , a vypočíta sa ich aritmetický priemer  $t_m$ , potom sa vypočíta:

$$z_{Cmax} = \frac{0.566}{t_m}$$

Ak sa dokáže, že z praktických dôvodov nie je možné získať tri hodnoty vymedzené vyššie, je možné použiť hodnotu minimálneho času  $t_{min}$ .

<sup>(1)</sup> Pokiaľ nie je dohodnutý jednotný skúšobný postup, skúšanie vozidiel s viac než tromi nápravami a špeciálnych vozidiel sa musí prekonzultovať s technickou službou.

2.1.4. Využitie adhézie ( $\epsilon$ ) sa vypočíta podľa výrazu:

$$\epsilon = \frac{z_{RAL}}{k_R}$$

Hodnota  $k$  sa určí podľa bodu 2.2.3 tohto doplnku pre oplenové prípojné vozidlá, prípadne podľa bodu 2.3.1 tohto doplnku pre návesy.

2.1.5. Ak je  $\epsilon > 1,00$ , koeficient adhézie sa zmeria znova. Pripúšťa sa odchýlka 10 %.

2.1.6. Najväčšie pomerné brzdné spomalenie ( $z_{RAL}$ ) sa meria pri plnom cyklovaní protiblokovacieho brzdového systému a s nebrzdeným ťažným vozidlom, pričom sa vychádza z priemernej hodnoty z troch skúšok podľa bodu 2.1.3 tohto doplnku.

2.2. Oplenové prípojné vozidlá

2.2.1. Hodnota  $k$  sa meria (s protiblokovacím systémom vypnutým alebo nečinným v rozsahu rýchlosti medzi 40 a 20 km/h) pre prednú a zadnú nápravu.

Pre jednu prednú nápravu i:

$$F_{bRmax\ i} = z_{Cmax\ i} (F_M + F_R) - 0.01 F_{Cnd} - 0.015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i + \frac{z_{Cmax\ i} (F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

Pre jednu zadnú nápravu i:

$$F_{bRmax\ i} = z_{Cmax\ i} \cdot (F_M + F_R) - 0.01 F_{Cnd} - 0.015 F_{Cd}$$

$$F_{idyn} = F_i - \frac{z_{Cmax\ i} (F_M \cdot h_D + g \cdot P \cdot h_R) - F_{WM} \cdot h_D}{E}$$

$$k_r = \frac{F_{bRmax\ i}}{F_{idyn}}$$

2.2.2. Hodnoty  $k_f$  a  $k_r$  sa zaokrúhľia na tri desatinné miesta.

2.2.3. Koeficient adhézie  $k_R$  sa určí proporcionálne podľa dynamických zaťažení nápravy.

$$k_R = \frac{k_f \cdot F_{idyn} + k_r \cdot F_{rdyn}}{P \cdot g}$$

2.2.4. Meranie hodnoty  $z_{RAL}$  (s protiblokovacím systémom v činnosti)

$$z_{RAL} = \frac{z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - 0.01 F_{Cnd} - 0.015 F_{Cd}}{F_R}$$

$z_{RAL}$  sa určuje na povrchu s vysokým koeficientom adhézie a pri vozidlách s protiblokovacím systémom kategórie A aj na povrchu s nízkym koeficientom adhézie.

## 2.3. Návesy a prípojné vozidlá so stredovou nápravou

- 2.3.1. Hodnota  $k$  sa meria (s odpojeným alebo nečinným protiblokovacím systémom pri rýchlostiach od 40 km/h do 20 km/h) s kolesami namontovanými len na jednej náprave, kolesá ďalšej nápravy alebo náprav sú odmontované.

$$F_{bRmax} = z_{Cmax}(F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRmax} \cdot h_K + z_{Cmax} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$k = \frac{F_{bRmax}}{F_{Rdyn}}$$

- 2.3.2. Hodnota  $z_{RAL}$  sa meria (s protiblokovacím systémom v činnosti) so všetkými kolesami namontovanými na vozidle.

$$F_{bRAL} = z_{CAL} \cdot (F_M + F_R) - F_{WM}$$

$$F_{Rdyn} = F_R - \frac{F_{bRAL} \cdot h_K + z_{CAL} \cdot g \cdot P \cdot (h_R - h_K)}{E_R}$$

$$z_{RAL} = \frac{F_{bRAL}}{F_{Rdyn}}$$

$z_{RAL}$  sa určuje na povrchu s vysokým koeficientom adhézie a pri vozidlách s protiblokovacím systémom kategórie A aj na povrchu s nízkym koeficientom adhézie.

## Príloha 13 – doplnok 3

**Brzdný účinok na povrchoch s rozdielnou adhéziou**

1. Poháňané vozidlá
  - 1.1. Predpísané pomerné brzdné spomalenie uvedené v bode 5.3.5 tejto prílohy možno vypočítať na základe nameraného koeficienta adhézie oboch povrchov, na ktorých sa koná skúška. Tieto dva povrchy musia spĺňať požiadavky predpísané v bode 5.3.4 tejto prílohy.
  - 1.2. Koeficienty adhézie ( $k_H$  a  $k_L$ ) pre povrchy s vysokým a s nízkym koeficientom adhézie sa určia podľa ustanovení bodu 1.1 doplnku 2 k tejto prílohe.
  - 1.3. Pomerné brzdné spomalenie ( $z_{MALS}$ ) pre naložené poháňané vozidlá je dané týmito vzťahmi:

$$z_{MALS} \geq 0.75 \frac{4k_L + k_H}{5} \text{ and } z_{MALS} \geq k_L$$

2. Prípojné vozidlá
  - 2.1. Pomerné brzdné spomalenie uvedené v bode 6.3.2 tejto prílohy možno vypočítať z nameraných pomerných brzdných spomalení  $z_{RALH}$  a  $z_{RALL}$  na uvedených dvoch povrchoch, na ktorých sa vykonávajú skúšky s protiblokovacím systémom v činnosti. Tieto dva povrchy musia spĺňať požiadavky predpísané v bode 6.3.2 tejto prílohy.
  - 2.2. Pomerné brzdné spomalenie  $z_{RALS}$  musí byť:

$$z_{RALS} \geq \frac{0.75}{\epsilon_H} \cdot \frac{4z_{RALL} + z_{RALH}}{5}$$

a

$$z_{RALS} > \frac{z_{RALL}}{\epsilon_H}$$

Ak  $\epsilon_H > 0,95$ , použije sa  $\epsilon_H = 0,95$

## Príloha 13 – doplnok 4

**Metóda výberu povrchov s nízkym koeficientom adhézie**

1. Technická služba musí mať k dispozícii údaje o koeficiente adhézie vybratého povrchu, ako je vymedzené v bode 5.1.1.2 tejto prílohy.
- 1.1. Tieto údaje musia zahŕňať krivku koeficientu adhézie v závislosti od sklzu (od 0 do 100 % sklzu) pre rýchlosť približne 40 km/h. <sup>(1)</sup>
- 1.1.1. Maximálna hodnota krivky sa označí symbolom  $k_{peak}$  a hodnotu 100 % sklzu bude predstavovať symbol  $k_{lock}$ .
- 1.1.2. Pomer R sa určí ako podiel  $k_{peak}$  a  $k_{lock}$ .

$$R = \frac{k_{peak}}{k_{lock}}$$

- 1.1.3. Hodnota R sa zaokrúhli na jedno desatinné miesto.
- 1.1.4. Povrch, ktorý sa použije, musí mať hodnotu pomeru R medzi 1,0 a 2,0. <sup>(2)</sup>
2. Pred skúškami sa technická služba musí uistiť, že zvolený povrch spĺňa stanovené požiadavky a musí byť informovaná o:
  - a) skúšobnej metóde, podľa ktorej sa stanovila hodnota R;
  - b) type vozidla (poháňané vozidlo, prípojné vozidlo atď.);
  - c) zaťaženi jednotlivých náprav a type pneumatík (musia sa vykonať skúšky s rôznymi zaťažzeniami náprav a rôznymi pneumatikami a výsledky sa musia predložiť technickej službe, ktorá rozhodne, či sú reprezentatívne pre vozidlo, ktoré sa má typovo schváliť).
- 2.1. Hodnota R sa musí uviesť v skúšobnom protokole.  
  
Kalibrácia povrchu sa musí vykonať aspoň raz za rok, a to reprezentatívnym vozidlom, aby sa overilo, či hodnota R zostáva konštantná.

---

<sup>(1)</sup> Pokiaľ sa nevytvorí jednotný skúšobný postup na stanovenie krivky adhézie pre vozidlá s maximálnou hmotnosťou presahujúcou 3,5 tony, môže sa použiť krivka zistená pre osobné automobily. V tomto prípade sa pre takéto vozidlá stanoví pomer  $k_{peak}$  ku  $k_{lock}$  s použitím hodnoty  $k_{peak}$  vymedzenej v doplnku 2 k tejto prílohe. So súhlasom technickej služby sa môže koeficient adhézie opísaný v tomto bode určiť aj inou metódou za predpokladu, že sa preukáže rovnocennosť hodnôt  $k_{peak}$  a  $k_{lock}$ .

<sup>(2)</sup> Kým nebudú všeobecne k dispozícii takéto skúšobné povrchy, uznáva sa v závislosti od dohody s technickou službou pomer R až do hodnoty 2,5.



## PRÍLOHA 14

**Požiadavky na skúšky prípojných vozidiel s elektrickými brzdovými systémami**

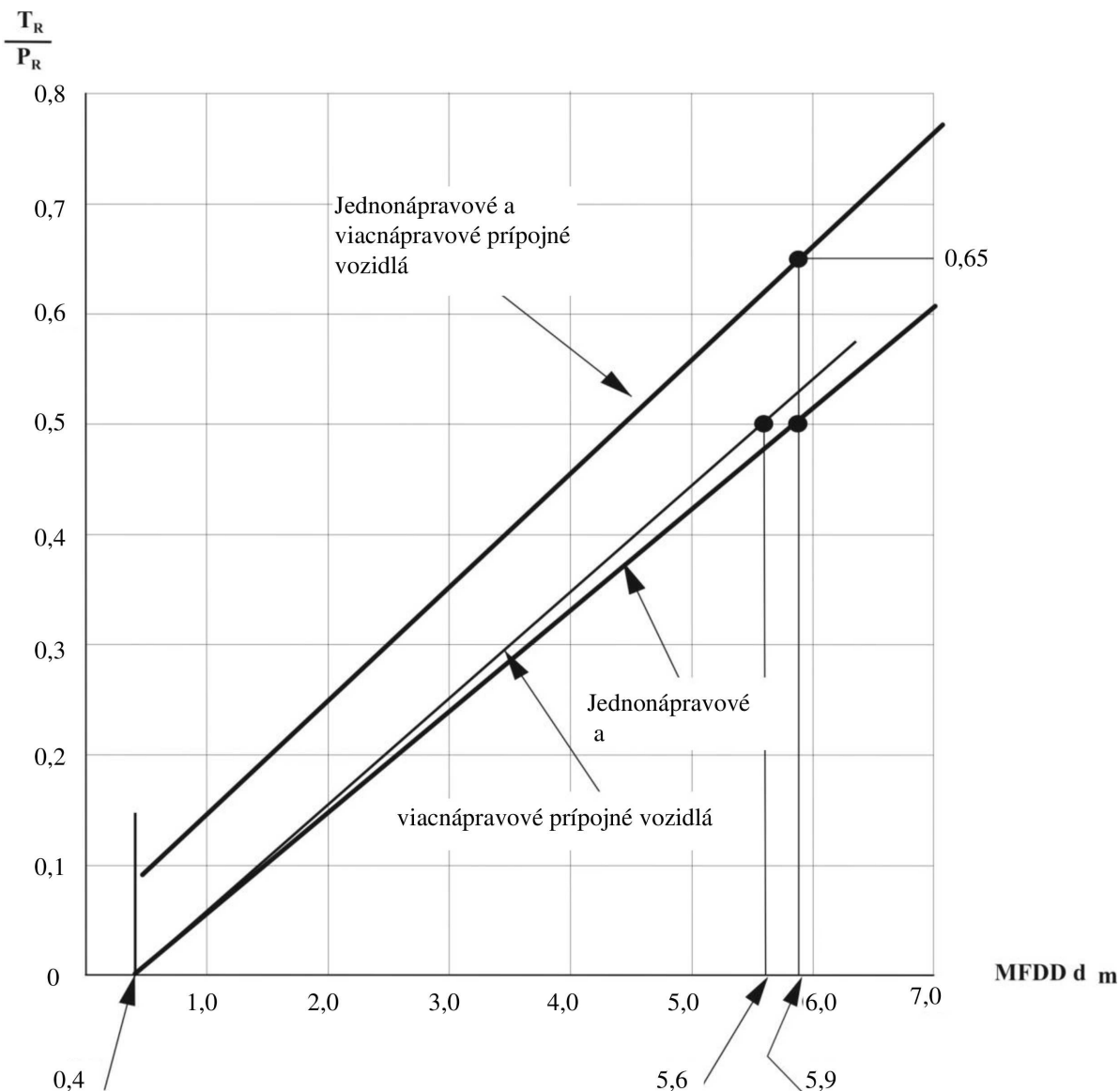
1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Na účely nasledujúcich ustanovení sú elektrickými brzdovými systémami prevádzkové brzdové systémy, ktoré sa skladajú z ovládača, elektromechanického prevodového zariadenia a trecích bŕzd. Elektrický ovládač, ktorý riadi napätie pre prípojné vozidlo, musí byť umiestnený na prípojnóm vozidle.
  - 1.2. Elektrickú energiu potrebnú pre elektrický brzdový systém dodáva prípojnému vozidlu ťažné vozidlo.
  - 1.3. Elektrický brzdový systém sa uvádza do činnosti ovládaním prevádzkového brzdového systému ťažného vozidla.
  - 1.4. Menovité napätie je 12 V.
  - 1.5. Maximálna spotreba prúdu nesmie presiahnuť 15 A.
  - 1.6. Elektrické spojenie elektrického brzdového systému s ťažným vozidlom musí byť zabezpečené osobitným spojom so zástrčkou a zásuvkou podľa ..., <sup>(1)</sup> pričom nemôže byť kompatibilné so zásuvkami zariadenia pre osvetlenie vozidla. Vidlica s káblom je umiestnená na prípojnóm vozidle.
2. Požiadavky na prípojné vozidlo
  - 2.1. Ak je na prípojnóm vozidle batéria napájaná zo zdroja na ťažnom vozidle, musí sa pri prevádzkovom brzdení prípojného vozidla spojenie s prírodným vedením prerušiť.
  - 2.2. V prípade prípojných vozidiel, ktorých hmotnosť v nenaloženom stave je nižšia než 75 % ich maximálnej hmotnosti, musí byť brzdná sila automaticky regulovaná v závislosti od zaťaženia prípojného vozidla.
  - 2.3. Elektrické brzdové systémy musia byť také, aby i v prípade poklesu napätia v prírodných vedeniach na hodnotu 7 V bol dosiahnutý brzdný účinok rovnajúci sa 20 % maximálneho zaťaženia nápravy alebo súčtu maximálnych zaťažení náprav prípojného vozidla v statickom stave.
  - 2.4. Ovládače regulácie brzdnej sily, ktoré reagujú na sklon vozidla v smere jazdy (zariadenie s kyvadlom, s odpruženou hmotou, spínačom, na ktorý pôsobí zotrvačnosť kvapaliny) musia byť, ak má prípojné vozidlo viac než jednu nápravu a vertikálne nastaviteľnú polohu ťažného zariadenia, namontované na podvozku. V prípade jednonápravových prípojných vozidiel a prípojných vozidiel s nápravami umiestnenými tesne vedľa seba, v prípade ktorých je rázvor menší ako 1 m, musia byť tieto ovládače vybavené ukazovateľom horizontálnej polohy (napr. vodováhou) a musia byť ručne nastaviteľné tak, aby sa mechanizmus mohol nastaviť do vodorovnej polohy v smere jazdy vozidla.
  - 2.5. Relé na aktiváciu prúdu na brzdenie v súlade s ustanoveniami bodu 5.2.1.19.2 tohto predpisu, ktoré je zapojené na aktivačný okruh, musí byť umiestnené na prípojnóm vozidle.
  - 2.6. Na prípojnóm vozidle musí byť nezapojená zásuvka, do ktorej je možné zasunúť vidlicu.
  - 2.7. Na ovládači musí byť kontrolka, ktorá sa rozsvieti pri každom brzdení a signalizuje správnu funkciu elektrického brzdového systému na prípojnóm vozidle.

<sup>(1)</sup> Je v stave spracovania. Pokiaľ nebudú stanovené špecifikácie tohto osobitného spoja, použije sa spoj, ktorý určí vnútroštátny schvaľovací úrad udeľujúci typové schválenie.

3. Brzdny účinnok
- 3.1. Elektrické brzdné systémy musia začať reagovať pri spomalení jazdnej súpravy ťažného/prípojného vozidla nie väčšom než  $0,4 \text{ m/s}^2$ .
- 3.2. Brzdny účinnok sa môže začať s počiatočnou brzdou silou, ktorá nesmie byť väčšia ako 10 % maximálneho zaťaženia nápravy alebo súčtu maximálnych zaťažení náprav prípojného vozidla v statickom stave, ani väčšia než 13 % zaťaženia nápravy alebo súčtu zaťažení náprav nenaloženého prípojného vozidla v statickom stave.
- 3.3. Brzdne sily sa môžu tiež zväčšovať po stupňoch. Pri hodnotách brzdnych síl vyšších než aké sú uvedené v bode 3.2 tejto prílohy nemôžu byť tieto stupne vyššie ako 6 % maximálneho zaťaženia nápravy alebo súčtu maximálnych zaťažení náprav prípojného vozidla v statickom stave ani vyššie ako 8 % zaťaženia nápravy alebo súčtu zaťažení náprav nenaloženého prípojného vozidla v statickom stave.
- V prípade jednonápravových prípojných vozidiel s maximálnou hmotnosťou nepresahujúcou 1,5 t nesmie prvý stupeň presahovať 7 % maximálneho zaťaženia nápravy alebo súčtu maximálnych zaťažení náprav prípojného vozidla v statickom stave. Pre nasledujúce stupne sa pripúšťa prírastok vo výške 1 % tejto hodnoty (príklad: 1. stupeň 7 %, 2. stupeň 8 %, 3. stupeň 9 % atď.; žiadny z ďalších stupňov nesmie presiahnuť 10 %). Na účely týchto ustanovení sa dvojnápravové prípojné vozidlo s rázvorom kratším ako 1 m považuje za jednonápravové prípojné vozidlo.
- 3.4. Predpísanú brzdnu silu prípojného vozidla s hodnotou najmenej 50 % celkového maximálneho zaťaženia nápravy pri maximálnej hmotnosti je nutné dosiahnuť pri strednom plnom brzdnom spomalení jazdnej súpravy ťažného/prípojného vozidla nie väčšom ako  $5,9 \text{ m/s}^2$  v prípade jednonápravových prípojných vozidiel a nie väčšom ako  $5,6 \text{ m/s}^2$  v prípade viacnápravových prívosov. V zmysle tohto ustanovenia sa za jednonápravové prípojné vozidlá považujú aj prípojné vozidlá s nápravami umiestnenými tesne vedľa seba s rázvorom kratším ako 1 m. Okrem toho musia byť splnené limity vymedzené v doplnku k tejto prílohe. Ak je brzdna sila riadená po stupňoch, musia ležať tieto stupne v rozsahu uvedenom v doplnku k tejto prílohe.
- 3.5. Skúška sa vykoná pri počiatočnej rýchlosti 60 km/h.
- 3.6. Musí byť zaistené automatické brzdenie prípojného vozidla v súlade s podmienkami bodu 5.2.2.9 tohto predpisu. Ak si toto automatické brzdenie vyžaduje elektrickú energiu, musí sa na splnenie uvedenej požiadavky zaistiť brzdna sila prípojného vozidla v hodnote najmenej 25 % celkového maximálneho zaťaženia nápravy počas najmenej 15 minút.

## Príloha 14 – doplnok

**Kompatibilita medzi pomerným brzdným spomalením prípojného vozidla a stredným plným brzdným spomalením jazdnej súpravy ťažného/prípojného vozidla (prípojné vozidlo naložené a nenaložené)**



## Poznámky:

1. Limity znázornené v diagrame platia pre naložené a nenaložené prípojné vozidlá. Ak hmotnosť nenaloženého prípojného vozidla presahuje 75 % jeho maximálnej hmotnosti, uplatňujú sa len limity pre „naložený stav“.
2. Limity znázornené v diagrame vôbec neovplyvňujú ustanovenia tejto prílohy, pokiaľ ide o najmenšie požadované brzdné účinky. Ak sú však brzdné účinky získané pri skúške v súlade s ustanoveniami uvedenými v bode 3.4 tejto prílohy vyššie ako požadované účinky, účinky získané pri skúške nesmú presahovať limity znázornené v uvedenom diagrame.

$T_R$  = súčet brzdných síl na obvode všetkých kolies prípojného vozidla

$P_R$  = celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na kolesá prípojného vozidla.

$d_m$  = stredné plné brzdné spomalenie jazdnej súpravy ťažného/prípojného vozidla

## PRÍLOHA 15

**Metóda skúšky brzdových obložení na zotrvačnickovom dynamometri**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Postup opísaný v tejto prílohe možno použiť v prípade zmeny typu vozidla, ku ktorej došlo montážou iného typu brzdových obložení na vozidlo, ktoré už bolo typovo schválené podľa tohto predpisu.
  - 1.2. Alternatívne typy brzdových obložení sa musia overiť tým, že sa ich účinky porovnajú s účinkami dosiahnutými s obloženími, ktorými bolo vozidlo vybavené pri typovom schválení, zodpovedajúcimi relevantným údajom v osvedčení o typovom schválení, ktorého vzor je uvedený v prílohe 2 k tomuto predpisu.
  - 1.3. Technická služba zodpovedná za vykonávanie schvaľovacích skúšok môže podľa vlastného uváženia požadovať, aby sa porovnanie účinkov brzdových obložení vykonalo podľa relevantných ustanovení uvedených v prílohe 4 k tomuto predpisu.
  - 1.4. Žiadosť o typové schválenie, ktorej predmetom je porovnanie účinkov, predloží výrobca vozidla alebo jeho riadne splnomocnený zástupca.
  - 1.5. V kontexte tejto prílohy sa pojmom „vozidlo“ rozumie typ vozidla, ktorý bol typovo schválený podľa tohto predpisu a v prípade ktorého sa požaduje, aby sa porovnanie účinkov považovalo za vyhovujúce.
2. Skúšobné vybavenie
  - 2.1. Na skúšky sa musí použiť dynamometer s týmito charakteristikami:
    - 2.1.1. Musí byť na ňom možné nastaviť zotrvačné hmoty predpísané v bode 3.1 tejto prílohy a musí byť schopný spĺňať požiadavky uvedené v bodoch 1.5, 1.6 a 1.7 prílohy 4 k tomuto predpisu, pokiaľ ide o skúšky typu I, typu II a typu III.
    - 2.1.2. Namontované brzdy musia byť identické s brzdami pôvodného typu vozidla.
    - 2.1.3. Zariadenie na ochladzovanie vzduchom, ak je namontované, musí spĺňať požiadavky uvedené v bode 3.4 tejto prílohy.
    - 2.1.4. Skúšobné zariadenia musia byť schopné poskytovať minimálne tieto údaje:
      - 2.1.4.1. priebežné zaznamenávanie otáčok kotúča alebo bubna;
      - 2.1.4.2. počet dokončených otáčok v priebehu jedného zabrzdenia s rozlíšením maximálne jednej osminy otáčky;
      - 2.1.4.3. čas brzdenia;
      - 2.1.4.4. priebežné zaznamenávanie teploty kotúča alebo bubna, merané v strednici tretej plochy alebo v polovičke hrúbky kotúča alebo bubna alebo brzdového obloženia;
      - 2.1.4.5. priebežné zaznamenávanie tlaku alebo sily v ovládacom vedení pri brzdení;
      - 2.1.4.6. priebežné zaznamenávanie výstupného brzdneho momentu.

### 3. Skúšobné podmienky

- 3.1. Dynamometer sa nastaví tak, aby s toleranciou  $\pm 5 \%$  čo najvernejšie reprodukoval rotačný moment zotrvačnosti zodpovedajúci tej časti celkovej zotrvačnej hmoty vozidla, ktorá je brzdená príslušným kolesom (kolesami), a to podľa tohto vzorca:

$$I = MR^2$$

kde:

$I$  = rotačný moment zotrvačnosti ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

$R$  = dynamický polomer valenia pneumatiky [m]

$M$  = časť maximálnej hmotnosti vozidla, ktorá je brzdená príslušným kolesom (kolesami). V prípade dynamometra s jedným meracím koncom sa táto časť hmotnosti pre vozidlá kategórií  $M_2$ ,  $M_3$  a  $N$  vypočíta na základe menovitého rozdelenia brzdných účinkov pri brzdení so spomalením zodpovedajúcim príslušnej hodnote uvedenej v bode 2.1 prílohy 4 k tomuto predpisu. V prípade vozidiel kategórií  $O$  (prípojné vozidlá) bude hodnota  $M$  zodpovedať zaťaženiu, ktorým príslušné koleso pôsobí na vozovku, pričom stojace vozidlo je zaťažené na maximálnu hmotnosť.

- 3.2. Počiatočné otáčky zotrvačnickového dynamometra musia zodpovedať lineárnej rýchlosti vozidla, ktorá je predpísaná v prílohe 4 k tomuto predpisu a musia sa vypočítať na základe dynamického polomeru valenia pneumatiky.
- 3.3. Brzdové obloženia musia byť zabehnuté najmenej na 80 % a počas zábehu nesmie ich teplota presiahnuť  $180^\circ\text{C}$ , alebo alternatívne, musia byť na žiadosť výrobcu vozidla zabehnuté podľa jeho odporúčaní.
- 3.4. Možno použiť chladenie vzduchom. Prúd vzduchu musí smerovať na brzdu kolmo k jej osi rotácie. Rýchlosť prúdenia chladiaceho vzduchu na brzde je:

$$v_{\text{air}} = 0,33 v$$

kde:

$v$  = skúšobná rýchlosť vozidla na začiatku brzdzenia.

Teplota chladiaceho vzduchu sa musí rovnať teplote okolitého prostredia.

### 4. Skúšobný postup

- 4.1. Porovnávacím skúškam sa podrobí päť súborov vzoriek brzdového obloženia; budú sa porovnávať s piatimi súbormi brzdových obložení zhodnými s pôvodnými obloženími, ktoré sú špecifikované v osvedčení o prvom typovom schválení príslušného typu vozidla.
- 4.2. Rovnocennosť brzdových obložení sa zisťuje porovnávaním výsledkov dosiahnutých skúšobnými postupmi predpísanými v tejto prílohe a podľa nasledujúcich požiadaviek.
- 4.3. Skúška účinku typu 0 so studenými brzdami
- 4.3.1. Vykonajú sa tri brzdenia s počiatočnou teplotou nižšou než  $100^\circ\text{C}$ . Teplotu je nutné merať v súlade s ustanoveniami bodu 2.1.4.4 tejto prílohy.

- 4.3.2. V prípade brzdových obložení určených na použitie na vozidlách kategórií M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> a N sa vykonajú brzdenia z počiatočných otáčok zodpovedajúcich počiatočnej rýchlosti pri skúške stanovenej v bode 2.1 prílohy 4 k tomuto predpisu, pričom brzda pôsobí tak, aby sa dosiahol stredný brzdny moment, ktorý sa rovná spomaleniu predpísanému v uvedenom bode. Okrem toho sa musia vykonať aj skúšky pri rôznych otáčkach, pričom najnižšie zodpovedajú 30 % najvyššej rýchlosti vozidla a najvyššie 80 % danej rýchlosti.
- 4.3.3. V prípade brzdových obložení určených na použitie na vozidlách kategórie O sa vykonajú skúšky z počiatočných otáčok zodpovedajúcich rýchlosti 60 km/h, pričom brzda pôsobí tak, aby sa dosiahol stredný brzdny moment, ktorý sa rovná momentu predpísanému v bode 3.1 prílohy 4 k tomuto predpisu. Na porovnanie s výsledkami skúšky typu I sa musí vykonať doplňujúca skúška účinku so studenými brzdami z počiatočných otáčok zodpovedajúcich 40 km/h, ako je uvedené v bode 3.1.2.2 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 4.3.4. Stredný brzdny moment zaznamenaný v priebehu uvedených skúšok účinku so studenými brzdami na brzdových obloženiach, ktoré sa skúšajú na účely porovnania, musí v prípade rovnakej vstupnej hodnoty zostať v skúšobnom rozmedzí  $\pm 15$  % od stredného brzdneho momentu zaznamenaného pri skúške brzdových obložení typu, ktorý zodpovedá komponentu špecifikovanému v relevantnej žiadosti o typové schválenie typu vozidla.
- 4.4. Skúška typu I (skúška zoslabovania brzdneho účinku)
- 4.4.1. Skúška s opakovaným brzdením
- 4.4.1.1. Brzdové obloženia pre vozidlá kategórií M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> a N sa skúšajú podľa postupu uvedeného v bode 1.5.1 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 4.4.2. Skúška s priebežným brzdením
- 4.4.2.1. Brzdové obloženia pre prípojné vozidlá (kategória O) sa skúšajú podľa postupu uvedeného v bode 1.5.2 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 4.4.3. Účinok s ohriatymi brzdami
- 4.4.3.1. Po vykonaní vyžadovaných podľa bodov 4.4.1 a 4.4.2 tejto prílohy sa vykoná skúška brzdneho účinku s ohriatymi brzdami uvedená v bode 1.5.3 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 4.4.3.2. Stredný brzdny moment zaznamenaný v priebehu uvedených skúšok účinku s ohriatymi brzdami na brzdových obloženiach, ktoré sa skúšajú na účely porovnania, musí v prípade rovnakej vstupnej hodnoty zostať v rozmedzí  $\pm 15$  % od stredného brzdneho momentu zaznamenaného pri skúške brzdových obložení typu, ktorý zodpovedá komponentu špecifikovanému v relevantnej žiadosti o typové schválenie typu vozidla.
- 4.5. Skúška typu II (skúška správania sa vozidla pri klesaní):
- 4.5.1. Táto skúška sa vyžaduje len vtedy, ak sa na príslušnom type vozidla trecie brzdy použijú na skúšku typu II, ako sa vyžaduje v bode 1.6 prílohy 4 (t. j. so sklonom 6 %) alebo v bode 1.8.2.5 písm. b) (t. j. so sklonom 7 %).
- 4.5.2. Brzdové obloženia určené na použitie na poháňaných vozidlách kategórie M<sub>3</sub> (s výnimkou vozidiel, pre ktoré je v bode 1.6.4 prílohy 4 k tomuto predpisu predpísaná skúška typu IIA), a kategórie N<sub>3</sub>, ako aj na prípojných vozidlách kategórie O<sub>4</sub> sa musí vykonať skúška podľa postupu stanoveného v bode 1.6.1 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- Brzdové obloženia určené pre poháňané vozidlá kategórie M<sub>3</sub> a kategórie N<sub>3</sub>, ktoré musia podstúpiť skúšku typu IIA podľa bodu 1.6.4 prílohy 4 k tomuto predpisu a ktoré spĺňajú túto požiadavku iba uplatnením ustanovení bodu 1.8.2.5 prílohy 4 k tomuto predpisu, sa musia skúšať podľa postupu stanoveného v bode 1.8.2.5 písm. b) prílohy 4 k tomuto predpisu.

- 4.5.3. Účinok s ohriatymi brzdami
- 4.5.3.1. Pri vykonaní skúšky vyžadovanej podľa bodu 4.5.1 tejto prílohy sa vykoná skúška účinku s ohriatymi brzdami uvedená v bode 1.6.3 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 4.5.3.2. Stredný brzdný moment zaznamenaný v priebehu uvedených skúšok účinku s ohriatymi brzdami na brzdových obloženiach, ktoré sa skúšajú na účely porovnania, musí v prípade rovnakej vstupnej hodnoty zostať v rozmedzí  $\pm 15$  % od stredného brzdného momentu zaznamenaného pri skúške brzdových obložení typu, ktorý zodpovedá komponentu špecifikovanému v relevantnej žiadosti o typové schválenie typu vozidla.
- 4.6. Skúška typu-III (skúška zoslabovania brzdného účinku)
- 4.6.1. Skúška s opakovaným brzdením
- 4.6.1.1. Brzdové obloženia pre prípojné vozidlá kategórií O<sub>4</sub> sa skúšajú podľa postupu uvedeného v bodoch 1.7.1 a 1.7.2 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 4.6.2. Účinok s ohriatymi brzdami
- 4.6.2.1. Po vykonaní skúšok vyžadovaných podľa bodov 4.6.1 a 4.6.2 tejto prílohy sa vykoná skúška brzdného účinku s ohriatymi brzdami uvedená v bode 1.7.2 prílohy 4 k tomuto predpisu.
- 4.6.2.2. Stredný brzdný moment zaznamenaný v priebehu uvedených skúšok účinku s ohriatymi brzdami na brzdových obloženiach, ktoré sa skúšajú na účely porovnania, musí v prípade rovnakej vstupnej hodnoty zostať v skúšobnom rozmedzí  $\pm 15$  % od stredného brzdného momentu zaznamenaného pri skúške brzdových obložení typu, ktorý zodpovedá komponentu špecifikovanému v relevantnej žiadosti o typové schválenie typu vozidla.
- 5. Kontrola brzdových obložení
- 5.1. Po vykonaní uvedených skúšok sa musia brzdové obloženia skontrolovať, aby sa overil ich uspokojivý stav na ďalšie používanie v bežnej prevádzke.

## PRÍLOHA 16

**Kompatibilita medzi ťažnými vozidlami a prípojnými vozidlami vzhľadom na normu ISO 11992  
Dátové komunikácie**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Požiadavky tejto prílohy sa vzťahujú len na ťažné a prípojné vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením vymedzeným v bode 2.24 tohto predpisu.
  - 1.2. Napájanie brzdového systému alebo protiblokovacieho brzdového systému prípojného vozidla zabezpečuje konektor podľa normy ISO 7638. V prípade vozidiel vybavených elektrickým ovládacím vedením vymedzeným v bode 2.24 tohto predpisu tento konektor zabezpečuje aj dátové komunikačné rozhranie prostredníctvom kolíkov 6 a 7, ako je uvedené v bode 5.1.3.6 tohto predpisu.
  - 1.3. V tejto prílohe sú vymedzené požiadavky na ťažné a prípojné vozidlo týkajúce sa podpory správ vymedzenej v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007.
2. Parametre vymedzené v rámci normy ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007, ktoré sa prenášajú elektrickým ovládacím vedením, sú podporované takto:
  - 2.1. V tomto predpise sa uvádzajú tieto funkcie a súvisiace správy, ktoré podľa potreby musí podporovať ťažné alebo prípojné vozidlo:
    - 2.1.1. Správy prenášané z ťažného na prípojné vozidlo:

| Funkcia/Parameter                                            | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz   | Predpis č. 13<br>Odkaz      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Vyžadovaná hodnota prevádzkového/<br>núdzového brzdzenia     | EBS11<br>bajt 3 – 4         | Príloha 10, bod 3.1.3.2.    |
| Vyžadovaná hodnota brzdzenia z dvoch<br>elektrických obvodov | EBS12<br>bajt 3, bity 1 – 2 | Predpis č. 13, bod 5.1.3.2. |
| Pneumatické ovládacie vedenie                                | EBS12<br>bajt 3, bity 5 – 6 | Predpis č. 13, bod 5.1.3.2. |

- 2.1.2. Správy prenášané z prípojného na ťažné vozidlo:

| Funkcia/Parameter                                                 | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz | Predpis č. 13<br>Odkaz                                      |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------|
| VDC aktívna/pasívna (1)                                           | EBS21 bajt 2<br>bit 1 – 2 | Príloha 21, bod 2.1.6                                       |
| Napájanie vozidla elektrickou energiou<br>dostatočné/nedostatočné | EBS22 bajt 2<br>bit 1 – 2 | Predpis č. 13, bod 5.2.2.20                                 |
| Požiadavka na červený výstražný signál                            | EBS22 bajt 2<br>bit 3 – 4 | Predpis č. 13,<br>bod 5.2.2.15.2.1, 5.2.2.16<br>a 5.2.2.20. |
| Požiadavka na brzdenie prírodného<br>vedenia                      | EBS22 bajt 4<br>bit 3 – 4 | Predpis č. 13, bod 5.2.2.15.2                               |
| Požiadavka na brzdové svetlá                                      | EBS22 bajt 4<br>bit 5 – 6 | Predpis č. 13, bod 5.2.2.22.1                               |



| Funkcia/Parameter                                            | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz | Predpis č. 13<br>Odkaz      |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Dodávka pneumatickej energie vozidlu dostatočná/nedostatočná | EBS23 bajt 1<br>bit 7 – 8 | Predpis č. 13, bod 5.2.2.16 |

(<sup>1</sup>) VDC (*Vehicle Dynamic Control*), dynamická kontrola vozidla, uvedená v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 je vymedzená v tomto predpise ako funkcia stability vozidla – pozri bod 2.34 tohto predpisu.

2.2. Keď prípojné vozidlo prenáša tieto správy, ťažné vozidlo vyšle vodičovi výstrahu:

| Funkcia/Parameter                      | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz | Požadovaná výstraha vodičovi       |
|----------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| VDC aktívna/pasívna ( <sup>1</sup> )   | EBS21 bajt 2<br>bit 1 – 2 | Príloha 21, bod 2.1.6              |
| Požiadavka na červený výstražný signál | EBS22 bajt 2<br>bit 3 – 4 | Predpis č. 13,<br>bod 5.2.1.29.2.1 |

(<sup>1</sup>) VDC (*Vehicle Dynamic Control*), dynamická kontrola vozidla, uvedená v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 je vymedzená v tomto predpise ako funkcia stability vozidla – pozri bod 2.34 tohto predpisu.

2.3. Ťažné alebo prípojné vozidlo podporuje tieto správy vymedzené v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007:

2.3.1. Správy prenášané z ťažného na prípojné vozidlo:

Žiadne správy nie sú v súčasnosti vymedzené.

2.3.2. Správy prenášané z prípojného na ťažné vozidlo:

| Funkcia/Parameter                                                     | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Prevádzková brzda vozidla aktívna/pasívna                             | EBS22 bajt 1, bity 5 – 6  |
| Brzdenie prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia podporované | EBS22 bajt 4, bity 7 – 8  |
| Index geometrických údajov                                            | EBS24 bajt 1              |
| Obsah indexu geometrických údajov                                     | EBS24 bajt 2              |

2.4. Ťažné alebo prípojné vozidlo podporuje podľa potreby tieto správy, ak je vozidlo vybavené funkciou súvisiacou s daným parametrom:

2.4.1. Správy prenášané z ťažného na prípojné vozidlo:

| Funkcia/Parameter                                                       | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Typ vozidla                                                             | EBS11 bajt 2, bity 3 – 4  |
| VDC (dynamická kontrola vozidla) aktívna/pasívna ( <sup>1</sup> )       | EBS11 bajt 2, bity 5 – 6  |
| Vyžadovaná hodnota brzdenia pre prednú alebo ľavú stranu vozidla        | EBS11 bajt 7              |
| Vyžadovaná hodnota brzdenia pre zadnú alebo pravú stranu vozidla        | EBS11 bajt 8              |
| ROP (ochrana pred prevrátením) aktivovaná/deaktivovaná ( <sup>2</sup> ) | EBS12 bajt 1, bity 3 – 4  |

| Funkcia/Parameter                                                                             | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| YC (kontrola zmeny smeru) aktivovaná/deaktivovaná <sup>(1)</sup>                              | EBS12 bajt 1, bity 5 – 6  |
| Aktivovať/deaktivovať systém ROP (ochrana pred prevrátením) prípojného vozidla <sup>(2)</sup> | EBS12 bajt 2, bity 1 – 2  |
| Aktivácia/deaktivácia systému YC (kontrola zmeny smeru) prípojného vozidla <sup>(3)</sup>     | EBS12 bajt 2, bity 3 – 4  |
| Žiadosť o pomoc trakcii                                                                       | RGE11 bajt 1, bity 7 – 8  |
| Zdvíhaateľná náprava 1 – požiadavka na polohu                                                 | RGE11 bajt 2, bity 1 – 2  |
| Zdvíhaateľná náprava 2 – požiadavka na polohu                                                 | RGE11 bajt 2, bity 3 – 4  |
| Požiadavka na zablokovanie riadiacej nápravy                                                  | RGE11 bajt 2, bity 5 – 6  |
| Sekundy                                                                                       | TD11 bajt 1               |
| Minúty                                                                                        | TD11 bajt 2               |
| Hodiny                                                                                        | TD11 bajt 3               |
| Mesiac                                                                                        | TD11 bajt 4               |
| Deň                                                                                           | TD11 bajt 5               |
| Rok                                                                                           | TD11 bajt 6               |
| Miestny posun v minútach                                                                      | TD11 bajt 7               |
| Miestny posun v hodinách                                                                      | TD11 bajt 8               |

<sup>(1)</sup> VDC (*Vehicle Dynamic Control*), dynamická kontrola vozidla, uvedená v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 je vymedzená v tomto predpise ako funkcia stability vozidla – pozri bod 2.34 tohto predpisu.

<sup>(2)</sup> ROP (*Roll Over Protection*), ochrana pred prevrátením, uvedená v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 je vymedzená v tomto predpise ako regulácia v prípade hrozby prevrátenia – pozri bod 2.34.2.2 tohto predpisu.

<sup>(3)</sup> YC (*Yaw Control*), kontrola zmeny smeru, uvedená v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 je vymedzená v tomto predpise ako smerová regulácia – pozri bod 2.34.2.1 tohto predpisu.

#### 2.4.2. Správy prenášané z prípojného na ťažné vozidlo:

| Funkcia/Parameter                                        | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| Podpora rozdelenia brzdného sily na strany alebo nápravy | EBS21 bajt 2, bity 3 – 4  |
| Rýchlosť otáčania kolies vozidla                         | EBS21 bajt 3 – 4          |
| Priečne zrýchlenie                                       | EBS21 bajt 8              |
| ABS vozidla aktívne/pasívne                              | EBS22 bajt 1, bity 1 – 2  |
| Požiadavka na žltý výstražný signál                      | EBS22 bajt 2, bity 5 – 6  |
| Typ vozidla                                              | EBS22 bajt 3, bity 5 – 6  |
| Pomoc v prístupe k nakladacej rampe                      | EBS22 bajt 4, bity 1 – 2  |
| Súčet zaťaženia náprav                                   | EBS22 bajt 5 – 6          |
| Tlak v pneumatike dostatočný/nedostatočný                | EBS23 bajt 1, bity 1 – 2  |
| Brzdové obloženie dostatočné/nedostatočné                | EBS23 bajt 1, bity 3 – 4  |
| Stav teploty brzd                                        | EBS23 bajt 1, bity 5 – 6  |
| Identifikácia pneumatiky/kolesa (tlak)                   | EBS23 bajt 2              |
| Identifikácia pneumatiky/kolesa (brzdové obloženie)      | EBS23 bajt 3              |
| Identifikácia pneumatiky/kolesa (teplota)                | EBS23 bajt 4              |

| Funkcia/Parameter                                                          | ISO 11992-2:2003<br>Odkaz |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Tlak v pneumatike (skutočný tlak v pneumatike)                             | EBS23 bajt 5              |
| Brzdové obloženie                                                          | EBS23 bajt 6              |
| Teplota brzdy                                                              | EBS23 bajt 7              |
| Tlak v brzdovom valci – prvá náprava, ľavé koleso                          | EBS25 bajt 1              |
| Tlak v brzdovom valci – prvá náprava, pravé koleso                         | EBS25 bajt 2              |
| Tlak v brzdovom valci – druhá náprava, ľavé koleso                         | EBS25 bajt 3              |
| Tlak v brzdovom valci – druhá náprava, pravé koleso                        | EBS25 bajt 4              |
| Tlak v brzdovom valci – tretia náprava, ľavé koleso                        | EBS25 bajt 5              |
| Tlak v brzdovom valci – tretia náprava, pravé koleso                       | EBS25 bajt 6              |
| Systém ROP (ochrana pred prevrátením) aktivovaný/deaktivovaný <sup>2</sup> | EBS25 bajt 7, bity 1 – 2  |
| Systém YC (kontrola zmeny smeru) aktivovaný/deaktivovaný <sup>3</sup>      | EBS25 bajt 7, bity 3 – 4  |
| Pomoc trakcii                                                              | RGE21 bajt 1, bity 5 – 6  |
| Zdvíhaťelná náprava 1 – poloha                                             | RGE21 bajt 2, bity 1 – 2  |
| Zdvíhaťelná náprava 2 – poloha                                             | RGE21 bajt 2, bity 3 – 4  |
| Zablokovanie riadiacej nápravy                                             | RGE21 bajt 2, bity 5 – 6  |
| Identifikácia pneumatiky kolesa                                            | RGE23 bajt 1              |
| Teplota pneumatiky                                                         | RGE23 bajt 2 – 3          |
| Zistenie úniku vzduchu (pneumatika)                                        | RGE23 bajt 4 – 5          |
| Zistenie prahovej hodnoty tlaku v pneumatike                               | RGE23 bajt 6, bity 1 – 3  |

- 2.5. Podpora všetkých ostatných správ vymedzených v rámci normy ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007 je pre ťažné a prípojné vozidlo voliteľná.

## PRÍLOHA 17

**Skúšobný postup na posúdenie funkčnej kompatibility vozidiel vybavených elektrickými ovládacími vedeniami**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. V tejto prílohe je stanovený postup, ktorý možno použiť na kontrolu ťažných a ťahaných vozidiel vybavených elektrickými ovládacími vedeniami z hľadiska plnenia požiadaviek na funkčnosť a účinnosť vymedzených v bode 5.1.3.6.1 tohto predpisu. Podľa uváženia technickej služby sa môžu použiť alternatívne postupy, ak môže byť zabezpečená rovnocenná úroveň komplexnosti kontroly.
  - 1.2. Odkazy na normu ISO 7638 v tejto prílohe platia ako odkazy na normu ISO 7638-1:2003 pre aplikácie 24 V a na normu ISO 7638-2:2003 pre aplikácie 12 V.
2. Informačný dokument
  - 2.1. Výrobca vozidla/dodávateľ systému musí technickej službe poskytnúť informačný dokument, ktorý obsahuje aspoň tieto údaje:
    - 2.1.1. schému brzdového systému vozidla;
    - 2.1.2. dôkaz o tom, že rozhranie vrátane fyzickej vrstvy, vrstvy dátového spojenia a aplikačnej vrstvy a príslušné umiestnenie podporovaných správ a parametrov spĺňa požiadavky normy ISO 11992;
    - 2.1.3. zoznam prenášaných správ a parametrov a
    - 2.1.4. špecifikáciu motorového vozidla z hľadiska počtu riadiacich signálnych obvodov pneumatického a/alebo elektrického ovládacieho vedenia.
3. Ťažné vozidlá
  - 3.1. Simulátor prípojného vozidla podľa normy ISO 11992

Simulátor musí:

    - 3.1.1. mať konektor (7-kolíkový) v súlade s normou ISO 7638:2003 na spojenie so skúšaným vozidlom. Kolíky 6 a 7 konektora sa používajú na vysielanie a prijímanie správ v súlade s normou ISO 11992:2003 vrátane jej zmeny 1:2007;
    - 3.1.2. byť schopný prijímať všetky správy vysielané motorovým vozidlom, ktoré sa má typovo schváliť, a byť schopný vyslať všetky správy prípojného vozidla vymedzené v norme ISO 11992-2:2003 a jej zmene 1:2007;
    - 3.1.3. poskytovať priame alebo nepriame čítanie správ s parametrami v dátovom poli zobrazovanými v správnom časovom poradí a
    - 3.1.4. obsahovať zariadenie na meranie času nábehu spojovacej hlavice v súlade s bodom 2.6 prílohy 6 k tomuto predpisu.
  - 3.2. Kontrolný postup
    - 3.2.1. Potvrdí sa, že informačný dokument výrobcu/dodávateľa preukazuje zhodu s ustanoveniami normy ISO 11992 z hľadiska fyzikálnej vrstvy, vrstvy dátového spojenia a aplikačnej vrstvy.

- 3.2.2. So simulátorom spojeným s motorovým vozidlom cez rozhranie podľa normy ISO 7638 a počas prenosu všetkých správ prípojného vozidla relevantných z hľadiska rozhrania sa skontrolujú tieto parametre:

- 3.2.2.1. Signalizácia ovládacieho vedenia:

- 3.2.2.1.1. Parametre vymedzené v EBS 12 bajt 3 normy ISO 11992-2:2003 sa kontrolujú z hľadiska špecifikácie vozidla takto:

| Signalizácia ovládacieho vedenia                                            | EBS 12 bajt 3   |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                                             | Bity 1 – 2      | Bity 5 – 6      |
| Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z jedného elektrického obvodu | 00 <sub>b</sub> |                 |
| Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z dvoch elektrických obvodov  | 01 <sub>b</sub> |                 |
| Vozidlo nie je vybavené pneumatickým ovládacím vedením <sup>(1)</sup>       |                 | 00 <sub>b</sub> |
| Vozidlo je vybavené pneumatickým ovládacím vedením                          |                 | 01 <sub>b</sub> |

<sup>(1)</sup> Táto špecifikácia vozidla je zakázaná podľa poznámky pod čiarou 4 k bodu 5.1.3.1.3 a bodu 5.2.2.24.1 tohto predpisu.

- 3.2.2.2. Požiadavka na prevádzkovú/núdzovú brzdu:

- 3.2.2.2.1. Parametre vymedzené v EBS 11 normy ISO 11992-2:2003 sa kontrolujú takto:

| Skúšobná podmienka                                           | Bajt  | Signálna hodnota elektrického ovládacieho vedenia           |
|--------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------|
| Uvoľnený pedál prevádzkovej brzdy a ovládania núdzovej brzdy | 3 – 4 | 0                                                           |
| Úplne stlačený pedál prevádzkovej brzdy                      | 3 – 4 | 3 3280 <sub>d</sub> až 4 3520 <sub>d</sub> (650 až 850 kPa) |
| Úplne stlačená núdzová brzda <sup>(1)</sup>                  | 3 – 4 | 3 3280 <sub>d</sub> až 4 3520 <sub>d</sub> (650 až 850 kPa) |

<sup>(1)</sup> Nepovinná na ťažných vozidlách s elektrickým a pneumatickým ovládacím vedením, ak pneumatické ovládacie vedenie spĺňa relevantné požiadavky na núdzové brzdenie.

- 3.2.2.3. Výstraha v prípade poruchy:

- 3.2.2.3.1. Simuluje sa trvalá porucha v komunikačnom vedení cez kolík 6 konektora podľa normy ISO 7638 a kontroluje sa, či sa rozsvetuje žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2 tohto predpisu.

- 3.2.2.3.2. Simuluje sa trvalá porucha v komunikačnom vedení cez kolík 7 konektora podľa normy ISO 7638 a kontroluje sa, či sa rozsvetuje žltý výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2 tohto predpisu.

- 3.2.2.3.3. Simuluje sa správa EBS 22, bajt 2 s bitmi 3 – 4 nastavenými na 01<sub>b</sub> a kontroluje sa, či sa rozsvetuje červený výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.1 tohto predpisu.

- 3.2.2.4. Požiadavka na brzdenie prírodného vedenia:

V prípade poháňaných vozidiel, ktoré môžu byť prevádzkované s prípojnými vozidlami pripojenými len cez elektrické ovládacie vedenie:

zapojené je len elektrické ovládacie vedenie.

Simuluje sa správa EBS 22, bajt 4 s bitmi 3 – 4 nastavenými na 01<sub>b</sub> a skontroluje sa, či pri plnom zdvihu prevádzkovej brzdy, núdzovej brzdy alebo parkovacej brzdy tlak v prírodnom vedení klesne počas dvoch nasledujúcich sekúnd na 150 kPa.

Simuluje sa trvalá neprítomnosť dátovej komunikácie a skontroluje sa, či pri plnom zdvihu prevádzkovej brzdy, núdzovej brzdy alebo parkovacej brzdy tlak v prírodnom vedení klesne počas dvoch nasledujúcich sekúnd na 150 kPa.

3.2.2.5. Čas nábehu brzdenia:

- 3.2.2.5.1. Skontroluje sa, bez prítomnosti chýb, či sú splnené požiadavky na odozvu ovládacieho vedenia vymedzené v bode 2.6 prílohy 6 k tomuto predpisu.

3.2.2.6. Rozsvietenie brzdových svetiel

Simuluje sa správa EBS 22 bajt 4, bity 5 – 6 nastavené na 00 a skontroluje sa, či brzdové svetlá nesvietia.

Simuluje sa správa EBS 22 bajt 4, bity 5 – 6 nastavené na 01 a skontroluje sa, či brzdové svetlá svietia.

3.2.2.7. Zásah funkcie stability prípojného vozidla

Simuluje sa správa EBS 21 bajt 2, bity 1 až 2 nastavené na 00 a skontroluje sa, že nesvieti výstražný signál pre vodiča vymedzený v bode 2.1.6 prílohy 21.

Simuluje sa správa EBS 21 bajt 2, bity 1 až 2 nastavené na 01 a skontroluje sa, či svieti výstražný signál pre vodiča vymedzený v bode 2.1.6 prílohy 21.

3.2.3. Doplnkové kontroly

- 3.2.3.1. Podľa uváženia technickej služby sa môžu kontrolné postupy vymedzené vyššie v texte opakovať s nebrzdovými funkciami relevantnými pre rozhranie v rôznych stavoch alebo v odpojenom stave.

- 3.2.3.2. V bode 2.4.1 prílohy 16 sú vymedzené ďalšie správy, ktoré sú za určitých konkrétnych okolností podporované zo strany ťažného vozidla. Môžu sa vykonávať doplnkové kontroly na overenie stavu podporovaných správ, aby sa zabezpečilo splnenie požiadaviek uvedených v bode 5.1.3.6.2 tohto predpisu.

4. Prípojné vozidlá

4.1. Simulátor ťažného vozidla podľa normy ISO 11992

Simulátor musí:

- 4.1.1. mať konektor (7-kolíkový) v súlade s normou ISO 7638:2003 na spojenie so skúšaným vozidlom. Kolíky 6 a 7 konektora sa používajú na vysielanie a prijímanie správ v súlade s normou ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007;
- 4.1.2. mať displej s výstrahou v prípade poruchy a elektrické napájanie pre prípojné vozidlo;
- 4.1.3. byť schopný prijímať všetky správy vysielané prípojným vozidlom, ktoré sa má typovo schváliť, a byť schopný vysielat všetky správy motorového vozidla vymedzené v norme ISO 11992-2:2003 a jej zmene 1:2007;
- 4.1.4. poskytovať priame alebo nepriame čítanie správ s parametrami v dátovom poli zobrazovanými v správnom časovom poradí a
- 4.1.5. obsahovať zariadenie na meranie času nábehu brzdového systému v súlade s bodom 3.5.2 prílohy 6 k tomuto predpisu.

## 4.2. Kontrolný postup

4.2.1. Potvrdí sa, že informačný dokument výrobcu/dodávateľa je z hľadiska fyzikálnej vrstvy, vrstvy dátového spojenia a aplikačnej vrstvy v súlade s ustanoveniami normy ISO 11992:2003 a jej zmenou 1:2007.

4.2.2. So simulátorom spojeným s prípojným vozidlom cez rozhranie podľa normy ISO 7638 a počas prenosu všetkých správ ťažného vozidla relevantných z hľadiska rozhrania sa skontrolujú tieto parametre:

4.2.2.1. Funkcia prevádzkového brzdového systému:

4.2.2.1.1. Odozva prípojného vozidla na parametre vymedzené v EBS 11 normy ISO 11992-2:2003 a jej zmeny 1:2007 sa kontrolujú takto:

Tlak v prírodnom vedení na začiatku každej skúšky musí byť  $\geq 700$  kPa a vozidlo musí byť naložené (podmienky zaťaženia sa na účely tejto skúšky môžu simulovať).

4.2.2.1.1.1. Pre prípojnú vozidlá vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením:

musia byť pripojené obe ovládacie vedenia,

obe ovládacie vedenia musia byť signalizované súčasne,

simulátor musí vysielat správu bajt 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavenú na hodnotu 01<sub>b</sub> s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie by malo byť pripojené.

Parametre, ktoré sa majú skontrolovať:

| Správa vysielaná simulátorom |                                 | Tlak v brzdových komorách                         |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| Bajt                         | Vyžadovaná číselná hodnota      |                                                   |
| 3 – 4                        | 0                               | 0 kPa                                             |
| 3 – 4                        | 33280 <sub>d</sub><br>(650 kPa) | Ako sa vymedzuje vo výpočte brzdy výrobcu vozidla |

4.2.2.1.1.2. Prípojnú vozidlá vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením alebo iba elektrickým ovládacím vedením:

zapojené je len elektrické ovládacie vedenie.

Simulátor musí prenášať tieto správy:

bajt 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavené na 00<sub>b</sub> s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie nie je k dispozícii, a bajt 3, bity 1 – 2 EBS 12 nastavené na 01<sub>b</sub> s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že signál elektrického ovládacieho vedenia je generovaný z dvoch elektrických obvodov.

Parametre, ktoré sa majú skontrolovať:

| Správa vysielaná simulátorom |                                 | Tlak v brzdových komorách                         |
|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| Bajt                         | Vyžadovaná číselná hodnota      |                                                   |
| 3 – 4                        | 0                               | 0 kPa                                             |
| 3 – 4                        | 33280 <sub>d</sub><br>(650 kPa) | Ako sa vymedzuje vo výpočte brzdy výrobcu vozidla |

- 4.2.2.1.2. Pre prípojné vozidlá vybavené len elektrickým ovládacím vedením sa odozva na správy vymedzené v EBS 12 normy ISO 11992-2:2003 kontroluje takto:

Pneumatické prírodné vedenie musí mať na začiatku každej skúšky tlak  $\geq 700$  kPa.

Elektrické ovládacie vedenie musí byť pripojené k simulátoru.

Simulátor musí prenášať tieto správy:

bajt 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavené na 01<sub>b</sub> s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie je k dispozícii,

bajt 3 – 4 EBS 11 musia byť nastavené na 0 (žiadna požiadavka na prevádzkovú brzdú).

Skontroluje sa odozva na tieto správy:

| EBS 12, bajt 3, bity 1 – 2 | Tlak v brzdových komorách alebo reakcia prípojného vozidla                                                                                                                                                                |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01 <sub>b</sub>            | 0 kPa (uvoľnená prevádzková brzda)                                                                                                                                                                                        |
| 00 <sub>b</sub>            | Prípojný vozidlo sa automaticky zabrzdí na preukázanie toho, že jazdná súprava nie je kompatibilná. Signál by sa mal takisto vyslať prostredníctvom kolíka 5 konektora podľa normy ISO 7638:2003 (žltý výstražný signál). |

- 4.2.2.1.3. V prípade prípojných vozidiel pripojených len cez elektrické ovládacie vedenie sa odozva prípojného vozidla na poruchu v elektrickom ovládacom prevode prípojného vozidla, ktorá má za následok zníženie brzdného účinku na najmenej 30 % predpísanej hodnoty, skontrolujú podľa tohto postupu:

Pneumatické prírodné vedenie musí mať na začiatku každej skúšky tlak  $\geq 700$  kPa.

Elektrické ovládacie vedenie musí byť pripojené k simulátoru.

Bajt 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavené na 00<sub>b</sub> s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie nie je k dispozícii.

Bajt 3, bity 1 – 2 EBS 12 nastavené na 01<sub>b</sub> s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že signál elektrického ovládacieho vedenia je generovaný z dvoch nezávislých obvodov.

Skontrolujú sa tieto parametre:

| Skúšobná podmienka                                                                                                                                 | Odozva brzdového systému                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bez chýb prítomných v brzdovom systéme prípojného vozidla.                                                                                         | Skontroluje sa, či brzdový systém komunikuje so simulátorom a či sú bajt 4, bity 3 – 4 EBS 22 nastavené na 00 <sub>b</sub> .           |
| Navodí sa chyba v elektrickom ovládacom prevode brzdového systému prípojného vozidla, ktorá bráni udržať najmenej 30 % predpísanej účinnosti brzd. | Skontroluje sa, či sú bajt 4, bity 3 – 4 EBS 22 nastavené na 01 <sub>b</sub> alebo či dátové komunikácie so simulátorom boli ukončené. |

- 4.2.2.2. Výstraha v prípade poruchy

- 4.2.2.2.1. Skontroluje sa, či je príslušná výstražná správa alebo signál vysielaný za týchto podmienok:

- 4.2.2.2.1.1. Keď trvalá porucha v elektrickom ovládacom prevode brzdového systému prípojného vozidla bráni dosiahnutiu predpísaného účinku prevádzkového brzdenia, simuluje sa takáto porucha a skontroluje sa, či sú bajt 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané prípojným vozidlom nastavené na 01<sub>b</sub>. Signál by sa mal tiež vyslať prostredníctvom kolíka 5 konektora podľa normy ISO 7638 (žltý výstražný signál).



4.2.2.2.1.2. Napätie na kolíkoch 1 a 2 konektora podľa normy ISO 7638 sa zníži na hodnotu nižšiu, ako je hodnota stanovená výrobcom, čo bráni dosiahnutiu predpísanej účinnosti prevádzkového brzdového systému, a skontroluje sa, či sú bajt 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané prípojným vozidlom nastavené na 01<sub>b</sub>. Signál by sa mal tiež vyslať prostredníctvom kolíka 5 konektora podľa normy ISO 7638 (žltý výstražný signál).

4.2.2.2.1.3. Odpojením privodného vedenia sa skontroluje zhoda s ustanoveniami bodu 5.2.2.16 tohto predpisu. Tlak v zásobníku stlačeného vzduchu prípojného vozidla sa zníži na hodnotu uvedenú výrobcom. Skontroluje sa, či sú bajt 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané prípojným vozidlom nastavené na 01<sub>b</sub> a či sú bajt 1, bity 7 – 8 EBS 23 nastavené na 00. Signál by sa mal tiež vyslať prostredníctvom kolíka 5 konektora podľa normy ISO 7638 (žltý výstražný signál).

4.2.2.2.1.4. Keď je elektrickej časti brzdového zariadenia prvýkrát dodaná energia, skontroluje sa, či sú bajt 2, bity 3 – 4 EBS 22 vysielané prípojným vozidlom nastavené na 01<sub>b</sub>. Po kontrole brzdového systému, podľa ktorej sa nevyskytujú žiadne chyby vyžadujúce si identifikáciu červeným výstražným signálom, by sa mala uvedená správa nastaviť na 00<sub>b</sub>.

#### 4.2.2.3. Kontrola času nábehu

4.2.2.3.1. Bez prítomnosti chýb sa skontroluje, či sú splnené požiadavky na čas nábehu brzdového systému vymedzené v bode 3.5.2 prílohy 6 k tomuto predpisu.

#### 4.2.2.4. Automaticky ovládané brzdenie

V prípade, že je prípojný vozidlo vybavené funkciou, ktorej prevádzka má za následok automaticky ovládaný brzdiaci zásah, kontrolujú sa tieto parametre:

Ak sa nevygeneruje žiadny automaticky ovládaný brzdiaci zásah, skontroluje sa, či je správa EBS 22 bajt 4, bity 5 – 6 nastavená na 00.

Simuluje sa automaticky ovládaný brzdiaci zásah, pri ktorom je výsledné spomalenie  $\geq 0,7 \text{ m/s}^2$ , a skontroluje sa, či je správa EBS 22 bajt 4, bity 5 – 6 nastavená na 01.

#### 4.2.2.5. Funkcia stability vozidla

V prípade prípojného vozidla vybaveného funkciou stability vozidla sa musia vykonať tieto kontroly:

keď je funkcia stability vozidla vypnutá, skontroluje sa, či je správa EBS 21 bajt 2, bity 1 až 2 nastavená na 00.

Simuluje sa zásah funkcie riadenia stability vozidla, ako je uvedené v bode 2.2.4 prílohy 21, a skontroluje sa, či je správa EBS 21 bajt 2, bity 1 až 2 nastavená na 01.

#### 4.2.2.6. Podpora elektrického ovládacieho vedenia

Ak brzdový systém prípojného vozidla nepodporuje brzdenie prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia, skontroluje sa, či je správa EBS 22 bajt 4, bity 7 – 8 nastavená na 00.

Ak brzdový systém prípojného vozidla podporuje brzdenie prostredníctvom elektrického ovládacieho vedenia, skontroluje sa, či je správa EBS 22 bajt 4, bity 7 – 8 nastavená na 01.

#### 4.2.3. Doplnkové kontroly

4.2.3.1. Podľa uváženia technickej služby sa môžu kontrolné postupy vymedzené vyššie v texte opakovať s nebrzdovými správami relevantnými pre rozhranie v rôznych stavoch alebo v odpojenom stave.

Ak sa vykonávajú opakované merania času nábehu brzdového systému, môžu byť zmeny zaznamenaných hodnôt spôsobené reakciou pneumatík vozidla. Vo všetkých prípadoch musia byť splnené požiadavky na čas nábehu.

- 4.2.3.2. V bode 2.4.2 prílohy 16 sú vymedzené ďalšie správy, ktoré sú za určitých konkrétnych okolností podporované zo strany prípojného vozidla. Môžu sa vykonávať doplnkové kontroly na overenie stavu podporovaných správ, aby sa zabezpečilo splnenie požiadaviek uvedených v bode 5.1.3.6.2 tohto predpisu.

4,3 Dodatočné požiadavky na ťažné prívesy

- 4.3.1. Simulátory vymedzené v bode 4.1 sa použijú na pripojenie k prednému aj zadnému rozhraniu podľa normy ISO 7638. Alternatívne sa môže použiť jeden simulátor za predpokladu, že má kombinovanú funkciu generovania a prijímania správ podľa normy ISO 11992 pri predných aj zadných spojeniach podľa normy ISO 7638.

4.3.2. Signalizácia ovládacieho vedenia:

- 4.3.2.1. Parametre vymedzené v EBS 12 bajt 3 normy ISO 11992-2:2014 sa kontrolujú na zadnom konektore podľa normy ISO 7638 ťažného prívesu z hľadiska špecifikácie poháňaného vozidla takto:

| Signalizácia ovládacieho vedenia                                            | EBS 12 bajt 3   |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                                             | Bity 1 – 2      | Bity 5 – 6      |
| Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z jedného elektrického obvodu | 00 <sub>b</sub> |                 |
| Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z dvoch elektrických obvodov  | 01 <sub>b</sub> |                 |
| Vozidlo nie je vybavené pneumatickým ovládacím vedením <sup>1</sup>         |                 | 00 <sub>b</sub> |
| Vozidlo je vybavené pneumatickým ovládacím vedením                          |                 | 01 <sub>b</sub> |

- 4.3.2.2. Parametre vymedzené v EBS 12 bajt 3 normy ISO 11992-2:2014 sa kontrolujú na zadnom konektore podľa normy ISO 7638 ťažného prívesu z hľadiska špecifikácie ťažného prívesu takto:

| Signalizácia ovládacieho vedenia                                            | EBS 12 bajt 3   |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                                             | Bity 1 – 2      | Bity 5 – 6      |
| Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z jedného elektrického obvodu | 00 <sub>b</sub> |                 |
| Požiadavka na prevádzkové brzdenie generovaná z dvoch elektrických obvodov  | 01 <sub>b</sub> |                 |
| Vozidlo nie je vybavené pneumatickým ovládacím vedením <sup>1</sup>         |                 | 00 <sub>b</sub> |
| Vozidlo je vybavené pneumatickým ovládacím vedením                          |                 | 01 <sub>b</sub> |

4.3.3. Funkcia prevádzkového brzdového systému:

- 4.3.3.1. Odozva prípojného vozidla na zadnej spojovacej hlavici na parametre vymedzené v EBS 11 normy ISO 11992-2:2014 sa kontroluje takto:

Tlak v prírodnom vedení na začiatku každej skúšky musí byť > 700 kPa a vozidlo musí byť naložené (podmienky zaťaženia sa na účely tejto skúšky môžu simulovať).

Pre prípojné vozidlá vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením:

- musia byť pripojené obe ovládacie vedenia;
- obe ovládacie vedenia musia byť signalizované súčasne;

- c) simulátor musí vysielť správu bajt 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavenú na hodnotu 01<sub>b</sub> s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie by malo byť pripojené.

Parametre, ktoré sa majú skontrolovať:

| Správa vysielaná simulátorom |                                 | Signál na zadnom elektrickom ovládacom vedení podľa normy ISO 7638 |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Bajt                         | Vyžadovaná číselná hodnota      | Vyžadovaná číselná hodnota                                         |
| 3 – 4                        | 0                               | 0                                                                  |
| 3 – 4                        | 33280 <sub>d</sub><br>(650 kPa) | 33280 <sub>d</sub><br>(650 kPa)                                    |

#### 4.3.3.2. Prípojné vozidlá vybavené pneumatickým a elektrickým ovládacím vedením:

- a) zapojené je len elektrické ovládacie vedenie;
- b) simulátor musí prenášať tieto správy:
- c) bajt 3, bity 5 – 6 EBS 12 nastavené na 00b s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že pneumatické ovládacie vedenie nie je k dispozícii, a bajt 3, bity 1 – 2 EBS 12 nastavené na 01b s cieľom signalizovať prípojnému vozidlu, že signál elektrického ovládacieho vedenia je generovaný z dvoch elektrických obvodov.

Parametre, ktoré sa majú skontrolovať:

| Správa vysielaná simulátorom |                            | Tlak v brzdových komorách                                                                                     |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bajt                         | Vyžadovaná číselná hodnota |                                                                                                               |
| 3 – 4                        | 0                          | Prinajmenšom taký, aký je vymedzený vo výpočte pre brzdy výrobcu pre požiadavku 33 280 <sub>d</sub> (650 kPa) |

#### 4.3.3.3. Informačné signály

- 4.3.3.3.1. Skontrolujte, či sa príslušná výstražná správa alebo signál prenášajú z prípojky zadného elektrického ovládacieho vedenia do predného elektrického ovládacieho vedenia za týchto podmienok:

##### 4.3.3.3.1.1. Požiadavka na červený výstražný signál:

Simulácia bajtu 2, bity 3 – 4 EBS 22 sa nastaví na hodnotu 01b (požiadavka na červený výstražný signál) a 00b (nevyžaduje sa červený výstražný signál) na prípojke zadného elektrického ovládacieho vedenia.

##### 4.3.3.3.1.2. Požiadavka na žltý (oranžový) výstražný signál

Simulácia bajtu 2, bity 5 – 6 EBS 22 sa nastaví na hodnotu 01b (požiadavka na žltý výstražný signál) a 00b (nevyžaduje sa žltý výstražný signál) na prípojke zadného elektrického ovládacieho vedenia.

##### 4.3.3.3.1.3. Napájanie vozidla elektrickou energiou dostatočné/nedostatočné

Simulácia bajtu 2, bity 1 – 2 EBS 22 sa nastaví na hodnotu 01b (dostatočné napájanie) a 00b (nedostatočné napájanie) na prípojke zadného elektrického ovládacieho vedenia.

##### 4.3.3.3.1.4. Dodávka pneumatickej energie vozidlu dostatočná/nedostatočná

Simulácia správy EBS 23 bajtu 1, bity 7 – 8 sa nastaví na hodnotu 01b (dostatočná dodávka) a 00b (nedostatočná dodávka) na prípojke zadného elektrického ovládacieho vedenia.

#### 4.3.3.3.1.5. Rozsvietenie brzdových svetiel

Simuluje sa správa EBS 22 bajt 4, bity 5 – 6 nastavené na hodnotu 00 (brzdové svetlá nesvietia) a 01 (brzdové svetlá svietia) na prípojke zadného elektrického ovládacieho vedenia.

#### 4.3.3.3.1.6. Zásah funkcie stability prípojného vozidla

Simuluje sa správa EBS 21 bajt 2, bity 1 až 2 nastavené na hodnotu 00 (VDC neaktívne) a 01 (VDC aktívne) na prípojke zadného elektrického ovládacieho vedenia – pozri aj bod 5.2.2.24.9 predpisu.

#### 4.3.3.4. Doplnkové kontroly

Môžu sa vykonať doplnkové kontroly, aby sa zabezpečilo, že správy vymedzené v prílohe 16 sa prenášajú z prípojky zadného elektrického ovládacieho vedenia na prípojku predného elektrického ovládacieho vedenia.

---

## PRÍLOHA 18

**Osobitné požiadavky uplatňované na bezpečnostné aspekty elektronických riadiacich systémov vozidiel**

## 1. Všeobecné ustanovenia

V tejto prílohe sú vymedzené osobitné požiadavky na dokumentáciu, stratégiu v prípade chýb a overovanie z hľadiska bezpečnostných aspektov elektronických systémov (bod 2.3) a komplexných elektronických riadiacich systémov (bod 2.4 ďalej) v rozsahu pôsobnosti tohto predpisu.

Táto príloha neudáva kritéria na výkon „systému“, uvádza však metodiku procesu navrhovania a informácie, ktoré musia byť poskytnuté technickej službe na účely typového schválenia.

Tieto informácie musia preukazovať, že „systém“ za bezporuchových aj poruchových podmienok spĺňa všetky príslušné požiadavky na brzdný účinok uvedené v tomto predpise.

## 2. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy:

2.1. „systém“ je elektronický riadiaci systém alebo komplexný elektronický riadiaci systém, ktorý zabezpečuje alebo tvorí súčasť ovládacieho prevodu funkcie, na ktorú sa vzťahuje tento predpis. To zahŕňa aj akýkoľvek iný systém, na ktorý sa vzťahuje tento predpis, ako aj prenosové vedenia do alebo z iných systémov, ktoré nepatria do rozsahu pôsobnosti tohto predpisu, ktorý pôsobí na funkciu, na ktorú sa vzťahuje tento predpis;

2.2. „bezpečnostná koncepcia“ je opis opatrení navrhnutých v systéme napríklad v rámci elektronických jednotiek tak, aby bola zabezpečená integrita systému a tým bezpečná činnosť v poruchových a bezporuchových podmienkach, aj v prípade elektrickej poruchy.

Možnosť prechodu na čiastočnú prevádzku alebo aj záložný systém pre dôležité funkcie vozidla môže tvoriť súčasť bezpečnostnej koncepcie;

2.3. „elektronický riadiaci systém“ je kombinácia jednotiek skonštruovaných na spoluprácu pri vytváraní stanovenej riadiacej funkcie vozidla pomocou elektronického spracovania údajov.

Takéto systémy, obvyčajne riadené softvérom, sú zostavené zo samostatných funkčných komponentov, ako sú napríklad snímače, elektronické riadiace jednotky a aktivátory, a sú spojené prenosovými vedeniami. Môžu zahŕňať mechanické, elektromechanické, elektropneumatické alebo elektrohydraulické prvky;

„systém“, na ktorý sa tu odkazuje, je systém, ktorý sa má typovo schváliť;

2.4. „komplexné elektronické riadiace systémy“ sú elektronické riadiace systémy, v ktorých môže byť potlačená funkcia ovládania prostredníctvom elektronického ovládacieho systému/funkcie vyššieho stupňa.

Funkcia, ktorá je potlačená, sa stáva časťou komplexného elektronického riadiaceho systému, ako aj akéhokoľvek nadradeného systému/funkcie v rámci rozsahu pôsobnosti tohto predpisu. Súčasťou musia byť aj prenosové vedenia do a z nadradených systémov/funkcií mimo rozsahu pôsobnosti tohto predpisu;

2.5. „nadriadené riadiace“ systémy/funkcie sú tie, ktoré používajú ďalšie postupy spracovania a/alebo snímania na zmenu správania vozidla pomocou riadenia odchýlok od normálnej funkcie (funkcií) riadiaceho systému vozidla.

Komplexným systémom to umožňuje automaticky meniť cieľové parametre s prioritou podľa nasnímaných okolností;

2.6. „jednotky“ sú najmenšie diely komponentov systému zohľadnené v tejto prílohe, keďže tieto kombinácie komponentov sa budú na účely identifikácie, analýzy alebo výmeny považovať za samostatné celky;

2.7. „prenosové vedenia“ sú prostriedky určené na vzájomné prepojenie rozmiestnených jednotiek na účely prenosu signálu, prevádzkových údajov alebo prívodu energie.

Tieto zariadenia sú spravidla elektrické, no v niektorých častiach môžu byť optické, pneumatické, hydraulické alebo mechanické;

2.8. „rozsah riadenia“ sa vzťahuje na výstupnú premennú a vymedzuje rozsah výkonu riadenia systému;

2.9. „hranica funkčnej prevádzky“ je vymedzenie hraníc vonkajších fyzikálnych limitov, v rámci ktorých je systém schopný udržiavať kontrolu;

2.10. „stratégia riadenia“ je stratégia na zabezpečenie spoľahlivej a bezpečnej činnosti funkcií „systému“ v reakcii na vstup z vozidla alebo od vodiča.

Môže to zahŕňať automatickú deaktiváciu funkcie alebo dočasné obmedzenia výkonu.

### 3. Dokumentácia

#### 3.1. Požiadavky

Výrobca musí poskytnúť súbor dokumentácie, ktorý poskytuje prístup k základnému návrhu „systému“ a prostriedkom jeho prepojenia s ostatnými systémami vozidla alebo prostriedkom, pomocou ktorých priamo riadi výstupné premenné.

Je potrebné vysvetliť funkcie „systému“ vrátane stratégií riadenia a bezpečnostnú koncepciu stanovenú výrobcom.

Dokumentácia musí byť stručná, musí však preukazovať, že sa pri návrhu a vývoji využili poznatky zo všetkých súvisiacich oblastí systému.

Na účely pravidelných technických kontrol musí dokumentácia opisovať spôsob kontroly aktuálneho prevádzkového stavu „systému“.

Technická služba posúdi dokumentáciu uvedenú v bode 3.4, aby preukázala, že „systém“:

- a) je navrhnutý, aby fungoval za poruchových podmienok tak, aby nevyvolával kritické bezpečnostné riziká;
- b) implementuje stratégie, ktoré za bezporuchových podmienok neohrozujú bezpečnú činnosť systémov, ktoré podliehajú ustanoveniam tohto predpisu, a
- c) v bezporuchových a poruchových podmienkach spĺňa všetky príslušné výkonnostné požiadavky špecifikované kdekoľvek v tomto predpise a
- d) bol vyvinutý v súlade s postupom/metódou vývoja vybranými výrobcom podľa bodu 3.4.4.

##### 3.1.1. Dokumentácia musí byť rozdelená do dvoch častí:

- a) formálny súbor dokumentácie na typové schválenie obsahujúci materiály uvedené v bode 3 (s výnimkou bodu 3.4.4), ktoré sa musia poskytnúť technickej službe v čase predloženia žiadosti o typové schválenie. Táto dokumentácia sa bude považovať za základný referenčný rámec pre overovací proces stanovený v bode 4 tejto prílohy. Technická služba zabezpečí, aby dokumentácia bola dostupná počas obdobia určeného po dohode so schvaľovacím úradom. Toto obdobie musí trvať minimálne 10 rokov a začína sa dátumom definitívneho zastavenia výroby vozidla;

- b) ďalšie dôverné materiály a analytické údaje (duševné vlastníctvo) podľa bodu 3.4.4, ktoré si ponechá výrobca, musí ich však sprístupniť na kontrolu (napr. na mieste inžinierskych zariadení výrobcu) v čase typového schválenia. Výrobca zabezpečí, aby tento materiál a analytické údaje zostali prístupné počas obdobia 10 rokov, ktoré začína dátumom definitívneho zastavenia výroby vozidla.

### 3.2. Opis funkcií „systému“ vrátane stratégií riadenia

Musí byť poskytnutý opis, ktorý bude obsahovať jednoduché vysvetlenie všetkých funkcií vrátane stratégií riadenia „systému“ a metód použitých na dosiahnutie cieľov vrátane opisu mechanizmov, ktorými sa riadenie vykonáva.

Musí byť identifikovaná akákoľvek opísaná funkcia, ktorú možno potlačiť, a musí byť k dispozícii ďalší opis zmeneného princípu prevádzky funkcie.

- 3.2.1. Musí sa uviesť zoznam všetkých vstupných a snímaných premenných a vymedziť ich pracovný rozsah spoločne s opisom toho, ako každá premenná ovplyvňuje správanie systému.

- 3.2.2. Musí sa uviesť zoznam všetkých výstupných premenných, ktoré riadi „systém“, a vo všetkých prípadoch sa musí uviesť, či ide o priame riadenie alebo riadenie prostredníctvom iného systému vozidla. Musí sa vymedziť rozsah riadenia (bod 2.8) vykonávaný pre každú takúto premennú.

- 3.2.3. Limity určujúce hranice funkčnej prevádzky (bod 2.9) sa musia uviesť, ak sú relevantné z hľadiska účinku systému.

### 3.3. Usporiadanie a schéma systému

#### 3.3.1. Zoznam komponentov

Musí sa uviesť zoznam obsahujúci všetky jednotky „systému“ a súpis ostatných systémov vozidla potrebných na dosiahnutie danej riadiacej funkcie.

Musí sa uviesť názorná schéma udávajúca kombináciu týchto jednotiek s rozmiestnením prvkov a jasným znázornením prepojení.

#### 3.3.2. Funkcie jednotiek

Musí byť vysvetlená funkcia každej jednotky „systému“ a musia byť uvedené signály prepojenia s ostatnými jednotkami alebo systémami vozidla. Môže sa uviesť označená bloková schéma alebo iná schéma, alebo opis doplnený takouto schémou.

#### 3.3.3. Vzájomné prepojenia

Vzájomné prepojenia v „systéme“ sa musia uviesť takto: v prípade elektrických prenosových vedení formou schémy obvodu, v prípade optických vedení schémou optických vlákien, v prípade pneumatických alebo hydraulických prenosových zariadení schémou potrubí a v prípade mechanických spojení formou zjednodušenej schémy. Musia sa uviesť aj prenosové vedenia do a z iných systémov.

#### 3.3.4. Tok signálu a priority

Medzi prenosovými vedeniami a signálmi prenášanými medzi jednotkami musí existovať jasné priradenie.

Musia byť stanovené priority signálov v multiplexných dátových cestách vo všetkých prípadoch, keď priorita môže ovplyvňovať výkon alebo bezpečnosť z hľadiska tohto predpisu.

### 3.3.5. Identifikácia jednotiek

Každá jednotka musí byť jasne a jednoznačne identifikovateľná (napr. označením hardvéru alebo výstupu softvéru v prípade softvérového obsahu) tak, aby bolo zrejmé priradenie hardvéru a príslušnej dokumentácie.

Ak sú funkcie kombinované v rámci jednej jednotky alebo skutočne jedného počítača, ale uvádzané vo viacerých blokoch blokovej schémy, musí sa na účely jasnosti a ľahkého vysvetlenia používať len jedno identifikačné označenie hardvéru.

Výrobca použitím tejto identifikácie potvrdzuje súlad dodaných zariadení s príslušnou dokumentáciou.

#### 3.3.5.1. Identifikácia vymedzuje verziu hardvéru a softvéru a, ak sa verzia zmení tak, že dôjde k zmene funkcie jednotky z hľadiska tohto predpisu, musí sa zmeniť aj táto identifikácia.

### 3.4. Bezpečnostná koncepcia výrobcu

#### 3.4.1. Výrobca musí uviesť vyhlásenie, ktorým potvrdzuje, že stratégia zvolená na dosiahnutie cieľových parametrov „systému“ za žiadnych bezporuchových podmienok neovplyvní bezpečnú činnosť systémov, na ktoré sa tento predpis vzťahuje.

Výrobca vozidla musí toto vyhlásenie doplniť o vysvetlenie, v ktorom sa uvádzajú všeobecné podmienky, ako vybraná stratégia zabezpečuje, že ciele „systému“ neohrozujú bezpečnú činnosť uvedených systémov, a o opis tej časti validačného plánu, ktorá podporuje toto vyhlásenie.

Technická služba musí vykonať posúdenie s cieľom preukázať, že vysvetlenie výrobcu vozidla o vybratej stratégii je pochopiteľné, logické a že validačný plán je vhodný a bol vykonaný.

Technická služba môže vykonať skúšky alebo môže požiadať o vykonanie skúšok, ako je uvedené v bode 4 ďalej, a to s cieľom overiť, či systém funguje podľa vybratej stratégie.

#### 3.4.2. Z hľadiska softvéru používaného v „systéme“ sa musí vysvetliť rámcová architektúra a musia sa identifikovať metódy a nástroje použitej koncepcie. Výrobca musí na požiadanie predložiť dôkazy o prostriedkoch, ktorými určil realizáciu logiky systému v priebehu jeho konštrukcie a vývoja.

#### 3.4.3. Výrobca musí technickým orgánom poskytnúť vysvetlenie konštrukčných opatrení v „systéme“ na zaistenie bezpečnej činnosti za poruchových podmienok. Možné konštrukčné opatrenia v prípade poruchy v „systéme“ sú napríklad:

- a) prechod na činnosť využívajúcu časť systému;
- b) prepnutie na samostatný záložný systém;
- c) odstránenie funkcie vysokej úrovne.

V prípade poruchy musí byť vodič upozornený napríklad výstražným signálom alebo zobrazením správy. Ak vodič systém nevypne, napr. vypnutím spínača zapalovania (chodu) alebo vypnutím konkrétnej funkcie, ak má na tieto účely samostatný vypínač, musí výstražný signál zostať prítomný, pokiaľ pretrváva poruchová podmienka.

##### 3.4.3.1. Ak zvolené opatrenie vyberie režim čiastočného výkonu pri určitých poruchových podmienkach, musia byť tieto podmienky uvedené a výsledné obmedzenia účinnosti vymedzené.

##### 3.4.3.2. Ak zvolené opatrenie vyberie druhý (záložný) prostriedok na realizáciu cieľov riadiaceho systému vozidla, musí byť vysvetlený mechanizmus prepnutia, logika a úroveň redundancie a všetky vstavané kontrolné záložné funkcie a vymedzené obmedzenia záložnej účinnosti.



- 3.4.3.3. Ak zvolené opatrenie vyberie odstránenie funkcie vyššej úrovne, musia sa zablokovat všetky zodpovedajúce výstupné riadiace signály súvisiace s touto funkciou, a to spôsobom obmedzujúcim prechodné rušenie.
- 3.4.4. Dokumentácia musí obsahovať analýzu, ktorá celkove ukazuje správanie systému v prípade výskytu akejkoľvek chyby identifikovanej procesom opísaným ďalej, ktorá bude mať vplyv na riadenia, výkon alebo bezpečnosť vozidla.

Analytické prístupy vybrané výrobcom musia byť stanovené a aktualizované výrobcom a musia byť k otvorené na kontrolu technickou službou v čase typového schvaľovania.

Technická služba musí vykonať hodnotenie uplatňovania analytických prístupov. Toto posúdenie musí obsahovať:

- (a) kontrolu bezpečnostného prístupu na úrovni konceptu (vozidla) s potvrdením, že obsahuje posúdenie interakcií s inými systémami vozidla. Tento prístup môže byť založený na analýze nebezpečenstiev/rizík zodpovedajúcej bezpečnosti systému;
- (b) kontrolu bezpečnostného prístupu na systémovej úrovni. Tento prístup môže byť založený na metóde FMEA (analýza možných chýb, ich príčin a dôsledkov) alebo FTA (analýza stromu porúch) alebo podobnom postupe zameranom na bezpečnosť systému;
- (c) kontrolu validačných plánov a výsledkov. Toto potvrdenie platnosti môže použiť, napríklad, skúšanie metódou hardvér v slučke (HIL), prevádzkové skúšanie vozidla na vozovke alebo akékoľvek prostriedky vhodné na validáciu.

Posúdenie pozostáva z kontrol rizík a porúch podľa voľby technickej služby s cieľom preukázať, že vysvetlenie bezpečnostnej koncepcie výrobcom je pochopiteľné, logické a že validačný plán je vhodný a bol vykonaný.

Technická služba môže vykonať skúšky alebo môže vyžadovať vykonanie skúšok uvedených v bode 4 nižšie s cieľom overiť bezpečnostnú koncepciu.

- 3.4.4.1. Táto dokumentácia musí uvádzať monitorované parametre a musí pre každú poruchovú podmienku typu vymedzeného v bode 3.4.4 stanoviť výstražný signál pre vodiča a/alebo pracovníka prevádzkovej/technickej kontroly.
- 3.4.4.2. Ak tento predpis obsahuje konkrétne požiadavky na prevádzku „systému“ za rôznych podmienok prostredia, v tejto dokumentácii sa musí uviesť opis zavedených opatrení na zabezpečenie súladu s uvedenými požiadavkami.

#### 4. Overovanie a skúška

- 4.1. Funkčnosť „systému“ uvedená v dokumentoch požadovaných podľa bodu 3 sa skúša takto:

##### 4.1.1. Overenie funkcie „systému“

Technická služba overí „systém“ pri bezporuchových podmienkach tým, že vyskúša určitý počet funkcií vybraných z funkcií, ktoré opísal výrobca v bode 3.2.

Overenie výkonnosti uvedených vybraných funkcií sa musí vykonať podľa skúšobných postupov výrobcu, pokiaľ skúšobný postup nie je stanovený v tomto predpise.

V prípadoch, v ktorých brzdomý systém potrebuje vstupné signály zo systémov, ktoré nepatria do rozsahu pôsobnosti tohto predpisu, skúška sa musí vykonať použitím skúšobného postupu relevantného predpisu OSN alebo inými prostriedkami, ktoré vytvárajú relevantné vstupné signály (napr. simuláciou).

V prípade zložitých elektronických systémov tieto skúšky zahŕňajú scenáre, pri ktorých je deklarovaná funkcia potlačená.

4.1.1.1. Výsledky overovania musia zodpovedať opisu vrátane stratégií riadenia, ktorý poskytol výrobca v bode 3.2.

4.1.2. Overenie bezpečnostnej koncepcie podľa bodu 3.4

Reakcia „systému“ sa musí skontrolovať pod vplyvom poruchy v každej samostatnej jednotke vyslaním zodpovedajúcich výstupných signálov do elektrických jednotiek alebo mechanických prvkov tak, aby sa simulovali vplyvy vnútorných porúch v jednotke.

Technická služba vykoná túto kontrolu najmenej pre jednu individuálnu jednotku, ale nebude kontrolovať reakciu „systému“ na viacnásobné súčasné poruchy individuálnych jednotiek.

Technická služba overí, či tieto skúšky zahŕňajú aspekty, ktoré môžu mať vplyv na ovládateľnosť vozidla a informácie pre používateľa (aspekty rozhrania človek – stroj).

4.1.2.1. Výsledky overovania sa musia zhodovať so zaznamenanými závermi analýzy chýb z hľadiska celkových vplyvov tak, aby sa potvrdila primeranosť bezpečnostnej koncepcie a výkonu.

4.2. Simulačné nástroje a matematické modely na overenie bezpečnostnej koncepcie sa môžu použiť v súlade s dodatkom 8 k revízii 3 dohody z roku 1958, najmä v prípade scenárov, pri ktorých je vykonávanie skúšok na trati alebo v reálnych jazdných podmienkach náročné. Výrobcovia musia preukázať rozsah simulačného nástroja, jeho vhodnosť vzhľadom na príslušný scenár, ako aj validáciu vykonanú v prípade reťazca simulačného nástroja (uviedenie výsledkov do vzájomného vzťahu s fyzickými skúškami).

5. Podávanie správ technickou službou

Podávanie správ o hodnoteniach technickou službou sa vykonáva takým spôsobom, ktorý umožňuje výsledovateľnosť, napr. tak, že verzie kontrolovaných dokumentov sú označené kódom a uvedené v záznamoch danej technickej služby.

Príklad možného usporiadania formulára na posúdenie od technickej služby pre schvaľovací úrad je uvedený v doplnku 1 k tejto prílohe.

## Príloha 18 – doplnok

**Vzor formulára na posúdenie elektronických systémov a/alebo komplexných elektronických  
radiacích systémov**

Skúšobný protokol č.: .....

1. Označenie
  - 1.1. Značka vozidla: .....
  - 1.2. Typ: .....
  - 1.3. Prostriedky na identifikáciu typu, ak je vyznačený na vozidle: .....
  - 1.4. Umiestnenie takého označenia: .....
  - 1.5. Názov a adresa výrobcu: .....
  - 1.6. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....
  - 1.7. Formálny súbor dokumentácie výrobcu:
    - Referenčné číslo dokumentácie: .....
    - Dátum pôvodného vydania: .....
    - Dátum poslednej aktualizácie: .....
2. Opis skúšaných vozidiel/systémov
  - 2.1. Všeobecný opis: .....
  - 2.2. Opis funkcií „systému“ vrátane stratégií riadenia (bod 3.2 prílohy 18): .....
    - 2.2.1. Zoznam vstupných a snímaných premenných a ich pracovný rozsah vrátane opisu účinku príslušnej premennej na správanie systému (bod 3.2.1 prílohy 18): .....
    - 2.2.2. Zoznam výstupných premenných a ich rozsah riadenia (bod 3.2.2 prílohy 18): .....
      - 2.2.2.1. Priamo ovládané: .....
      - 2.2.2.2. Riadené prostredníctvom iných systémov vozidla: .....
    - 2.2.3. Hranice funkčnej prevádzky (bod 3.2.3 prílohy 18): .....
  - 2.3. Opis usporiadania a schéma systému (bod 3.3 prílohy 18): .....
    - 2.3.1. Zoznam komponentov (bod 3.3.1 prílohy 18): .....
    - 2.3.2. Funkcie jednotiek (bod 3.3.2 prílohy 18): .....
    - 2.3.3. Vzájomné prepojenia (bod 3.3.3 prílohy 18): .....
    - 2.3.4. Tok signálu a priority (bod 3.3.4 prílohy 18): .....
    - 2.3.5. Identifikácia jednotiek (hardvér a softvér) (bod 3.3.5 prílohy 18): .....

3. Bezpečnostná koncepcia výrobcu
  - 3.1. Vyhlásenie výrobcu (bod 3.4.1 prílohy 18):  
*Výrobca/výrobcovia ..... potvrdzuje/potvrdzujú, že stratégia zvolená na dosiahnutie cieľov „systému“ nebudú mať v bezporuchových podmienkach negatívny vplyv na bezpečnú činnosť vozidla.*
  - 3.2. Softvér (rámcová architektúra, metódy a nástroje použité na návrh softvéru) (bod 3.4.2 prílohy 18): .....
  - 3.3. Vysvetlenie konštrukčných opatrení zabudovaných do „systému“ v poruchových podmienkach (bod 3.4.3 prílohy 18): .....
  - 3.4. Zdokumentované analýzy správania „systému“ v individuálnych poruchových podmienkach (bod 3.4.4.1 prílohy 18): .....
  - 3.4.1. monitorované parametre: .....
  - 3.4.2. vydávané výstražné signály: .....
  - 3.5. Opis zavedených opatrení týkajúcich sa podmienok prostredia (bod 3.4.4.2 prílohy 18): .....
  - 3.6. Opatrenia na účely pravidelnej technickej kontroly „systému“ (bod 3.1 prílohy 18).  
 Opis metódy, na základe ktorej možno overiť prevádzkový stav systému: .....
4. Overenie a skúška
  - 4.1. Overenie funkcie „systému“ (bod 4.1.1 prílohy 18): .....
  - 4.1.1. Zoznam vybraných funkcií a opis použitých skúšobných postupov: .....
  - 4.1.2. Výsledky skúšky overené podľa bodu 4.1.1.1 prílohy 18 Áno/Nie.
  - 4.2. Overenie bezpečnostnej koncepcie systému (bod 4.1.2 prílohy 18): .....
  - 4.2.1. Skúšané jednotky a ich funkcia: .....
  - 4.2.2. Simulované chyby: .....
  - 4.2.3. Výsledky skúšky overené podľa bodu 4.1.2 prílohy 18 Áno/Nie.
  - 4.3. Dátum skúšky: .....
  - 4.4. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s prílohou 18 k predpisu OSN č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien ..... Technická služba vykonávajúca skúšku:  
 Podpísaný: ..... Dátum: .....
  - 4.5. Poznámky: .....

## PRÍLOHA 19

**Skúšanie účinku komponentov brzdového systému**

## Časť 1 – Skúšanie účinku komponentov brzdového systému prípojných vozidiel

## 1. Všeobecné ustanovenia

## 1.1. V časti 1 sú vymedzené skúšobné postupy na určenie účinku týchto komponentov:

## 1.1.1. Membránové brzdové komory (pozri bod 2).

## 1.1.2. Pružinové brzdy (pozri bod 3).

## 1.1.3. Brzdy prípojného vozidla – charakteristiky účinku so studenými brzdami (pozri bod 4).

## 1.1.4. Protiblokovacie brzdové systémy (pozri bod 5).

*Poznámka:* Postupy na stanovenie účinku pri skúške zoslabovania brzdného účinku pre brzdy prípojného vozidla a skúšky zariadení na automatické nastavovanie brzdy podľa opotrebovania sú vymedzené v prílohe 11 k tomuto predpisu.

## 1.1.5. Funkcia stability vozidla (pozri bod 6).

## 1.2. Uvedené skúšobné protokoly možno použiť v spojení s postupmi vymedzenými v prílohe 20 k tomuto predpisu alebo v čase posudzovania prípojného vozidla, ktoré podlieha aktuálnym požiadavkám na účinok vymedzeným pre príslušné prípojné vozidlo.

## 2. Charakteristiky účinku membránových brzdových komôr

## 2.1. Všeobecné ustanovenia

2.1.1. Táto časť vymedzuje postup, prostredníctvom ktorého sa zistia charakteristiky sily/zdvihu/tlaku pre membránové brzdové komory, ktoré sa používajú v brzdových systémoch na stlačený vzduch<sup>(1)</sup> na generovanie síl potrebných v brzdách s mechanickým uvedením do činnosti.

Na účely tohto overovacieho postupu sa časť prevádzkovej brzdy kombinovaného brzdového valca pružinovej brzdy považuje za membránovú brzdovú komoru.

## 2.1.2. Overené charakteristiky účinku uvedené výrobcom sa použijú pri všetkých výpočtoch týkajúcich sa požiadaviek na kompatibilitu brzd podľa prílohy 10, pri výpočtoch účinku prevádzkového brzdenia za studena v rámci skúšky typu 0 podľa požiadaviek prílohy 20 a pri určení dostupného zdvihu ovládača vzhľadom na overenie účinku s ohriatymi brzdami podľa prílohy 11.

## 2.2. Skúšobný postup

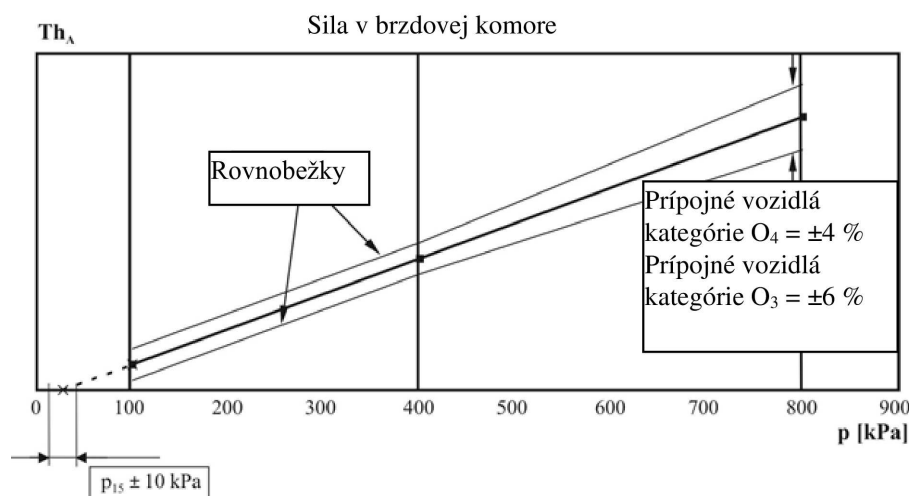
## 2.2.1. Za východiskovú polohu brzdovej komory sa považuje nestlačená poloha.

2.2.2. Pri menovitých prírastkoch tlaku  $\leq 100$  kPa sa v rozsahu tlaku od 100 do  $\geq 800$  kPa monitoruje zodpovedajúca generovaná sila v celom rozsahu zdvihu dostupnom pre veľkosť zdvihu 10 mm/s alebo pri zvýšení zdvihu  $\leq 10$  mm, pričom pôsobiaci tlak nesmie kolísť o viac než  $\pm 5$  kPa.

<sup>(1)</sup> Po predložení rovnocenných údajov sa môžu typovo schváliť iné konštrukcie brzdových komôr.

- 2.2.3. Pre každý prírastok tlaku sa určí zodpovedajúca priemerná sila ( $Th_A$ ) a účinný zdvih ( $sp$ ), ako je uvedené v doplnku 9 k tejto prílohe.
- 2.3. Overenie
- 2.3.1. S odkazom na body 3.1, 3.2, 3.3 a 3.4 doplnku 1 k tejto prílohe sa má skúšať minimálne šesť vzoriek, pričom sa vydá overovací protokol za predpokladu, že sú splnené požiadavky bodov 2.3.2, 2.3.3 a 2.3.4.
- 2.3.2. Pokiaľ ide o overenie strednej sily ( $Th_A$ ) –  $f(p)$ , graf vymedzujúci prijateľné kolísanie účinku sa zostaví podľa vzoru uvedeného v diagrame 1 založeného na vzťahu stredná sila – tlak, ktorý stanoví výrobca. Výrobca tiež vymedzí kategóriu prípojného vozidla, pre ktorú sa môže použiť brzdová komora a uplatniť zodpovedajúce pásmo odchýlky.
- 2.3.3. Tlak ( $p_{15}$ ) požadovaný na vytvorenie 15 mm zdvihu piestnice z nulovej východiskovej polohy s odchýlkou  $\pm 10$  kPa sa overí jedným z týchto skúšobných postupov:
- 2.3.3.1. Použitím stanovenej funkcie sily ( $Th_A$ ) –  $f(p)$  sa prahový tlak brzdovej komory ( $p_{15}$ ) vypočíta, ak  $Th_A = 0$ . Potom sa overí, či sa pri použití tohto prahového tlaku dosiahne zdvih piestnice v zmysle vymedzenia v bode 2.3.3.
- 2.3.3.2. Výrobca stanoví prahový tlak brzdovej komory ( $p_{15}$ ) a overí sa, či sa pri použití tohto tlaku dosiahne zdvih piestnice v zmysle vymedzenia v bode 2.3.3.
- 2.3.4. Vzhľadom na overenie účinného zdvihu ( $sp$ ) –  $f(p)$  nesmie byť nameraná hodnota menšia než  $-4$  % charakteristík  $s_p$  pri rozsahu tlaku stanovenom výrobcom. Táto hodnota sa zaznamená a uvedie v bode 3.3.1 doplnku 1 k tejto prílohe. Mimo tohto rozsahu tlaku môže odchýlka prekročiť  $-4$  %.

Diagram 1



- 2.3.5. Zaznamenané výsledky skúšok sa oznámia na formulári, ktorého vzor je uvedený v doplnku 2 k tejto prílohe a ktorý sa priloží k overovaciemu protokolu podľa ustanovení bodu 2.4.

## 2.4. Overovací protokol

2.4.1. Výrobcom udávané charakteristiky účinku, ktoré boli overené výsledkami skúšok zaznamenanými podľa bodu 2.3.2, sa musia uviesť vo formulári, ktorého vzor je uvedený v doplnku 1 k tejto prílohe.

## 3. Charakteristiky účinku pružinových brzd

### 3.1. Všeobecné ustanovenia

3.1.1. Táto časť vymedzuje postup, prostredníctvom ktorého sa zistia charakteristiky sily/zdvihu/tlaku pre pružinové brzdy<sup>(2)</sup>, ktoré sa používajú v brzdových systémoch na stlačený vzduch na generovanie síl potrebných v brzdách s mechanickým uvedením do činnosti.

Na účely tohto overovacieho postupu sa pružinová časť brzdy kombinovaného brzdového valca pružinovej brzdy považuje za pružinovú brzdu.

3.1.2. Charakteristiky účinku uvedené výrobcom sa použijú pri všetkých výpočtoch týkajúcich sa požiadaviek na účinnosť parkovacej brzdy podľa prílohy 20.

### 3.2. Skúšobný postup

3.2.1. Za východiskovú polohu komory pružinovej brzdy sa považuje plne stlačená poloha.

3.2.2. Pri menovitých prírastkoch zdvihu  $\leq 10$  mm sa monitoruje zodpovedajúca generovaná sila v rámci celého dostupného rozsahu zdvihu pri nulovom tlaku.

3.2.3. Tlak sa potom postupne zvyšuje, až kým nie je zdvih 10 mm od východiskovej polohy. Tento tlak, ktorý je vymedzený ako uvoľňovací tlak, sa zaznamená.

3.2.4. Tlak sa potom zvýši na 850 kPa alebo na maximálny pracovný tlak udávaný výrobcom, podľa tohto, ktorý je nižší.

### 3.3. Overenie:

3.3.1. S odkazom na body 2.1, 3.1, 3.2 a 3.3 doplnku 3 k tejto prílohe sa skúša minimálne šesť vzoriek, pričom sa vydá overovací protokol za predpokladu, že sú splnené tieto podmienky:

3.3.1.1. V rámci rozsahu zdvihu od 10 mm do 2/3 maximálneho zdvihu sa žiadny výsledok nameraný podľa bodu 3.2.2 nesmie líšiť o viac než 6 % od udaných charakteristík.

3.3.1.2. Žiadny z výsledkov nameraných podľa bodu 3.2.3 nesmie prekročiť udanú hodnotu.

3.3.1.3. Po dokončení skúšky podľa bodu 3.2.4 musí každá pružinová brzda naďalej správne fungovať.

3.3.2. Zaznamenané výsledky skúšok sa oznámia na formulári, ktorého vzor je uvedený v doplnku 4 k tejto prílohe a ktorý sa priloží k overovaciemu protokolu podľa ustanovení bodu 3.4.

<sup>(2)</sup> Po predložení rovnocenných údajov sa môžu typovo schváliť iné konštrukcie pružinových brzd.

- 3.4. Overovací protokol
- 3.4.1. Výrobcom udávané charakteristiky účinku, ktoré boli overené výsledkami skúšok podľa bodu 3.3.2, sa musia uviesť vo formulári, ktorého vzor je uvedený v doplnku 3 k tejto prílohe.
- 4. Charakteristiky účinku so studenými brzdami na prípojnóm vozidle
- 4.1. Všeobecné ustanovenia
- 4.1.1. Tento postup sa týka skúšania charakteristík účinku za studena, pokiaľ ide o brzdový systém s S-klúčom ovládaným vzduchom a kotúčové brzdy <sup>(3)</sup>, ktorými sú vybavené prípojné vozidlá.
- 4.1.2. Charakteristiky účinku uvedené výrobcom sa použijú pri všetkých výpočtoch týkajúcich sa požiadaviek na kompatibilitu bŕzd podľa prílohy 10 a požiadaviek na účinok prevádzkových a parkovacích bŕzd za studena v rámci skúšky typu 0 podľa prílohy 20.
- 4.2. Brzdňý koeficient a prahový brzdňý moment
- 4.2.1. Príprava bŕzd musí byť v súlade s ustanoveniami bodu 4.4.2 tejto prílohy.
- 4.2.2. Brzdňý koeficient sa určí pomocou tohto vzorca:

$$B_F = \frac{\Delta \text{ výstupného momentu}}{\Delta \text{ vstupného momentu}}$$

a overí sa pre každý materiál brzdového obloženia alebo doštičky uvedený v bode 4.3.1.3.

- 4.2.3. Prahový brzdňý moment sa vyjadrí spôsobom platným pre výkyvy v uvedení brzdy do činnosti a označuje sa symbolom  $C_0$ .
- 4.2.4. Hodnoty  $B_F$  zostávajú platné pre zmeny týchto parametrov:
- 4.2.4.1. Hmotnosť na brzdu do hmotnosti vymedzenej v bode 4.3.1.5.
- 4.2.4.2. Rozmery a charakteristiky externých komponentov používaných na uvedenie brzdy do činnosti.
- 4.2.4.3. Rozmery kolies/pneumatík
- 4.3. Informačný dokument
- 4.3.1. Výrobca bŕzd musí technickej službe poskytnúť minimálne tieto informácie:
- 4.3.1.1. Opis typu, modelu, rozmerov atď. bŕzd.
- 4.3.1.2. Podrobnosti o geometrii bŕzd
- 4.3.1.3. Značka a typ brzdového obloženia (obložení) alebo brzdovej doštičky (doštičiek).
- 4.3.1.4. Materiál brzdových bubnov alebo kotúčov

<sup>(3)</sup> Po predložení rovnocenných údajov sa môžu typovo schváliť iné konštrukcie bŕzd.



- 4.3.1.5. Maximálnu technicky prípustnú hmotnosť na brzdu.
- 4.3.2. Doplnujúce informácie
  - 4.3.2.1. Rozmery kolies a pneumatík, ktoré sa majú použiť pri skúške
  - 4.3.2.2. Stanovený brzdny koeficient  $B_F$
  - 4.3.2.3. Stanovená prahová hodnota momentu  $C_{0,dec}$ .
- 4.4. Skúšobný postup
  - 4.4.1. Príprava
    - 4.4.1.1. Graf vymedzujúci prípustné zmeny účinnosti sa musí zostrojiť podľa vzoru v diagrame 2, pomocou brzdneho koeficientu uvedeného výrobcom.
    - 4.4.1.2. Účinok zariadenia používaného na uvedenie brzdy do činnosti sa musí kalibrovať s presnosťou na 1 %.
    - 4.4.1.3. Dynamický priemer pneumatiky pri skúšobnom zaťažení sa určí podľa predpisu pre skúšobnú metódu.
  - 4.4.2. Postup zabehávania (obrusovania)
    - 4.4.2.1. V prípade bubnových brzd sa skúšky začínajú s novými brzdovými obložieniami a novým bubnom alebo bubnami. Brzdové obloženia musia byť opracované tak, aby sa na začiatku dosiahol čo najlepší možný kontakt medzi obložením a bubnom alebo bubnami.
    - 4.4.2.2. V prípade kotúčových brzd sa skúšky začínajú s novými brzdovými doštičkami a novým kotúčom alebo kotúčmi. Opracovanie materiálu je na uvážení výrobcu brzdy.
    - 4.4.2.3. Vykoná sa 20 brzdení z počiatočnej rýchlosti 60 km/h s brzdým vstupom rovným hodnote 0,3 TR/skúšobná hmotnosť. Počiatočná teplota na styčnej ploche brzdového obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča pred každým brzdením nesmie prekročiť hodnotu 100 °C.
    - 4.4.2.4. Vykoná sa 30 brzdení z rýchlosti 60 km/h na 30 km/h s brzdým vstupom rovným hodnote 0,3 TR/skúšobná hmotnosť a pri časovom intervale medzi zabrzdeniami 60 sekúnd. (\*) Počiatočná teplota na styčnej ploche brzdového obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča nesmie pri prvom zabrzdení prekročiť hodnotu 100 °C.
    - 4.4.2.5. Po dokončení 30 brzdení vymedzených v bode 4.4.2.4 a po uplynutí intervalu 120 sekúnd sa vykoná päť brzdení z rýchlosti 60 km/h na 30 km/h s brzdým vstupom rovným hodnote 0,3 TR/skúšobná hmotnosť a pri časovom intervale medzi brzdeniami 120 sekúnd.<sup>4</sup>
    - 4.4.2.6. Vykoná sa 20 brzdení z počiatočnej rýchlosti 60 km/h s brzdým vstupom rovným hodnote 0,3 TR/skúšobná hmotnosť. Počiatočná teplota na styčnej ploche brzdového obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča pred každým brzdením nesmie prekročiť hodnotu 150 °C.
    - 4.4.2.7. Kontrola účinku sa vykoná takto:
      - 4.4.2.7.1. Vypočíta sa vstupný brzdny moment na vytvorenie hodnôt teoretického účinku zodpovedajúcich hodnotám 0,2; 0,35 a 0,5 + 0,05 TR/skúšobná hmotnosť.

(\*) Ak sa použije skúšobná metóda na dráhe alebo na valcovom dynamometri, musia sa použiť vstupné energetické impulzy zodpovedajúce špecifikovaným impulzom.

- 4.4.2.7.2. Po určení hodnoty vstupného brzdného momentu pre každé pomerné brzdné spomalenie musí táto hodnota zostať konštantná počas všetkých ďalších brzdení (napríklad konštantný tlak).
- 4.4.2.7.3. Vykona sa brzdenie s každým vstupným momentom zisteným podľa bodu 4.4.2.7.1 z počiatočnej rýchlosti 60 km/h. Počiatočná teplota na styčnej ploche brzdového obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča pred každým zabrzdnením nesmie prekročiť hodnotu 100 °C.
- 4.4.2.8. Opakujú sa postupy vymedzené v bodoch 4.4.2.6 a 4.4.2.7.3, kde bod 4.4.2.6 je nepovinný, pokiaľ sa účinok piatich za sebou nasledujúcich samostatných zabrzdení pri každej konštantnej vstupnej hodnote impulzu 0,5 TR/skúšobná hmotnosť neustáli v rámci odchýlky –10 % maximálnej hodnoty.
- 4.4.2.9. Ak môže výrobca výsledkami skúšok v teréne preukázať, že sa brzdny koeficient po tomto zabehávaní líši od brzdného koeficientu, ktorý bol zistený na ceste, je prípustné dodatočné kondicionovanie.

Maximálna teplota brzdy meraná na styčnej ploche brzdového obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča počas tohto dodatočného zabehávania nesmie presiahnuť 500 °C v prípade bubnových brzd a 700 °C v prípade kotúčových brzd.

Táto skúška v teréne sa vykoná ako skúška odolnosti s rovnakým typom a modelom brzdy, aký bol zaznamenaný v skúšobnom protokole v doplnku 3 k prílohe 11. Výsledky aspoň troch skúšok podľa bodu 4.4.3.4, ktoré sa vykonali počas skúšky v teréne v podmienkach naloženého vozidla pri skúške typu 0, sú základom na zistenie prípustnosti ďalšieho kondicionovania. Skúšky brzd sa zdokumentujú podľa doplnku 8 k tejto prílohe.

Podrobnosti o akomkoľvek dodatočnom kondicionovaní sa zaznamenajú a priložia k brzdnému koeficientu  $B_F$  uvedenému v bode 2.3.1 doplnku 3 k prílohe 11, pričom sa určia napríklad tieto skúšobné parametre:

- a) tlak v brzdovom valci, vstupný brzdny moment alebo výstupný brzdny moment pri brzdení;
- b) rýchlosť na začiatku a konci brzdzenia;
- c) čas v prípade konštantnej rýchlosti;
- d) teplota na začiatku a konci brzdzenia alebo čas trvania brzdneho cyklu.

- 4.4.2.10. V prípade, že sa tento postup vykoná na zotrvačnickovom alebo valcovom dynamometri, môže sa bez obmedzenia použiť chladiaci vzduch

#### 4.4.3. Overovacia skúška

- 4.4.3.1. Teplota nameraná na styčnej ploche brzdového obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča na začiatku každého brzdzenia nesmie prekročiť hodnotu 100 °C.
- 4.4.3.2. Prahový brzdny moment sa určí z nameranej hodnoty vstupného brzdného momentu vzhľadom na kalibrované vstupné zariadenie.
- 4.4.3.3. Počiatočná rýchlosť je pre všetky brzdzenia  $60 \pm 2$  km/h.
- 4.4.3.4. Vykona sa minimálne šesť následných brzdení z hodnoty 0,15 na 0,55 TR/skúšobná hmotnosť pri vzostupných prírastkoch pôsobiaceho tlaku a následne šesť brzdení pri rovnakých tlakoch v zostupných prírastkoch.
- 4.4.3.5. Pre každé brzdenie podľa bodu 4.4.3.4 sa vypočíta pomerné brzdné spomalenie, upravené s ohľadom na hodnoty valivého odporu, a zakreslí sa do grafu uvedeného v bode 4.4.1.1 tejto prílohy.

- 4.5. Skúšobné metódy
  - 4.5.1. Skúška na dráhe
    - 4.5.1.1. Skúška brzdného účinku sa vykoná len na jednej náprave.
    - 4.5.1.2. Skúška sa vykoná na priamej rovnej dráhe s povrchom s dobrou adhéziou a pri veterných podmienkach, ktoré nemôžu ovplyvniť výsledky.
    - 4.5.1.3. Prípojné vozidlo sa (čo najviac) zataží na maximálnu teoreticky prípustnú hmotnosť na každú brzdu, môže sa však pridať ďalšia záťaž, ak je potrebná pre zabezpečenie dostatočnej hmotnosti na skúšanú nápravu zodpovedajúcej pomernému brzdnému spomaleniu 0,55 TR/(maximálne technicky prípustná hmotnosť na brzdu) bez zablokovania kolesa.
    - 4.5.1.4. Dynamický polomer valenia pneumatiky sa môže zistiť pri nízkej rýchlosti, < 10 km/h, a to odmeraním vzdialenosti prejdenej pri otáčkach funkčného kolesa. Minimálny počet otáčok potrebných na určenie dynamického polomeru valenia je 10.
    - 4.5.1.5. Valivý odpor jazdnej súpravy sa určí odmeraním času potrebného na pokles rýchlosti vozidla z 55 km/h na 45 km/h a prejdenej vzdialenosti pri skúšaní v rovnakom smere ako pri overovacej skúške, s odpojeným motorom a bez použitia akýchkoľvek odľahčovacích brzdových systémov.
    - 4.5.1.6. Do činnosti sa musia uviesť len brzdy skúšanej nápravy a musí sa dosiahnuť vstupný brzdný moment na ovládač brzdy  $90 \pm 3 \%$  (v maximálnom nábehovom čase 0,7 s) jeho asymptotickej hodnoty. Skúška sa vykoná s odpojeným motorom a bez použitia odľahčovacích brzdových systémov.
    - 4.5.1.7. Na začiatku skúšky sa brzdy presne nastavlia.
    - 4.5.1.8. Vstupný brzdý moment sa na účely výpočtu prahového brzdného momentu určí zdvihnutím kolesa a postupným pôsobením na brzdu pri súčasnom otáčaní kolesa rukou, pokiaľ sa nezistí odpor.
    - 4.5.1.9. Konečná rýchlosť  $v_2$  sa určí podľa bodu 3.1.5 doplnku 2 k prílohe 11.
    - 4.5.1.10. Brzdý účinok skúšanej nápravy sa určí vypočítaním spomalenia určeného priamym meraním rýchlosti a vzdialenosti od  $0,8 v_1$  do  $v_2$ , kde  $v_2$  nesmie byť menšie než  $0,1 v_1$ . Táto hodnota sa považuje za rovnocennú strednému plnému brzdému spomaleniu, ktoré je vymedzené v prílohe 4 k tomuto predpisu.
  - 4.5.2. Skúška na zotrvačnickom dynamometri
    - 4.5.2.1. Skúška sa vykoná na samostatnej brzdovej zostave.
    - 4.5.2.2. Skúšobné zariadenie musí byť schopné vytvoriť zotrvačnosť požadovanú podľa bodu 4.5.2.5 tejto prílohy.
    - 4.5.2.3. Skúšobné zariadenie sa musí kalibrovať na výstupný moment rýchlosti a výstupný brzdý moment s presnosťou 2 %.
    - 4.5.2.4. Skúšobné zariadenia musia byť schopné poskytovať minimálne tieto údaje:
      - 4.5.2.4.1. priebežné zaznamenávanie pôsobiaceho brzdého tlaku alebo sily.
      - 4.5.2.4.2. priebežné zaznamenávanie výstupného brzdého momentu.

4.5.2.4.3. priebežné zaznamenávanie teploty meranej na styčných plochách brzdového obloženia/bubna alebo doštičky/kotúča.

4.5.2.4.4. Rýchlosť počas skúšky.

4.5.2.5. Zotrvačnosť ( $I_T$ ) dynamometra sa nastaví čo najpresnejšie s toleranciou  $\pm 5$  % vrátane vnútorného trenia dynamometra k tej lineárnej hodnote zotrvačnosti vozidla pôsobiacej na koleso, ktorá je potrebná na účinok 0,55 TR/(maximálna technicky prípustná hmotnosť) podľa tohto vzorca:

$$I_T = P_d \cdot R^2$$

kde:

$I_T$  = skutočná rotačná zotrvačnosť ( $\text{kgm}^2$ )

$R$  = polomer valenia pneumatiky vymedzený vzorcom 0,485 D

$D$  =  $d + 2H$  <sup>(5)</sup>

$d$  = dohodnuté číslo priemeru ráfu (mm)

$H$  = menovitá výška prierezu (mm) =  $S_1 \times 0,01 R_a$

$S_1$  = šírka prierezu (mm)

$R_a$  = menovité profilové číslo

$P_d$  = maximálna technicky prípustná hmotnosť na brzdu vymedzená v bode 4.3.1.5.

4.5.2.6. Na chladenie sa môže použiť vzduch s teplotou okolia, ktorý ponad brzdu prúdi rýchlosťou najviac 0,33 v kolmo na os otáčania brzdy.

4.5.2.7. Na začiatku skúšky sa brzda presne nastaví.

4.5.2.8. Vstupný brzdny moment sa na účely výpočtu prahového brzdneho momentu určí postupným pôsobením na brzdu, pokiaľ sa nezaznamená prudký nárast generovania brzdneho momentu.

4.5.2.9. Brzdny účinok sa určí uplatnením nasledujúceho vzorca na nameraný výstupný brzdny moment:

$$\text{pomerné brzdne spomalenie} = \frac{M_t R}{I g}$$

kde:

$M_t$  = priemerný výstupný brzdny moment (Nm) – na základe vzdialenosti

$g$  = gravitačné spomalenie ( $\text{m/s}^2$ )

Priemerný výstupný brzdny moment ( $M_t$ ) sa vypočíta zo spomalenia určeného priamym meraním rýchlosti a vzdialenosti od 0,8  $v_1$  do 0,1  $v_1$ . Táto hodnota sa považuje za rovnocennú strednému plnému brzdnému spomaleniu, ktoré je vymedzené v prílohe 4 k tomuto predpisu.

<sup>(5)</sup> Vonkajší priemer pneumatiky vymedzený v predpise č. 54.

## 4.5.3. Skúška na valcovom dynamometri

4.5.3.1. Skúška sa vykoná na jednej náprave s jednou alebo dvoma brzdami.

4.5.3.2. Skúšobné zariadenie musí mať kalibrované prostriedky na pôsobenie zaťaženia, aby sa mohla simulovať požadovaná hmotnosť na brzdu (brzdy), ktorá sa má skúšať.

4.5.3.3. Skúšobné zariadenie sa musí kalibrovať na výstupný moment rýchlosti a výstupný brzdný moment s presnosťou 2 %, pričom sa zohľadnia vlastnosti vnútorného trenia. Dynamický polomer valenia pneumatiky ( $R$ ) sa určí meraním rýchlosti otáčania valcového dynamometra a nebrzdených kolies skúšanej nápravy pri ekvivalente rýchlosti 60 km/h a vypočíta sa pomocou vzorca:

$$R = R_R \frac{n_D}{n_W}$$

kde:

 $R_R$  = polomer valcového dynamometra $n_D$  = otáčky valcového (rotačného) dynamometra $n_W$  = otáčky nebrzdených kolies nápravy

4.5.3.4. Na chladenie sa môže použiť vzduch s teplotou okolia, ktorý ponad brzdu prúdi rýchlosťou najviac 0,33 v.

4.5.3.5. Na začiatku skúšky sa brzda (brzdy) presne nastaví.

4.5.3.6. Vstupný brzdný moment sa na účely výpočtu prahového brzdneho momentu určí postupným pôsobením na brzdy, pokiaľ sa nezaznamená prudký nárast generovania brzdneho momentu.

4.5.3.7. Brzdny účinok sa určí meraním brzdnjej sily na obvode pneumatiky k pomernému brzdnému spomaleniu, pričom sa zohľadní valivý odpor. Valivý odpor zaťaženej nápravy sa určí meraním sily na obvode pneumatiky pri rýchlosti 60 km/h.

Priemerný výstupný brzdný moment ( $M_t$ ) musí byť založený na hodnotách nameraných medzi momentom, keď pôsobenie tlaku/sily dosiahne svoju asymptotickú hodnotu od nárastu tlaku na vstupnom brzdnom zariadení a keď vstupná energia dosiahne hodnotu  $W_{60}$ , ktorá je vymedzená v bode 4.5.3.8.

4.5.3.8. Pri výpočte pomerného brzdneho spomalenia sa musí zohľadniť vstupná energia  $W_{60}$  zodpovedajúca kinetickej energii zodpovedajúcej hmotnosti na brzdu pri skúške pri brzdení z rýchlosti 60 km/h na nulu.

kde:

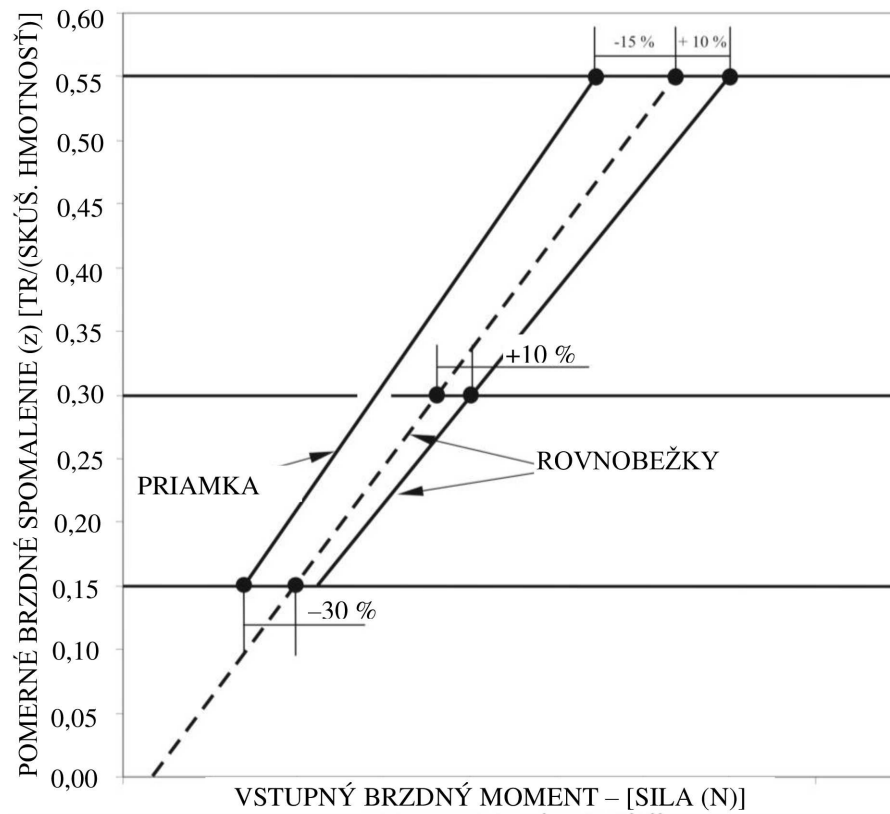
$$W_{60} = \int_0^{t(W_{60})} F_B \cdot v \cdot dt$$

4.5.3.8.1. Ak nie je počas merania pomerného brzdneho spomalenia podľa bodu 4.5.3.8 možné dodržať skúšobnú rýchlosť  $60 \pm 2$  km/h, určí sa pomerné brzdne spomalenie z priameho merania brzdnjej sily  $F_B$  a/alebo výstupného brzdneho momentu  $M_t$  tak, aby meranie tohto parametra (týchto parametrov) nebolo ovplyvnené dynamickými silami zotrvačnej hmotnosti skúšobného valcového dynamometra.

## 4.6. Overovací protokol

4.6.1. Výrobcom udávané charakteristiky účinku, ktoré boli overené výsledkami skúšok podľa bodu 4.4.3, sa musia uviesť vo formulári, ktorého vzor je uvedený v doplnku 3 k prílohe 11.

Diagram 2



5. Protiblokovací brzdový systém (ABS)
  - 5.1. Všeobecné ustanovenia
    - 5.1.1. V tomto bode sa vymedzuje postup na určenie účinku protiblokovacieho brzdového systému prípojného vozidla.
    - 5.1.2. Skúšky vykonané na prípojných vozidlách kategórie O<sub>4</sub> sa budú považovať za skúšky, ktoré pokrývajú aj požiadavky na prípojné vozidlá kategórie O<sub>3</sub>.
  - 5.2. Informačný dokument
    - 5.2.1. Výrobca systému ABS musí poskytnúť technickej službe informačný dokument o systéme (systémoch), ktorý si vyžaduje overenie účinku. Tento dokument musí obsahovať minimálne informácie vymedzené v doplnku 5 k tejto prílohe.
  - 5.3. Vymedzenie skúšobných vozidiel
    - 5.3.1. Na základe informácií uvedených v informačnom dokumente, najmä o usporiadaní prípojných vozidiel vymedzených v bode 2.1 doplnku 5, musí technická služba vykonať skúšky na reprezentatívnych prípojných vozidlách maximálne s tromi nápravami, ktoré sú vybavené príslušným protiblokovacím brzdovým systémom/usporiadaním. Okrem toho sa pri výbere prípojných vozidiel na účely posúdenia musia zohľadniť tiež parametre vymedzené v nasledujúcich bodoch.

- 5.3.1.1. typ zavesenia: metóda posúdenia účinku protiblokovacieho brzdového systému podľa typu zavesenia sa vyberie takto:
- Návesy: pre každú skupinu zavesenia, napr. vyvážené mechanické atď. sa posudzuje reprezentatívne prípojné vozidlo.
- Oplenové prípojné vozidlá: posúdenie sa vykoná na reprezentatívnom prípojnom vozidle vybavenom ktorýmkoľvek typom zavesenia.
- 5.3.1.2. rázvor: pre návesy nie je rázvor obmedzujúcim faktorom, ale v prípade oplenových prípojných vozidiel sa posudzuje najmenší rázvor.
- 5.3.1.3. typ brzdy: typové schvaľovanie sa obmedzí na brzdové ústrojenstvo s S-klúčom alebo kotúčové brzdy, ak sú však k dispozícii iné typy brzd, môžu sa vyžadovať porovnávacie skúšky.
- 5.3.1.4. Regulátor rozdeľovania brzdnej sily na nápravy podľa zaťaženia: využitie adhézie je dané nastavením regulátora rozdeľovania brzdnej sily na nápravy podľa zaťaženia v naloženom a nenaloženom stave. Vo všetkých prípadoch musia byť splnené požiadavky bodu 2.7 prílohy 13 k tomuto predpisu.
- 5.3.1.5. Uvedenie brzd do činnosti: rozdiely vo vynaložení sily na uvedenie brzd do činnosti sa zaznamenajú na účely posúdenia počas skúšok, aby sa určilo využitie adhézie. Výsledky skúšok pre jedno prípojné vozidlo sa môžu použiť pre ostatné prípojné vozidlá tohto istého typu.
- 5.3.2. S cieľom preukázať zhodu musí byť pre každý typ skúšaného prípojného vozidla sprístupnená dokumentácia, v ktorej je uvedená kompatibilita brzd podľa vymedzenia v prílohe 10 k tomuto predpisu (diagram 2 a 4).
- 5.3.3. Na účely typového schválenia sa návesy a prípojné vozidlá so stredovou nápravou považujú za rovnaký typ vozidla.
- 5.4. Plán skúšok
- 5.4.1. Na vozidle alebo vozidlách vymedzených v bode 5.3 tejto prílohy musí technická služba vykonať nasledujúce skúšky, a to pre každé usporiadanie systému ABS, pričom sa zohľadní zoznam usporiadaní vymedzený v bode 2.1 doplnku 5 k tejto prílohe. Skúška najhoršieho prípadu však môže vylúčiť niektoré skúšky. Ak sa skutočne použije skúška najhoršieho prípadu, musí sa to uviesť v skúšobnom protokole.
- 5.4.1.1. Využitie adhézie – skúšky sa vykonávajú podľa postupu vymedzeného v bode 6.2 prílohy 13 k tomuto predpisu pre každé usporiadanie systému ABS a každý typ prípojného vozidla, ako sú uvedené v informačnom dokumente výrobcu (pozri bod 2.1 doplnku 5 k tejto prílohe).
- 5.4.1.2. Spotreba energie
- 5.4.1.2.1. Zaťaženie nápravy – skúšané prípojné vozidlo (vozidlá) musí byť zaťažené tak, aby zaťaženie nápravy bolo  $2\,500\text{ kg} \pm 200\text{ kg}$  alebo  $35\% \pm 200\text{ kg}$  prípustného statického zaťaženia nápravy, podľa toho, ktorá hodnota je nižšia.
- 5.4.1.2.2. Musí sa zabezpečiť, aby sa počas dynamických skúšok vymedzených v bode 6.1.3 prílohy 13 k tomuto predpisu mohlo dosiahnuť „plné cyklovanie“ protiblokovacieho brzdového systému.
- 5.4.1.2.3. Skúška spotreby energie – skúška sa vykoná podľa postupu vymedzeného v bode 6.1 prílohy 13 k tomuto predpisu pre každé usporiadanie systému ABS.
- 5.4.1.2.4. Aby sa mohli prípojné vozidlá dodané na typové schválenie skontrolovať, pokiaľ ide o splnenie požiadaviek na spotrebu energie pri protiblokovaní (pozri bod 6.1 prílohy 13), vykonajú sa tieto kontroly:

- 5.4.1.2.4.1. Pred začatím skúšky spotreby energie (bod 5.4.1.2.3) v prípade brzd, ktoré nemajú zabudované zariadenie na nastavenie podľa opotrebovania, sa musia brzdy nastaviť tak, aby bola splnená podmienka, že pomer ( $R_l$ ) dráhy zdvíhacej tyče brzdovej komory ( $s_T$ ) voči dĺžke páky ( $l_T$ ) je 0,2. Tento pomer sa musí určiť pre tlak v brzdovej komore 650 kPa.

Príklad:

$$l_T = 130 \text{ mm}$$

$$s_T \text{ pri tlaku v brzdovej komore 650 kPa} = 26 \text{ mm}$$

$$R_l = s_T/l_T = 26/130 = 0,2$$

V prípade brzd so zabudovaným zariadením na automatické nastavovanie brzdy podľa opotrebovania sa brzdy musia nastaviť na bežnú prevádzkovú vôľu stanovenú výrobcom.

Nastavenie brzd, ako je vymedzené vyššie, sa musí vykonať pri studených brzdách ( $< 100^\circ\text{C}$ ).

- 5.4.1.2.4.2. S regulátorom rozdeľovania brzdnej sily na nápravy podľa zaťaženia nastaveným na naložený stav a s počiatočnou úrovňou energie nastavenou podľa bodu 6.1.2 prílohy 13 k tomuto predpisu sa zásobník (zásobníky) energie odpojí od ďalšieho prívodu vzduchu. Brzdy sa použijú s ovládacím tlakom 650 kPa v spojovacej hlavici a potom sa uvoľnia. Ďalšie zabrzdenia sa musia vykonať pokiaľ tlak v brzdových komorách nie je rovnaký ako tlak získaný po dokončení skúšok vymedzených v bodoch 6.1.3 a 6.1.4 prílohy 13 k tomuto predpisu. Zaznamená sa počet rovnocenných brzdení ( $n_e$ ).

V skúšobnom protokole sa zaznamená rovnocenný počet statických brzdení ( $n_e$ ).

Kde  $n_e = 1,2 \times n_{er}$  zaokrúhlené na najbližšie celé číslo.

- 5.4.1.3. Skúška rozdelenia trenia – ak je protiblokovací brzdový systém vymedzený ako protiblokovací systém kategórie A, potom všetky takéto usporiadania systému ABS musia spĺňať požiadavky na účinok podľa bodu 6.3.2 prílohy 13 k tomuto predpisu.

- 5.4.1.4. Brzdny účinok pri nízkej a vysokej rýchlosti

- 5.4.1.4.1. Overenie účinku pri nízkej a vysokej rýchlosti sa vykoná podľa bodu 6.3.1 prílohy 13 k tomuto predpisu s prípojným vozidlom nastaveným ako pri posudzovaní využitia adhézie.

- 5.4.1.4.2. Ak existuje odchýlka medzi počtom zubov budiča a obvodom pneumatiky, funkčné skúšky sa vykonajú pri maximálnych odchýlkach podľa bodu 6.3 prílohy 13 k tomuto predpisu. Možno to dosiahnuť použitím rôznych rozmerov pneumatík alebo výrobou špeciálnych ozubených budičov, aby sa simulovali extrémne frekvencie.

- 5.4.1.5. Doplnkové kontroly

Tieto doplnkové kontroly sa vykonajú s nebrzdeným ťažným vozidlom a nenaloženým prípojným vozidlom.

- 5.4.1.5.1. Keď náprava alebo skupina náprav prechádza z povrchu s vysokým koeficientom adhézie ( $k_H$ ) na povrch s nízkym koeficientom adhézie ( $k_L$ ), pričom  $k_H \geq 0,5$  a  $k_H/k_L \geq 2$ , priamo ovládané kolesá sa nesmú zablokovávať pri ovládaní tlaku v spojovacej hlavici na úrovni 650 kPa. Rýchlosť vozidla a okamih uvedenia brzd prípojného vozidla sa vypočíta tak, aby pri plnom cyklovaní protiblokovacieho brzdového systému na povrchu s vysokou adhéziou došlo k prechodu z jedného povrchu na druhý rýchlosťou približne 80 km/h a 40 km/h.



- 5.4.1.5.2. Keď prípojné vozidlo prechádza z povrchu s nízkym koeficientom adhézie ( $k_L$ ) na povrch s vysokým koeficientom adhézie ( $k_H$ ), kde  $k_H \geq 0,5$  a  $k_H/k_L \geq 2$  pri ovládacom tlaku v spojovacej hlavici 650 kPa, tlak v brzdových komorách musí v zodpovedajúcom čase vystúpiť na príslušne vysokú hodnotu a prípojné vozidlo sa nesmie odchýliť od pôvodného smeru. Rýchlosť a okamih zabrzdenia prípojného vozidla sa vypočítajú tak, aby pri plnom cyklovaní protiblokovacieho brzdového systému na povrchu s nízkym koeficientom adhézie došlo k prechodu z jedného povrchu na druhý pri približnej rýchlosti 50 km/h.
- 5.4.1.6. Dokumentácia týkajúca sa riadiaceho zariadenia (riadiacich zariadení) sa musí sprístupniť podľa bodu 5.1.5 tohto predpisu a bodu 4.1 prílohy 13 k tomuto predpisu vrátane poznámky pod čiarou 12.
- 5.5. Schvaľovací protokol
- 5.5.1. Musí sa vypracovať schvaľovací protokol s obsahom vymedzeným v doplnku 6 k tejto prílohe.
6. Funkcia stability vozidla
- 6.1. Všeobecné ustanovenia
- 6.1.1. V tejto časti sa vymedzuje skúšobný postup, ktorým sa stanovia dynamické charakteristiky vozidla vybaveného funkciou stability vozidla pozostávajúcou aspoň z jednej z týchto funkcií:
- a) smerová regulácia;
  - b) regulácia v prípade hrozby prevrátenia.
- 6.2. Informačný dokument
- 6.2.1. Výrobca systému/vozidla musí technickej službe poskytnúť informačný dokument o riadiacej funkcii (funkciách), ktorej overenie sa požaduje. Tento dokument musí obsahovať minimálne informácie vymedzené v doplnku 7 k tejto prílohe.
- 6.3. Vymedzenie skúšobného vozidla alebo skúšobných vozidiel
- 6.3.1. Technická služba vykoná overenie účinku na základe funkcie (resp. funkcií) riadenia stability a jej použitia (ich použití), ako je vymedzené v informačnom dokumente výrobcu. Môže to zahŕňať jeden alebo niekoľko dynamických manévrov podľa bodu 2.2.3 prílohy 21 k tomuto predpisu s prípojným vozidlom (vozidlami) s maximálne tromi nápravami, ktoré je reprezentatívne pre usporiadanie (usporiadania) vymedzené v bode 2.1 informačného dokumentu výrobcu.
- 6.3.1.1. Pri výbere prípojného vozidla (vozidiel) na účely posúdenia sa zohľadňujú aj tieto prvky:
- a) typ zavesenia: pre každú skupinu zavesenia, napr. vyvážené pneumatické, posudzuje sa prípojné vozidlo s takouto špecifikáciou;
  - b) rázvor: rázvor nesmie byť obmedzujúcim faktorom;
  - c) typ brzdy: typové schvaľovanie sa obmedzí na prípojné vozidlá s brzdovým ústrojenstvom s S-kľúčom alebo kotúčovými brzdami, ak sú však k dispozícii iné typy brzd, môžu sa vyžadovať porovnávacie skúšky;
  - d) brzdový systém: brzdový systém prípojného vozidla (vozidiel), ktoré sa má posudzovať, musí spĺňať všetky relevantné požiadavky tohto predpisu.

#### 6.4. Plán skúšok

- 6.4.1. Na posúdenie funkcie riadenia stability vozidla sa musia použiť skúšky dohodnúť medzi výrobcou systému/vozidla a technickou službou, pričom musia zahŕňať podmienky primerané posudzovanej funkcii, ktoré by bez zásahu do funkcie stability vozidla vyústili do straty smerovej regulácie alebo regulácie v prípade hrozby prevrátenia. V skúšobnom protokole sa uvedú dynamické manévry, skúšobné podmienky a výsledky.

#### 6.5. Ťažné vozidlo

- 6.5.1. Ťažné vozidlo použité na posúdenie účinku funkcie stability vozidla (prípojného vozidla) musí mať nevyhnutné pneumatické a elektrické spojenia a, ak je ťažné vozidlo vybavené funkciou stability vozidla v zmysle vymedzenia v bode 2.34 tohto predpisu, táto funkcia musí byť vypnutá.

#### 6.6. Skúšobný protokol

- 6.6.1. Vyhotoví sa skúšobný protokol, ktorého obsah bude zodpovedať aspoň obsahu vymedzenému v doplnku 8 k tejto prílohe.

### Časť 2 – Skúšanie účinku komponentov brzdového systému motorových vozidiel

#### 1. Všeobecné ustanovenia

V časti 2 sú vymedzené postupy, ktoré sa uplatňujú pri určovaní účinku týchto prvkov:

##### 1.1. Funkcia stability vozidla

###### 1.1.1. Všeobecné ustanovenia

- 1.1.1.1. V tejto časti sa vymedzuje postup, ktorým sa stanoví dynamické charakteristiky vozidla vybaveného funkciou stability vozidla, ako je uvedené v bode 5.2.1.32 tohto predpisu.

###### 1.1.2. Informačný dokument

- 1.1.2.1. Výrobca systému musí technickej službe poskytnúť informačný dokument o funkcii (funkciách) stability vozidla, ktorej overenie sa požaduje. Tento dokument musí obsahovať minimálne informácie vymedzené v doplnku 11 k tejto prílohe a priloží sa ako doplnok k skúšobnému protokolu.

###### 1.1.3. Vymedzenie skúšobného vozidla alebo skúšobných vozidiel

- 1.1.3.1. Technická služba vykoná overenie účinku vozidla na základe funkcie (funkcií) riadenia stability a jej usporiadania (ich usporiadaní), ako je vymedzené v informačnom dokumente výrobcu systému. To zahŕňa jeden alebo niekoľko dynamických manévrov podľa bodu 2.1.3 prílohy 21 k tomuto predpisu s motorovým vozidlom (vozidlami), ktoré je reprezentatívne pre usporiadanie (usporiadania) vymedzené v bode 2.1 informačného dokumentu výrobcu systému.

- 1.1.3.2. Pri výbere motorového vozidla (vozidiel) na účely posúdenia sa zohľadňujú aj tieto prvky:

- brzdový systém: brzdový systém skúšobného vozidla (vozidiel), ktoré sa má posudzovať, musí spĺňať všetky relevantné požiadavky tohto predpisu;
- kategória vozidla – M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> a N<sub>3</sub>;

- c) druh vozidla;
- d) usporiadanie (usporiadania) vozidla (napr.  $4 \times 2$ ,  $6 \times 2$  atď.): posudzuje sa každé usporiadanie;
- e) smer premávky (ľavostranné alebo pravostranné riadenie): nie je obmedzujúcim faktorom – nepodlieha posúdeniu;
- f) riadenie jednej prednej nápravy: nie je obmedzujúcim faktorom – nepodlieha posúdeniu [pozri písmená g) a h)];
- g) doplnkové riadiace nápravy (napr. vynútené riadenie, samoriadenie): posudzuje sa;
- h) prevod riadenia: posudzuje sa – programovanie v konečnej etape vyhotovenia alebo samoučiace sa systémy nie sú obmedzujúcim faktorom;
- i) hnacie nápravy: berú sa do úvahy vzhľadom na používanie (nepoužívanie) snímačov rýchlosti kolesa pri stanovení rýchlosti vozidla;
- j) zdvíhateľné nápravy: posudzuje sa detekcia/ovládanie zdvihnutej nápravy a stav zdvihnutia;
- k) riadenie motora: posudzuje sa komunikačná kompatibilita;
- l) typ prevodovky (napr. ručná, automatizovaná mechanická, poloautomatická, automatická): posudzuje sa;
- m) možnosti hnacej sústavy (napr. odľahčovací brzda): posudzuje sa;
- n) typ diferenciálu (napr. štandardný alebo samoblokovací): posudzuje sa;
- o) uzáver (uzávery) diferenciálu (zvolený vodičom): posudzuje sa;
- p) typ brzdového systému (napr. pneumatický ovládaný hydraulicky, plne pneumatický): posudzuje sa;
- q) typ brzdy [napr. kotúčové, bubnové (s jedným klinom, dvojitém klinom, S-klúčom)]; nie je obmedzujúcim faktorom; ak by však boli k dispozícii iné typy, môžu sa vyžadovať porovnávacie skúšky;
- r) usporiadania protiblokovacieho brzdového systému: posudzuje sa;
- s) rázvor: posudzuje sa.  
Ak nie sú v čase skúšok k dispozícii vozidlá so zodpovedajúcim minimálnym a maximálnym rázvorom uvedeným v informačnom dokumente, overenie minimálneho a maximálneho rázvoru sa môže vykonať použitím údajov výrobcu systému zo skúšky skutočných vozidiel s rázvorom, ktorý s odchýlkou 20 % zodpovedá skutočnému minimálnemu a maximálnemu rázvoru vozidiel, ktoré skúša technická služba;
- t) typ kolesa (jednoduché alebo dvojité): uvedie sa v informačnom dokumente výrobcu systému;
- u) typ pneumatiky (napr. konštrukcia, kategória použitia, rozmer): uvedie sa v informačnom dokumente výrobcu systému;
- v) rozchod: nie je obmedzujúcim faktorom – uvedie sa v súvislosti s posúdením zmien ťažiska;
- w) typ zavesenia (napr. pneumatické, gumové): posudzuje sa;
- x) výška ťažiska: posudzuje sa.  
Ak nie sú v čase skúšok k dispozícii vozidlá so zodpovedajúcou výškou ťažiska uvedenou v informačnom dokumente, overenie maximálnej výšky ťažiska sa môže vykonať použitím údajov výrobcu systému zo skúšky skutočných vozidiel s výškou ťažiska, ktorá s odchýlkou +20 % zodpovedá skutočnej maximálnej výške ťažiska vozidiel, ktoré skúša technická služba;
- y) poloha snímača priečneho zrýchlenia: posudzuje sa montážny zväzok uvedený výrobcom systému;
- z) poloha snímača uhlovej rýchlosti otočenia: posudzuje sa montážny zväzok uvedený výrobcom systému.

#### 1.1.4. Plán skúšok

- 1.1.4.1. Na posúdenie funkcie riadenia stability vozidla sa musia použiť skúšky dohodnúť medzi výrobcou systému a technickou službou, pričom musia zahŕňať podmienky primerané posudzovanej funkcii, ktoré by bez zásahu do funkcie stability vozidla vyústili do straty smerovej regulácie alebo regulácie v prípade hrozby prevrátenia. V skúšobnom protokole sa uvedú dynamické manévry, skúšobné podmienky a výsledky.

Posúdenie musí v prípade potreby obsahovať:

##### 1.1.4.1.1. Doplnkové riadiace nápravy:

Posudzuje sa vplyv porovnaním výsledkov s nápravou v jej normálnom riadiacom režime a s nápravou blokovanou tak, že sa stáva pevnou nápravou, ak to nie je programovací parameter v konečnej etape.

##### 1.1.4.1.2. Prevod riadenia:

Vykonajú sa skúšky na určenie účinnosti programovania v konečnej etape alebo samoučenie, a to pomocou niekoľkých vozidiel s rôznymi prevodmi riadenia, alebo sa typové schválenie obmedzí na skutočne skúšané prevody riadenia.

##### 1.1.4.1.3. Zdvíhateľná náprava:

Skúšky sa vykonajú so zdvíhateľnou nápravou v jej zdvihutej a spustenej polohe, s určením polohy a prenosom signálu, ktoré sa posudzujú na účely stanovenia toho, či bola zistená zmena rázvoru.

##### 1.1.4.1.4. Riadenie motora:

Je potrebné preukázať, že riadenie motora alebo akéhokoľvek iného zdroja (zdrojov) pohybovej energie je nezávislé od požiadavky vodiča.

##### 1.1.4.1.5. Možnosti hnacej sústavy:

Je potrebné preukázať vplyv akejkoľvek možnosti, napr. nezávislosť ovládania odľahčovacej brzdy od vodiča v prípade odľahčovacej brzdy.

##### 1.1.4.1.6. Typ diferenciálu/uzáveru (uzáverov) diferenciálu:

Je potrebné preukázať vplyv automatického blokovania alebo blokovania zvoleného vodičom, napr. zachovanie, obmedzenie alebo vypnutie funkcie.

##### 1.1.4.1.7. Usporiadania protiblokovacieho brzdového systému:

Každé usporiadanie protiblokovacieho systému sa skúša aspoň na jednom vozidle.

Ak sa funkcia stability vozidla ak je funkcia zahrnutá v rôznych systémoch (napr. ABS, EBS), skúšky sa vykonávajú na vozidlách vybavených týmito rôznymi systémami.

##### 1.1.4.1.8. Typ zavesenia:

Vozidlá sa vyberú na základe typu zavesenia (napr. pneumatické, mechanické, gumové) každej nápravy alebo skupiny náprav.

##### 1.1.4.1.9. Výška ťažiska:

Skúšky sa vykonávajú s vozidlami, na ktorých je možné nastaviť výšku ťažiska tak, aby sa preukázalo, že regulácia v prípade hrozby prevrátenia je schopná prispôbiť sa zmenám vo výške ťažiska.

## 1.1.4.1.10. Poloha snímača priečného zrýchlenia:

Hodnotí sa vplyv polohy snímača priečného zrýchlenia namontovaného v rôznych polohách na tom istom vozidle, aby sa potvrdil montážny zväzok uvedený výrobcom systému.

## 1.1.4.1.11. Poloha snímača uhlovej rýchlosti otočenia:

Hodnotí sa vplyv polohy snímača uhlovej rýchlosti otočenia namontovaného v rôznych polohách na tom istom vozidle, aby sa potvrdil montážny zväzok uvedený výrobcom systému.

## 1.1.4.1.12. Zaťaženie:

Vozidlá sa skúšajú v zaťaženom a nezaťaženom/čiastočne zaťaženom stave, aby sa preukázalo, že funkcia stability vozidla je schopná prispôbiť sa rôznym podmienkam zaťaženia.

V prípade návesového ťahača sa skúšky vykonajú takto:

- a) s pripojeným návesom, v zaťaženom a nezaťaženom/čiastočne zaťaženom stave, pričom sa vypne regulácia v prípade hrozby prevrátenia, ak je nainštalovaná;
- b) v stave bez pripojeného návesu alebo bez stanoveného zaťaženia;
- c) so zaťažením simulujúcim stav zaťaženia (bez pripojeného návesu).

## 1.1.4.2. Posudzovanie autobusov

V prípade posudzovania autobusov sa alternatívne môžu použiť nákladné vozidlá s rovnakým typom brzdového systému. Do skúšania a do následného skúšobného protokolu sa však musí zaradiť aspoň jeden autobus.

## 1.1.5. Skúšobný protokol

## 1.1.5.1. Vyhotoví sa skúšobný protokol, ktorého obsah bude zodpovedať aspoň obsahu vymedzenému v doplnku 12 k tejto prílohe.

---

## Príloha 19 – doplnok 1

**Vzorový formulár overovacieho protokolu pre membránové brzdové komory**

Protokol č. ....

1. Označenie .....
- 1.1. Výrobca: (názov a adresa) .....  
.....
- 1.2. Značka: ..... <sup>(1)</sup>
- 1.3. Typ: ..... <sup>(1)</sup>
- 1.4. Číslo časti: ..... <sup>(1)</sup>
2. Prevádzkové podmienky:
- 2.1. Maximálny pracovný tlak:
3. Charakteristiky účinku uvedené výrobcom:
- 3.1. Maximálny zdvih ( $s_{max}$ ) pri 6 500 kPa ..... <sup>(2)</sup>
- 3.2. Priemerná sila ( $Th_A$ ) –  $f(p)$  ..... <sup>(2)</sup>
- 3.3. Účinný zdvih ( $s_p$ ) –  $f(p)$  ..... <sup>(2)</sup>
- 3.3.1. Rozsah tlaku, v rámci ktorého je platný skôr uvedený účinný zdvih: (pozri bod 2.3.4 časti 1 prílohy 19).
- 3.4. Tlak požadovaný na vytvorenie zdvihu 15 mm zdvíhacej tyče ( $p_{15}$ ) vychádzajúci z  $Th_A - f(p)$  alebo z udanej hodnoty. <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
4. Rozsah použitia  
Brzdová komora sa môže použiť na prípojných vozidlách kategórií  $O_3$  a  $O_4$   
..... áno/nie  
Brzdová komora sa môže použiť len na prípojných vozidlách kategórie  $O_3$   
..... áno/nie
5. Názov technickej služby/schvaľovacieho úradu vykonávajúceho skúšku:  
.....
6. Dátum skúšky: .....

<sup>(1)</sup> Vyznačí sa na brzdovej komore. V skúšobnom protokole sa však musí uviesť len číslo nadradenej časti, jednotlivé varianty vzoru sa nemusia uvádzať.

<sup>(2)</sup> Označenie sa zmení, ak sú vykonané zmeny ovplyvňujúce charakteristiky účinku – body 3.1, 3.2 a 3.3 tohto doplnku.

<sup>(3)</sup> Na účely použitia charakteristík vymedzených v tomto protokole podľa prílohy 10 sa predpokladá, že vzťah od  $p_{15}$  do uvedeného  $Th_A - f(p)$  pri tlaku 100 kPa je lineárny.

7. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s prílohou 19 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien ...

Technická služba <sup>(4)</sup> vykonávajúca skúšku

Podpísaný: .....Dátum: .....

8. Schvaľovací úrad <sup>(4)</sup>

Podpísaný: .....Dátum: .....

9. Skúšobné dokumenty:

Doplnok 2, ....., .....

\_\_\_\_\_

<sup>(4)</sup> <sup>4</sup> Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.

## Príloha 19 – doplnok 2

**Vzorový referenčný záznam skúšobných výsledkov pre membránové brzdné komory**

Protokol č. ....

1. Záznam výsledkov skúšky <sup>(1)</sup> pre časť č. ....

| Tlak <sup>(1)</sup><br>p – (kPa) | Priemerná sila<br>Th <sub>A</sub> – (N) | Účinný zdvih<br>s <sub>p</sub> – (mm) |
|----------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
|                                  |                                         |                                       |

<sup>(1)</sup> Tlak „p“ budú skutočné hodnoty tlaku použité pri skúške a vymedzené v bode 2.2.2 tejto prílohy.<sup>(1)</sup> Vytvorí sa pre každú zo šiestich skúšaných vzoriek.



## Príloha 19 – doplnok 3

## Vzorový formulár overovacieho protokolu pre pružinové brzdy

Protokol č. ....

1. Identifikácia: .....

1.1. Výrobca: (názov a adresa) .....  
.....

1.2. Značka: ..... <sup>(1)</sup>

1.3. Typ: ..... <sup>(1)</sup>

1.4. Číslo časti: ..... <sup>(1)</sup>

2. Prevádzkové podmienky:

2.1. Maximálny pracovný tlak:

3. Charakteristiky účinku uvedené výrobcom:

3.1. Maximálny zdvih ( $s_{\max}$ ) ..... <sup>(2)</sup>

3.2. Síla pružiny ( $T_h$ ) –  $f(s)$  ..... <sup>(2)</sup>

3.3. Uvoľňovací tlak (pri zdvihu 10 mm) ..... <sup>(2)</sup>

4. Dátum skúšky: .....

5. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s prílohou 19 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien ...  
Technická služba <sup>(3)</sup> vykonávajúca skúšku  
Podpísaný: ..... Dátum: .....

6. Schvaľovací úrad <sup>(3)</sup>  
Podpísaný: ..... Dátum: .....

7. Skúšobné dokumenty:  
Doplnok 4, ..... , .....

<sup>(1)</sup> Vyznačí sa na pružinovej brzdě, ale v skúšobnom protokole sa vyžaduje len číslo nadradenej časti, jednotlivé varianty modelu sa nemusia uvádzať.

<sup>(2)</sup> Označenie sa zmení, ak sú vykonané zmeny ovplyvňujúce charakteristiky účinku – body 3.1, 3.2 a 3.3 tohto doplnku.

<sup>(3)</sup> Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.



## Príloha 19 – doplnok 5

**Informačný dokument o protiblokovacom brzdovom systéme prípojného vozidla**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Názov výrobcu
  - 1.2. Názov systému
  - 1.3. Varianty systému
  - 1.4. Usporiadania systému (napr. 2S/1M, 2S/2M atď.)
  - 1.5. Vysvetlenie základnej funkcie a/alebo princípu systému
2. Použitia
  - 2.1. Zoznam typov prípojného vozidla a usporiadaní ABS, v prípade ktorých sa vyžaduje typové schválenie.
  - 2.2. Schematické nákresy usporiadaní systému namontovaných na prípojných vozidlách vymedzených v bode 2.1 so zreteľom na tieto parametre:
    - Umiestnenie snímača
    - Umiestnenie modulátora
    - Zdvíhateľné nápravy
    - Riadiace nápravy
    - Hadica: typ – vnútorný priemer (priemery) a dĺžky
  - 2.3. Vzťah obvodu pneumatiky k rozloženiu budiča vrátane odchýlok.
  - 2.4. Tolerancia obvodu pneumatiky medzi jednou nápravou a druhou nápravou vybavenými rovnakým budičom.
  - 2.5. Rozsah použitia z hľadiska typu zavesenia:
    - Pneumatické zavesenie: každý typ pneumatického zavesenia s „pozdlžným vyvažovaným ramenom“
    - Iné zavesenia: vymedzí výrobca, model a typ (vyvážené/nevyvážené).
  - 2.6. Odporúčania týkajúce sa prípadných rozdielov vo vstupnom brzdnom momente vzhľadom na usporiadanie systému ABS a skupinu náprav prípojného vozidla.
  - 2.7. Doplnujúce informácie (ak existujú) o použití protiblokovacieho brzdového systému.
3. Opis komponentov
  - 3.1. Snímač (snímače)
    - Funkcia
    - Identifikácia (napr. číslo časti/častí)

3.2. Riadiace zariadenie (riadiace zariadenia)

Všeobecný opis a funkcia

Identifikácia (napr. číslo časti/častí)

Bezpečnostné aspekty riadiaceho zariadenia (riadiacich zariadení)

Dodatočné vlastnosti (napr. ovládanie odľahčovacej brzdy, automatické usporiadanie, variabilné parametre, diagnostika)

3.3. Modulátor (modulátory)

Všeobecný opis a funkcia

Identifikácia (napr. číslo časti/častí)

Obmedzenia (napr. maximálne regulované objemy prietoku)

3.4. Elektrické zariadenia

Diagram (diagramy) okruhu

Spôsoby napájania

Sekvencia (sekvencie) výstražných svetiel

3.5. Pneumatické obvody

Schémy brzd zahŕňajúce usporiadania ABS používané na typoch prípojných vozidiel vymedzených v bode 2.1.

Obmedzenia týkajúce sa rozmerov hadice a príslušných dĺžok, ktoré majú vplyv na účinnosť systému (napr. medzi modulátorom a brzdovou komorou).

3.6. Elektromagnetická kompatibilita

3.6.1. Dokumentácia preukazujúca zhodu s ustanoveniami bodu 4.4 prílohy 13 k tomuto predpisu.

—

## Príloha 19 – doplnok 6

**Skúšobný protokol protiblokovacieho brzdového systému prípojného vozidla**

Skúšobný protokol č.: .....

1. Označenie
  - 1.1. Výrobca protiblokovacieho brzdového systému (názov a adresa)
  - 1.2. Názov/model systému
2. Schválený systém (systémy) a montáž (montáže)
  - 2.1. Schválené usporiadanie (usporiadania) ABS (napr. 2S/1M, 2SD/2M atď.):
  - 2.2. Rozsah použitia (typ prípojného vozidla a počet náprav):
  - 2.3. Spôsob napájania: ISO 7638, ISO 1185 atď.
  - 2.4. Identifikácia schváleného snímača (snímačov), riadiaceho zariadenia (riadiacich zariadení) a modulátora (modulátorov):
  - 2.5. Spotreba energie – rovnocenný počet statických brzdení
  - 2.6. Dodatočné vlastnosti napr. ovládanie odľahčovacej brzdy, usporiadanie zdvíhateľnej nápravy atď.
3. Skúšobné údaje a výsledky
  - 3.1. Údaje o skúšobnom vozidle:
  - 3.2. Informácie o skúšobnom povrchu:
  - 3.3. Výsledky skúšok:
    - 3.3.1. Využitie adhézie:
    - 3.3.2. Spotreba energie:
    - 3.3.3. Skúška rozdelenia trenia:
    - 3.3.4. Brzdny účinok pri nízkej rýchlosti:
    - 3.3.5. Brzdny účinok pri vysokej rýchlosti:
    - 3.3.6. Doplnkové kontroly:
      - 3.3.6.1. Prechod z povrchu s vysokým koeficientom adhézie na povrch s nízkym koeficientom adhézie:
      - 3.3.6.2. Prechod z povrchu s nízkou adhéziou na povrch s vysokou adhéziou:
    - 3.3.7. Simulácia poruchového režimu:
    - 3.3.8. Funkčné kontroly a nepovinné napájacie spojenia:
    - 3.3.9. Elektromagnetická kompatibilita

4. Montážne obmedzenia
- 4.1. Vzťah obvodu pneumatiky k rozloženiu budiča:
- 4.2. Odchýlka obvodu pneumatiky medzi jednou nápravou a druhou nápravou vybavenou rovnakým budičom.
- 4.3. Typ zavesenia:
- 4.4. Rozdiel (rozdiely) vo vstupnom brzdnom momente v rámci skupiny náprav prípojného vozidla:
- 4.5. Rázvor opleňového prípojného vozidla:
- 4.6. Typ brzd:
- 4.7. Rozmery a dĺžky hadíc
- 4.8. Použitie regulátora rozdeľovania brzdného sily na nápravy podľa zaťaženia:
- 4.9. Sekvencia výstražného svetla:
- 4.10. Usporiadania systému a použitia, ktoré spĺňajú požiadavky kategórie A.
- 4.11. Ostatné odporúčania/obmedzenia (napr. umiestnenie snímačov, modulátorov, zdvíhateľných náprav, riadiacich náprav):
5. Dátum skúšky:  
Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s prílohou 19 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien ...  
Technická služba <sup>(1)</sup> vykonávajúca skúšku  
Podpísaný: ..... Dátum: .....
6. Schvaľovací úrad <sup>(1)</sup>  
Podpísaný: ..... Dátum: .....  
Príloha: Informačný dokument výrobcu

<sup>(1)</sup> Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.

## Príloha 19 – doplnok 7

**Informačný dokument o funkcii stability (prípojného) vozidla**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Názov výrobcu
  - 1.2. Názov systému
  - 1.3. Varianty systému
  - 1.4. Riadiaca funkcia (smerová/prevrátenie/obe) vrátane vysvetlenia základnej funkcie a/alebo princípu riadenia
  - 1.5. Usporiadania systému (v prípade potreby)
  - 1.6. Identifikácia systému
2. Použitia
  - 2.1. Zoznam typov prípojného vozidla a usporiadaní, v prípade ktorých sa vyžaduje typové schválenie.
  - 2.2. Schematické nákresy príslušných usporiadaní namontovaných na prípojných vozidlách vymedzených v bode 2.1 so zreteľom na tieto prvky:
    - a) zdvíhateľné nápravy;
    - b) riadiace nápravy;
    - c) usporiadania protiblokovacieho brzdového systému.
  - 2.3. Rozsah použitia z hľadiska typu zavesenia:
    - a) pneumatické zavesenie: každý typ pneumatického zavesenia s „pozdĺžnym vyvažovaným ramenom“;
    - b) iné zavesenia: jednotlivo určí výrobca, model a typ (vyvážené/nevyvážené).
  - 2.4. Doplnujúce informácie (v prípade potreby) týkajúce sa využitia funkcie (funkcií) smerovej regulácie a/alebo regulácie v prípade hrozby prevrátenia
3. Opis komponentov
  - 3.1. Vonkajšie snímače vo vzťahu k riadiacemu zariadeniu
    - a) funkcia;
    - b) obmedzenia týkajúce sa umiestnenia snímačov;
    - c) identifikácia, napr. čísla častí.
  - 3.2. Riadiace zariadenie (riadiace zariadenia)
    - a) všeobecný opis a funkcia;
    - b) identifikácia, napr. čísla častí;
    - c) obmedzenia týkajúce sa umiestnenia riadiaceho zariadenia (riadiacich zariadení);
    - d) dodatočné charakteristiky.

- 3.3. Modulátory
    - a) všeobecný opis a funkcia;
    - b) identifikácia;
    - c) obmedzenia.
  - 3.4. Elektrické zariadenia
    - a) schémy obvodov;
    - b) spôsoby napájania.
  - 3.5. Pneumatické obvody

Schémy systému vrátane usporiadaní protiblokovacieho brzdového systému súvisiaceho s typom prípojného vozidla vymedzeného v bode 6.2.1 tejto prílohy.
  - 3.6. Bezpečnostné aspekty elektronického systému v súlade s prílohou 18 k tomuto predpisu
  - 3.7. Elektromagnetická kompatibilita
    - 3.7.1. Dokumentácia preukazujúca zhodu s predpisom č. 10, ako sa vyžaduje v bode 5.1.1.4 tohto predpisu.
-



## Príloha 19 – doplnok 8

**Skúšobný protokol funkcie stability (prípojného) vozidla**

Skúšobný protokol č.: .....

1. Označenie
  - 1.1. Výrobca funkcie stability vozidla (meno a adresa)
  - 1.2. Názov/model systému
  - 1.3. Riadiaca funkcia
2. Schválený systém (systémy) a montáže:
  - 2.1. Usporiadania protiblokovacích brzdových systémov (v prípade potreby)
  - 2.2. Rozsah použitia (typ/typy prípojného vozidla a počet náprav)
  - 2.3. Identifikácia systému
  - 2.4. Dodatočné charakteristiky
3. Skúšobné údaje a výsledky
  - 3.1. Údaje o skúšobnom vozidle (vrátane špecifikácie a funkčnosti ťažného vozidla)
  - 3.2. Informácie o skúšobnom povrchu
  - 3.3. Doplnujúce informácie
  - 3.4. Preukazovacie skúšky/simulácie použité na účely posúdenia smerovej regulácie a regulácie v prípade hrozby prevrátenia
  - 3.5. Výsledky skúšok
  - 3.6. Posúdenie v súlade s prílohou 18 k tomuto predpisu
4. Montážne obmedzenia
  - 4.1. Typ zavesenia
  - 4.2. Typ brzdy
  - 4.3. Umiestnenie komponentov na prípojnóm vozidle
  - 4.4. Usporiadania protiblokovacieho brzdového systému.
  - 4.5. Iné odporúčania/obmedzenia (napr. zdvíhateľné nápravy, riadiace nápravy atď.)
5. Prílohy
6. Dátum skúšky:

7. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s prílohou 19 k predpisu OSN č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien ...

Technická služba <sup>(1)</sup> vykonávajúca skúšku

Podpísaný: ..... Dátum: .....

8. Schvaľovací úrad <sup>(1)</sup>

Podpísaný: ..... Dátum: .....

\_\_\_\_\_

<sup>(1)</sup> Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.

## Príloha 19 – doplnok 9

## Symboly a vymedzenie

| Symbol    | Vymedzenie                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $B_F$     | brzdny koeficient (pomer zväčšenia medzi vstupným a výstupným brzdým momentom)                                                                                                                              |
| $C_O$     | prahová hodnota vstupného brzdého momentu (minimálny vstupný moment potrebný na vytvorenie merateľného brzdého momentu)                                                                                     |
| $D$       | vonkajší priemer pneumatiky (celkový priemer novej nahustenej pneumatiky)                                                                                                                                   |
| $d$       | dohodnuté číslo udávajúce menovitý priemer ráfu a zodpovedajúce priemeru ráfu vyjadreného v palcoch alebo v milimetroch                                                                                     |
| $F_B$     | brzdna sila                                                                                                                                                                                                 |
| $H$       | menovitá výška prierezu pneumatiky (vzdialenosť, ktorá sa rovná polovici rozdielu medzi vonkajším priemerom pneumatiky a menovitým priemerom ráfu)                                                          |
| $I$       | rotačný moment zotrvačnosti                                                                                                                                                                                 |
| $l_T$     | dĺžka páky brzdy referenčného skúšobného prípojného vozidla                                                                                                                                                 |
| $M_t$     | priemerný výstupný brzdny moment                                                                                                                                                                            |
| $n_e$     | rovnocenný počet statických brzdení na účely typového schválenia pneumatiky                                                                                                                                 |
| $n_{er}$  | rovnocenný počet statických zabrzdení dosiahnutých počas skúšania                                                                                                                                           |
| $n_D$     | otáčky valcového dynamometra                                                                                                                                                                                |
| $n_W$     | otáčky nebrzdených kolies nápravy                                                                                                                                                                           |
| $P_d$     | maximálna technicky prípustná hmotnosť na brzdu                                                                                                                                                             |
| $p$       | tlak                                                                                                                                                                                                        |
| $P_{15}$  | tlak v brzdovej komore požadovaný na vytvorenie 15 mm zdvihu piestnice z východiskovej polohy                                                                                                               |
| $R$       | Dynamický polomer valenia pneumatiky (vypočítaný s použitím 0,485D)                                                                                                                                         |
| $R_a$     | menovité profilové číslo pneumatiky (stonásobok čísla získaného delením čísla, ktoré vyjadruje menovitú výšku prierezu pneumatiky v milimetroch, číslom vyjadrujúcim menovitú šírku prierezu v milimetroch) |
| $R_l$     | pomer $s_T/l_T$                                                                                                                                                                                             |
| $R_R$     | polomer valcového dynamometra                                                                                                                                                                               |
| $S_1$     | šírka prierezu pneumatiky (lineárna vzdialenosť medzi vonkajšími okrajmi bočníc nahustenej pneumatiky s výnimkou nerovností spôsobených označením, dekoráciami alebo ochrannými pásmi alebo rebrami)        |
| $s$       | zdvih brzdového valca (pracovný zdvih plus zdvih naprázdno)                                                                                                                                                 |
| $s_{max}$ | celkový zdvih brzdového valca                                                                                                                                                                               |
| $s_p$     | účinný zdvih (zdvih, pri ktorom sa výstupná sila rovná 90 % priemernej sily $Th_A$ )                                                                                                                        |
| $s_T$     | zdvih zdvíhacej tyče brzdovej komory referenčného prípojného vozidla v mm                                                                                                                                   |
| $Th_A$    | priemerná sila (priemerná sila je určená integrovaním hodnôt medzi jednou tretinou a dvoma tretinami celkového zdvihu $s_{max}$ )                                                                           |
| $Th_s$    | sila pružiny pružinovej brzdy                                                                                                                                                                               |
| $TR$      | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prípojného vozidla alebo návesu                                                                                                                                |

| Symbol   | Vymedzenie                                                                                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $v$      | lineárna rýchlosť valcového dynamometra                                                                                                    |
| $v_1$    | počiatočná rýchlosť na začiatku brzdenia                                                                                                   |
| $v_2$    | rýchlosť na konci brzdenia                                                                                                                 |
| $W_{60}$ | vstup energie rovnocennej kinetickej energii, ktorá zodpovedá hmotnosti pre skúšanú brzdú pri brzdení z rýchlosti 60 km/h až po zastavenie |
| $z$      | pomerne brzdné spomalenie vozidla                                                                                                          |

## Príloha 19 – doplnok 10

**Dokumentačný formulár skúšky v teréne predpísaný v bode 4.4.2.9 tejto prílohy**

## 1. Označenie

## 1.1. Brzda:

Výrobca .....

Značka .....

Typ .....

Model .....

Bubnová brzda alebo kotúčová brzda <sup>(1)</sup>

Údaje na identifikáciu skúšanej položky .....

Technicky prípustný vstupný brzdny moment  $C_{max}$  .....Zariadenie na automatické nastavenie brzd: zabudované/nezabudované <sup>(1)</sup>

## 1.2. Brzdový bubon alebo brzdový kotúč:

Vnútorňý priemer bubna alebo vonkajší priemer kotúča .....

Účinný polomer <sup>(2)</sup> .....

Hrúbka .....

Hmotnosť .....

Materiál .....

Údaje na identifikáciu skúšanej položky .....

## 1.3. Brzdové obloženie alebo doštička:

Výrobca .....

Typ .....

Označenie .....

Šírka .....

Hrúbka .....

Povrchová plocha .....

Spôsob pripevnenia .....

Údaje na identifikáciu skúšanej položky .....

## 1.4. Brzdový valec:

Výrobca .....

Značka .....

Veľkosť .....

Typ .....

Údaje na identifikáciu skúšanej položky .....

<sup>(1)</sup> Nehodiace sa prečiarknite.<sup>(2)</sup> Platí iba pre kotúčové brzdy.

1.5. Zariadenie na automatické nastavenie bŕzd <sup>(3)</sup>

Výrobca .....

Značka .....

Typ .....

Verzia .....

Údaje na identifikáciu skúšanej položky .....

## 1.6. Údaje o skúšobnom vozidle

## Ťažné vozidlo:

Identifikačné č.

Zaťaženie na každú nápravu

## Prípojný vozidlo:

Identifikačné č .....

Kategória: O<sub>2</sub>/O<sub>3</sub>/O<sub>4</sub><sup>1</sup>oplenové prípojný vozidlo/náves/prípojný vozidlo so stredovou nápravou<sup>1</sup>

Počet náprav .....

Pneumatiky/ráfy:

.....

dvojitý/jednoduchý<sup>1</sup>

Dynamický polomer valenia R pri naložení .....

Zaťaženie na každú nápravu

## 2. Skúšobné údaje a výsledky

## 2.1. Skúška v teréne:

Všeobecný opis zahŕňajúci: prejdenú vzdialenosť, trvanie a miesto

.....

## 2.2. Brzdňá skúška:

2.2.1. Informácie o skúšobnej dráhe .....

2.2.2. Skúšobný postup .....

## 2.3. Výsledky skúšok:

Brzdňá koeficient

Skúška 1 .....

Dátum skúšky 1 .....

<sup>(3)</sup> Neplatí v prípade zabudovaného zariadenia na automatické nastavovanie brzdy.

Skúška 2 .....

Dátum skúšky 2 .....

Skúška 3 .....

Dátum skúšky 3 .....

Diagramy

\_\_\_\_\_

## Príloha 19 – doplnok 11

**Informačný dokument o funkcii stability (motorového) vozidla**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. Názov výrobcu
  - 1.2. Systém
  - 1.3. Varianty systému
  - 1.4. Možnosti systému
    - 1.4.1. Riadiaca funkcia (smerová/prevrátenie/obe) vrátane vysvetlenia základnej funkcie a/alebo princípu riadenia
  - 1.5. Usporiadania systému (v prípade potreby)
  - 1.6. Identifikácia systému vrátane identifikátora úrovne softvéru
2. Použitia
  - 2.1. Zoznam motorových vozidiel podľa opisu a usporiadania, na ktoré sa informačný dokument vzťahuje
  - 2.2. Schematické nákresy príslušných usporiadaní namontovaných na motorových vozidlách vymedzených v bode 2.1 so zreteľom na tieto prvky:
    - a) zdvíhateľné nápravy;
    - b) Riadiace nápravy
    - c) usporiadania protiblokovacieho brzdového systému.
  - 2.3. Rozsah uplatňovania z hľadiska zavesenia:
    - a) pneumatické;
    - b) mechanické;
    - c) gumové;
    - d) zmiešané;
    - e) stabilizátor.
  - 2.4. Doplnujúce informácie (v prípade potreby) týkajúce sa využitia funkcií smerovej regulácie a/alebo regulácie v prípade hrozby prevrátenia, napríklad:
    - a) rázvor, rozchod, výška ťažiska;
    - b) typ kolesa (jednoduché alebo dvojité) a typ pneumatiky (napr. konštrukcia, kategória použitia, rozmer);
    - c) typ prevodovky (napr. ručná, automatizovaná mechanická, poloautomatická, automatická);
    - d) možnosti hnacej sústavy (napr. odľahčovací brzda);
    - e) typ diferenciálu/uzáveru (uzáverov) diferenciálu (napr. štandardný alebo samoblokovací, automatický alebo zvolený vodičom);
    - f) riadenie motora alebo akéhokoľvek iného zdroja (zdrojov) pohybovej energie;
    - g) typ brzdy.



3. Opis komponentov:
  - 3.1. Vonkajšie snímače vo vzťahu k riadiacemu zariadeniu
    - a) funkcia;
    - b) obmedzenia týkajúce sa umiestnenia snímačov;
    - c) identifikácia (napr. čísla častí).
  - 3.2. Riadiace zariadenie (riadiace zariadenia)
    - a) všeobecný opis a funkcia;
    - b) funkcionality vnútorných snímačov (v prípade potreby);
    - c) identifikácia hardvéru (napr. čísla častí);
    - d) identifikácia softvéru;
    - e) obmedzenia týkajúce sa umiestnenia riadiaceho zariadenia (riadiacich zariadení);
    - f) dodatočné charakteristiky.
  - 3.3. Modulátory
    - a) všeobecný opis a funkcia;
    - b) identifikácia hardvéru (napr. čísla častí);
    - c) identifikácia softvéru (ak je to použiteľné);
    - d) obmedzenia.
  - 3.4. Elektrické zariadenia
    - a) schémy obvodov;
    - b) spôsoby napájania.
  - 3.5. Pneumatické obvody

Schémy systému vrátane usporiadaní protiblokovacieho brzdového systému súvisiacich s typom motorového vozidla vymedzeného v bode 2.1 tohto doplnku.
  - 3.6. Bezpečnostné aspekty elektronického systému v súlade s prílohou 18 k tomuto predpisu
  - 3.7. Elektromagnetická kompatibilita
    - 3.7.1. Dokumentácia preukazujúca súlad s predpisom č. 10 podľa bodu 5.1.1.4 tohto predpisu.

## Príloha 19 – doplnok 12

**Skúšobný protokol funkcie stability (motorového) vozidla**

Skúšobný protokol č.: .....

1. Identifikácia:
  - 1.1. Výrobca funkcie stability vozidla (meno a adresa)
  - 1.2. Žiadateľ (ak sa odlišuje od výrobcu)
  - 1.3. Systémy
    - 1.3.1. Varianty systému
    - 1.3.2. Možnosti systému
      - 1.3.2.1. Riadiace funkcie
2. Systém (systémy) a montáže:
  - 2.1. usporiadania protiblokovacieho brzdového systému.
  - 2.2. Použitia vozidiel
    - 2.2.1. Kategória vozidla (napr. N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub> atď.)
    - 2.2.2. Druh vozidla
    - 2.2.3. Usporiadanie (usporiadania) vozidla (napr. 4 × 2, 6 × 2 atď.)
    - 2.2.4. Programovanie v konečnej etape
  - 2.3. Identifikácia systému
  - 2.4. Funkčný opis
    - 2.4.1. Smerová regulácia
    - 2.4.2. Regulácia v prípade hrozby prevrátenia
    - 2.4.3. Fungovanie pri nízkej rýchlosti
    - 2.4.4. Režim v teréne
    - 2.4.5. Možnosti hnacej sústavy
  - 2.5. Komponenty
  - 2.6. Detekcia prípojného vozidla a funkcionality
  - 2.7. Výstraha pri zásahu
  - 2.8. Výstraha v prípade poruchy

- 2.9. Rozsvietenie brzdového svetla
- 3. Premenné charakteristiky posudzovaného vozidla:
  - 3.1. Všeobecné ustanovenia
  - 3.2. Typ brzdového systému
  - 3.3. Typ brzdy
  - 3.4. Ťažisko
  - 3.5. Riadenie motora alebo iného zdroja (zdrojov) pohybovej energie
  - 3.6. Typ prevodovky
  - 3.7. Montážne usporiadania
  - 3.8. Zdvíhateľné nápravy
  - 3.9. Vplyv zmien v zaťažení
    - 3.9.1. Regulácia v prípade hrozby prevrátenia
    - 3.9.2. Smerová regulácia
  - 3.10. Prevod riadenia
  - 3.11. Doplnkové riadiace alebo riadené nápravy
  - 3.12. Zavesenie
  - 3.13. Rozchod
  - 3.14. Snímač (snímače) uhlovej rýchlosti otočenia a priečneho zrýchlenia
  - 3.15. Rázvor
  - 3.16. Typ kolesa, typ pneumatiky, rozmery pneumatiky
- 4. Montážne obmedzenia:
  - 4.1. Typ zavesenia
  - 4.2. Typ brzdy
  - 4.3. Umiestnenie komponentov
    - 4.3.1. Poloha snímača (snímačov) uhlovej rýchlosti otočenia a priečneho zrýchlenia
  - 4.4. Usporiadanie (usporiadania) protiblokovacieho brzdového systému
  - 4.5. Doplnková riadená náprava

- 4.6. Dodatočné odporúčania a obmedzenia
  - 4.6.1. Typ brzdového systému
  - 4.6.2. Riadenie motora alebo iného zdroja (zdrojov) pohybovej energie
  - 4.6.3. Zdvíhateľné nápravy
- 5. Skúšobné údaje a výsledky:
  - 5.1. Údaje o skúšobnom vozidle (vrátane špecifikácie a funkcionality akéhokoľvek prípojného vozidla/vozidiel použitého počas skúšky/skúšok)
  - 5.2. Informácie o skúšobnom povrchu
    - 5.2.1. Povrch s vysokou adhéziou
    - 5.2.2. Povrch s nízkym koeficientom adhézie
  - 5.3. Meranie a získavanie údajov
  - 5.4. Skúšobné podmienky a postupy
    - 5.4.1. Skúšky vozidla
      - 5.4.1.1. Smerová regulácia
      - 5.4.1.2. Regulácia v prípade hrozby prevrátenia
  - 5.5. Doplnujúce informácie
  - 5.6. Výsledky skúšok
    - 5.6.1. Skúšky vozidla
      - 5.6.1.1. Smerová regulácia
      - 5.6.1.2. Regulácia v prípade hrozby prevrátenia
  - 5.7. Posúdenie v súlade s prílohou 18 k tomuto predpisu
  - 5.8. Súlad s predpisom č. 10

6. Prílohy: <sup>(1)</sup>
7. Dátum skúšky:
8. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s časťou 2 prílohy 19 k predpisu č. 13 naposledy zmenenému sériou zmien ...
- Technická služba <sup>(2)</sup> vykonávajúca skúšku
- Podpis: ..... Dátum: .....
9. Schvaľovací úrad <sup>(2)</sup>
- Podpis: ..... Dátum: .....
- \_\_\_\_\_

<sup>(1)</sup> Priložia sa skúšobné údaje dodávateľa systému preukazujúce prípustné odchýlky uvedené v časti 2 bode 1.1.3.2 písm. s) a 1.1.3.2 písm. x) prílohy 19.

<sup>(2)</sup> Musia sa podpísať rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom ten istý orgán, prípadne vtedy, keď sa spolu s protokolom vydá samostatné potvrdenie schvaľovacieho úradu.

## PRÍLOHA 20

**Alternatívny postup na typové schvaľovanie prípojných vozidiel**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. V tejto prílohe sa vymedzuje alternatívny postup na typové schvaľovanie prípojných vozidiel s využitím informácií zo skúšobných protokolov vydaných v súlade s prílohami 11 a 19.
  - 1.2. Po dokončení overovacích postupov opísaných v bodoch 3, 4, 5, 6, 7 a 8 tejto prílohy musí technická služba/schvaľovací úrad vydať osvedčenie o typovom schválení OSN v súlade so vzorom uvedeným v doplnku 1 k prílohe 2 k tomuto predpisu.
  - 1.3. Na účelu výpočtov vymedzených v tejto prílohe sa výška ťažiska určí v súlade s metódou vymedzenou v doplnku 1 k tejto prílohe.
2. Žiadosť o typové schválenie
  - 2.1. Žiadosť o typové schválenie OSN typu prípojného vozidla z hľadiska jeho brzdivého zariadenia predkladá výrobca prípojného vozidla. Na podloženie žiadosti výrobca prípojného vozidla predloží technickej službe minimálne:
    - 2.1.1. Kópiu osvedčenia o typovom schválení OSN alebo EÚ a informačný dokument o prípojnóm vozidle, ďalej uvádzanom ako „referenčné prípojné vozidlo“, z ktorého bude vychádzať porovnanie účinku prevádzkového brzdzenia. Toto prípojné vozidlo sa podrobí aktuálnym skúškam vymedzeným pre príslušné prípojné vozidlo v prílohe 4 k tomuto predpisu alebo v príslušnej smernici EÚ. Prípojné vozidlo, ktoré bolo schválené podľa alternatívneho postupu vymedzeného v tejto prílohe, sa nesmie použiť ako referenčné prípojné vozidlo.
    - 2.1.2. Kópie skúšobných protokolov podľa prílohy 11 a prílohy 19.
    - 2.1.3. Súbor dokumentov, ktorý obsahuje relevantné informácie o overovaní vrátane relevantných výpočtov pre tieto položky:
 

| Požiadavky na účinok                                | Príloha 20, body |
|-----------------------------------------------------|------------------|
| Účinok prevádzkového brzdzenia so studenými brzdami | 3                |
| Účinok parkovacej brzdy                             | 4                |
| Účinok automatickej (záchrannej) brzdy              | 5                |
| Porucha v systéme rozdeľovania brzdnych síl         | 6                |
| Protiblokovacie brzdzenie                           | 7                |
| Funkcia stability vozidla                           | 8                |
| Funkčné kontroly                                    | 9                |
    - 2.1.4. Prípojné vozidlo, ktoré reprezentuje typ prípojného vozidla, ktorý sa má schváliť, sa ďalej uvádza ako „predmetné prípojné vozidlo“.
  - 2.2. Výrobca „referenčného prípojného vozidla“ a „predmetného prípojného vozidla“ musí byť ten istý.

3. Alternatívny postup na preukázanie účinku prevádzkového brzdienia so studenými brzdami (skúška typu 0).
  - 3.1. Na preukázanie dodržania hodnôt účinku prevádzkového brzdienia so studenými brzdami predpísaných pre skúšku typu 0 sa výpočtom overí, či má „predmetné prípojné vozidlo“ k dispozícii dostatočnú brzdnú silu na dosiahnutie predpísaného účinku prevádzkového brzdienia a či je k dispozícii dostatočná adhézia na suchom povrchu vozovky (predpokladá sa, že koeficient adhézie je 0,8) na využitie tejto brzdnéj sily.
  - 3.2. Overenie
    - 3.2.1. Požiadavky bodov 1.2.7, 3.1.2 a 3.1.3 prílohy 4 (požiadavky na účinok so studenými brzdami a jeho dosiahnutie bez zablokovania kolesa, odchýlok alebo nezvyčajných vibrácií) sa považujú za splnené predmetným prípojným vozidlom, ak toto vozidlo spĺňa overovacie kritériá opísané v nasledujúcich bodoch, a to v naloženom aj v nenaloženom stave:
      - 3.2.1.1. Rázvor predmetného prípojného vozidla nesmie byť menší ako 0,8 násobok rázvoru referenčného prípojného vozidla.
      - 3.2.1.2. Žiadny rozdiel vo vstupnom brzdnom momente medzi jednou nápravou a druhou nápravou v rámci skupiny náprav „predmetného prípojného vozidla“ sa nesmie líšiť od rozdielu v prípade „referenčného prípojného vozidla“.
      - 3.2.1.3. Počet a usporiadanie náprav, t. j. zdvih, riadenie atď., „predmetného prípojného vozidla“ sa nesmie líšiť od počtu a usporiadania náprav referenčného prípojného vozidla.
      - 3.2.1.4. Percentuálne rozloženie statického zaťaženia nápravy naloženého predmetného prípojného vozidla sa nesmie líšiť od percentuálneho rozloženia statického zaťaženia nápravy naloženého referenčného prípojného vozidla o viac ako 10 %.
      - 3.2.1.5. V prípade návesov sa musí zostaviť graf podľa doplnku 2 a z tohto grafu sa overí, či:
 
$$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ [t. j. čiara (1) nesmie byť pod čiarou (3)] a}$$

$$TR_L \geq TR_{pr} \text{ [t. j. čiara (2) nesmie byť pod čiarou (3)]}.$$
      - 3.2.1.6. V prípade prípojných vozidiel so stredovou nápravou sa musí skonštruovať graf v súlade s doplnkom 3 a z tohto grafu sa overí, či:
 
$$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ [t. j. čiara (1) nesmie byť pod čiarou (3)] a}$$

$$TR_L \geq TR_{pr} \text{ [t. j. čiara (2) nesmie byť pod čiarou (3)]}.$$
      - 3.2.1.7. V prípade oplenvých prípojných vozidiel sa musí skonštruovať graf v súlade s doplnkom 4 a z tohto grafu sa overí, či:
 
$$TR_{\max} \geq TR_{pr} \text{ [t. j. čiara (1) nesmie byť pod čiarou (2)] a}$$

$$TR_{Lf} \geq TR_{prf} \text{ [t. j. čiara (4) nesmie byť pod čiarou (3)] a}$$

$$TR_{Lr} \geq TR_{prf} \text{ [t. j. čiara (6) nesmie byť pod čiarou (5)]}.$$
4. Alternatívny postup na preukázanie účinku parkovacej brzdy.
  - 4.1. Všeobecné ustanovenia
    - 4.1.1. Tento postup poskytuje alternatívu k fyzickému skúšaniu prípojných vozidiel na svahu a zabezpečuje, aby prípojné vozidlá vybavené parkovacími mechanizmami, ktoré sa do činnosti uvádzajú pružinovou brzdou, mohli spĺňať predpísaný účinok parkovacej brzdy. Tento postup sa nesmie uplatňovať na prípojné vozidlá vybavené parkovacími mechanizmami prevádzkovanými prostriedkami inými ako pružinové brzdy. Takéto prípojné vozidlá podliehajú fyzickej skúške predpísanej v prílohe 4.
    - 4.1.2. Predpísaný účinok parkovacieho brzdienia sa preukáže výpočtom pomocou vzorcov uvedených v bodoch 4.2 a 4.3.

## 4.2. Účinok parkovacieho brzdzenia

- 4.2.1. Parkovacia brzdná sila na okraji pneumatík nápravy (náprav) brzdenej parkovacím mechanizmom, ktorý sa do činnosti uvádza pružinovou brzdou, sa vypočíta pomocou tohto vzorca:

$$T_{pi} = (Th_s \times l - C_o) \times n \times B_F/R_s$$

- 4.2.2. Normálová reakcia povrchu vozovky na nápravy stojaceho prípojného vozidla otočeného smerom do kopca a z kopca pri sklone 18 % sa vypočíta pomocou tohto vzorca:

- 4.2.2.1. V prípade oplnených prípojných vozidiel:

- 4.2.2.1.1. Otočených smerom do kopca

$$N_{FU} = \left( PR_F - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FUi} = \frac{N_{FU}}{i_F}$$

$$N_{RU} = \left( PR_R + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

- 4.2.2.1.2. Otočených smerom z kopca

$$N_{FD} = \left( PR_F + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{FDi} = \frac{N_{FD}}{i_F}$$

$$N_{RD} = \left( PR_R - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

- 4.2.2.2. V prípade prípojných vozidiel so stredovou nápravou:

- 4.2.2.2.1. Otočených smerom do kopca

$$N_{RU} = \left( P + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$



## 4.2.2.2.2. Otočených smerom z kopca

$$N_{RD} = \left( P - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

## 4.2.2.3. V prípade návesov:

## 4.2.2.3.1. Otočených smerom do kopca

$$N_{RU} = \left( P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} + \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RUi} = \frac{N_{RU}}{i_R}$$

## 4.2.2.3.2. Otočených smerom z kopca

$$N_{RD} = \left( P - \frac{P_s \times E_R}{E_L} - \frac{\tan P \times h \times P}{E_L} \right) \cos P$$

$$N_{RDi} = \frac{N_{RD}}{i_R}$$

## 4.3. Overenie

## 4.3.1. Účinok parkovacej brzdy prípojného vozidla sa overuje pomocou nasledujúceho vzorca:

$$\left( \frac{\sum A_{Di} + \sum B_{Di}}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

a:

$$\left( \frac{\sum A_{Ui} + \sum B_{Ui}}{P} + 0.01 \right) \times 100 \geq 18\%$$

## 5. Alternatívny postup na preukázanie účinku záchranného/automatického brzdenia

## 5.1. Všeobecné ustanovenia

## 5.1.1. Na preukázanie dodržania požiadaviek na účinok automatického brzdenia sa vykoná porovnanie medzi tlakom v komore požadovaným na dosiahnutie stanoveného účinku a asymptotickým tlakom v komore po odpojení prírodného vedenia, ako sa vymedzuje v bode 5.2.1, alebo sa overí, či je brzdná sila poskytovaná nápravou (nápravami) vybavenou pružinovými brzdami dostatočná na dosiahnutie stanoveného účinku, ako sa vymedzuje v bode 5.2.2.

## 5.2. Overenie

5.2.1. Požiadavky bodu 3.3 prílohy 4 sa považujú za splnené predmetným prípojným vozidlom, ak je asymptotický tlak v komore ( $p_c$ ) po odpojení prírodného vedenia väčší ako tlak v komore ( $p_d$ ) na dosiahnutie účinku 13,5 % maximálneho statického zaťaženia kolesa. Tlak v prírodnom vedení sa pred odpojením stabilizuje na 700 kPa.

5.2.2. Požiadavky bodu 3.3 prílohy 4 sa považujú za splnené predmetným prípojným vozidlom vybaveným pružinovou brzdou, ak:

$$\Sigma T_{pi} \geq 0,135 (PR)(g)$$

kde:

$T_{pi}$  sa vypočíta podľa bodu 4.2.1.

## 6. Alternatívny postup na preukázanie brzdného účinku v prípade poruchy v systéme rozdeľovania brzdných síl

## 6.1. Všeobecné ustanovenia

6.1.1. Na preukázanie dodržania požiadaviek na brzdny účinok v prípade poruchy systému rozdeľovania brzdných síl sa vykoná porovnanie medzi tlakom v komore vyžadovaným na dosiahnutie stanoveného účinku a tlakom v komore dostupným v momente poruchy systému rozdeľovania brzdných síl.

## 6.2. Overenie

6.2.1. Požiadavky bodu 6 doplnku k prílohe 10 sa považujú za splnené predmetným prípojným vozidlom, ak je tlak vymedzený v bode 6.2.1.1 väčší alebo rovný tlaku vymedzenému v bode 6.2.1.2 v naloženom aj nenaloženom stave.

6.2.1.1. Tlak v komore ( $p_c$ ) predmetného prípojného vozidla pri tlaku  $p_m = 650$  kPa, tlaku v prírodnom vedení = 700 kPa a poruche v systéme rozdeľovania brzdných síl

6.2.1.2. Tlak v komore ( $p_c$ ) na dosiahnutie pomerného brzdného spomalenia zodpovedajúceho 30 % účinku prevádzkového brzdovania predpísaného pre predmetné prípojnú vozidlo.

## 7. Alternatívny postup na preukázanie účinku protiblokovacieho brzdovania

## 7.1. Všeobecné ustanovenia

7.1.1. Skúšanie prípojného vozidla v súlade s prílohou 13 k tomuto predpisu sa nemusí vykonať v čase typového schvaľovania prípojného vozidla za predpokladu, že protiblokovací brzdový systém (ABS) spĺňa požiadavky prílohy 19 k tomuto predpisu.

## 7.2. Overenie

## 7.2.1. Overenie komponentov a montáže

Špecifikácia ABS montovaného na prípojnóm vozidle, ktoré má byť typovo schválené, sa overí splnením každého z týchto kritérií:

| Bod                                                                                                        | Kritériá                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.2.1.1. a) snímač (snímače);<br>b) radiace zariadenie (radiace zariadenia);<br>c) modulátor (modulátory). | Nie je prípustná žiadna zmena<br>Nie je prípustná žiadna zmena<br>Nie je prípustná žiadna zmena |

| Bod      |                                                                                                                                                                                                                                             | Kritériá                                                                                   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.2.1.2. | Rozmer (rozмеры) a dĺžky hadice<br>a) Prívod zo zásobníkov do modulátora (modulátorov)<br>Minimálny vnútorný priemer<br>Maximálna celková dĺžka<br>b) Prívod z modulátora do brzdových komôr<br>Vnútorný priemer<br>Maximálna celková dĺžka | Môže sa zväčšiť<br>Môže sa zmenšiť<br><br>Nie je prípustná žiadna zmena<br>Môže sa zmenšiť |
| 7.2.1.3. | Sekvencia výstražných signálov                                                                                                                                                                                                              | Nie je prípustná žiadna zmena                                                              |
| 7.2.1.4. | Rozdiely vo vstupnom brzdnom momente v rámci skupiny náprav                                                                                                                                                                                 | Sú povolené len (prípadné) schválené rozdiely                                              |
| 7.2.1.5. | Iné obmedzenia sú uvedené v bode 4 skúšobného protokolu opísaného v doplnku 6 k prílohe 19 k tomuto predpisu.                                                                                                                               | Montáž v rámci stanovených vymedzení. Nie sú prípustné žiadne odchýlky                     |

### 7.3. Overenie kapacity zásobníka

7.3.1. Keďže škála brzdových systémov a pomocných zariadení používaných na prípojných vozidlách je rozličná, nie je možné vypracovať tabuľku odporúčaných kapacít zásobníka. Na overenie primeranosti kapacity zásobníka sa môže vykonať skúšanie v zmysle vymedzenia v bode 6.1 prílohy 13 k tomuto predpisu alebo podľa tohto postupu:

7.3.1.1. V prípade brzd, ktoré nemajú zabudované zariadenie na nastavenie podľa opotrebovania, sa musia brzdy na predmetnom prípojnom vozidle nastaviť tak, aby bola splnená podmienka, že pomer ( $R_1$ ) zdvihu zdvíhacej tyče brzdovej komory ( $s_T$ ) voči dĺžke páky ( $l_T$ ) je 0,2.

Príklad:

$$l_T = 130 \text{ mm}$$

$$R_e = s_T / l_T = s_T / 130 = 0,2$$

$$s_T = \text{zdvih zdvíhacej tyče pri tlaku v brzdovej komore 650 kPa} \\ = 130 \times 0,2 = 26 \text{ mm}$$

7.3.1.2. V prípade brzd so zabudovaným zariadením na automatické nastavovanie brzdy podľa opotrebovania sa brzdy musia nastaviť na bežnú prevádzkovú vôľu.

7.3.1.3. Nastavenie brzd vymedzené vyššie sa vykonáva, keď sú brzdy studené ( $\leq 100^\circ\text{C}$ ).

7.3.1.4. S brzdami nastavenými podľa relevantného postupu vymedzeného vyššie a regulátormi rozdeľovania brzdnej sily na nápravy podľa zaťaženia nastavenými na naložený stav a s počiatočnou úrovňou energie nastavenou podľa bodu 5.4.1.2.4.2 časti 1 prílohy 19 k tomuto predpisu sa zásobníky energie odpoja od ďalšieho prívodu energie. Zabrzdí sa pri ovládaní tlaku 650 kPa v spojovacej hlavici a potom sa brzdy uvoľnia. Ďalšie brzdenia sa vykonajú do počtu  $n_e$  určeného na základe skúšky vykonanej podľa bodu 5.4.1.2.4.2 prílohy 19 k tomuto predpisu a vymedzeného v bode 2.5 schvaľovacieho protokolu protiblokovacieho brzdového systému. Počas tohto brzdenia musí byť tlak v prevádzkovom okruhu dostatočný na to, aby sa na obvode kolies vyvinula celková brzdná sila rovná minimálne 22,5 % maximálneho statického zaťaženia kolies, a to bez pôsobenia automatickej činnosti ktoréhokoľvek brzdového systému, ktorý nie je ovládaný protiblokovacím brzdovým systémom.

- 7.4. Pre prípojné vozidlá s viac než 3 nápravami sa môže použiť skúšobný protokol ABS uvedený v prílohe 19 za predpokladu, že sú splnené tieto podmienky:
- 7.4.1. Bez ohľadu na typ prípojného vozidla, aspoň jedna tretina náprav v skupine náprav musí mať priamo ovládané všetky kolesá, pričom kolesá na ostatných nápravách sú ovládané nepriamo <sup>(1)</sup>.
- 7.4.2. Využitie adhézie: minimálne využitie adhézie uvedené v bode 6.2 prílohy 13 k tomuto predpisu sa považuje za dosiahnuté, keď sú splnené tieto podmienky:
- 7.4.2.1. vzťah medzi počtom kolies priamo alebo nepriamo ovládaných jedným alebo viacerými tlakovými modulátormi a umiestnenie priamo ovládaných kolies v rámci skupiny náprav musia zodpovedať údajom vymedzeným v bode 2.2 informačného dokumentu podľa bodu 5.2 časti 1 prílohy 19 k tomuto predpisu;
- 7.4.2.2. využitie adhézie namontovaného usporiadania je uvedené v skúšobnom protokole, pričom spĺňa požiadavky bodu 6.2 prílohy 13 k tomuto predpisu.
- 7.4.3. Spotreba energie: počet ekvivalentných statických brzdení vymedzený v bode 2.5 skúšobného protokolu sa môže použiť v spojení s overovacím postupom uvedeným v bode 7.3 tejto prílohy. Alternatívne sa môže použiť skúšobný postup uvedený v bode 6.1 prílohy 13 k tomuto predpisu.
- 7.4.4. Brzdny účinok pri nízkej rýchlosti: nevyžaduje sa doplnkové overenie.
- 7.4.5. Brzdny účinok pri vysokej rýchlosti: nevyžaduje sa doplnkové overenie.
- 7.4.6. Účinok kategórie A: požiadavky na rozdelenie trenia stanovené v bode 6.3.2 prílohy 13 k tomuto predpisu sa považujú za splnené, ak sa počet kolies ovládaných samostatným ľavým/pravým ovládačom rovná počtu kolies ovládaných pomocou ovládača nápravy s „dolnou selekciou“ alebo je väčší než tento počet.
- 7.4.7. Účinok pri zmene povrchu: nevyžaduje sa doplnkové overenie.
- 7.4.8. Montážne obmedzenia: vo všetkých prípadoch platia tieto obmedzenia:
- 7.4.8.1. platí každé montážne obmedzenie vymedzené v bodoch 2.1 až 2.7 informačného dokumentu podľa bodu 5.2 časti 1 prílohy 19 k tomuto predpisu;
- 7.4.8.2. môžu sa namontovať len výrobky uvedené v informačnom dokumente alebo v skúšobnom protokole, alebo na ktoré je uvedený odkaz v informačnom dokumente a skúšobnom protokole;
- 7.4.8.3. maximálny regulovaný objem prietoku riadený každým tlakovým modulátorom nesmie presiahnuť objem uvedený v bode 3.3 informačného dokumentu;
- 7.4.8.4. náprava s priamo ovládanými kolesami sa môže zdvihnúť len vtedy, keď sa súčasne zdvihne akákoľvek náprava, ktorá je nepriamo ovládaná touto priamo ovládanou nápravou;
- 7.4.8.5. platia všetky ostatné montážne obmedzenia uvedené v bode 4 skúšobného protokolu.

<sup>(1)</sup> Keď sa počet náprav v skupine náprav vydolí tromi a výsledné číslo je menšie než 1, musí byť aspoň jedna náprava priamo ovládaná. Keď sa počet náprav v skupine náprav vydolí tromi a výsledné číslo nie je celým číslom, okrem počtu náprav, ktorý je vymedzený celým číslom, musí byť priamo ovládaná ďalšia náprava.

## 8. Alternatívny postup na preukázanie vlastností prípojného vozidla vybaveného funkciou stability vozidla

8.1. Posúdenie prípojného vozidla v súlade s bodom 2 prílohy 21 k tomuto predpisu sa nemusí vykonať v čase typového schvaľovania prípojného vozidla za predpokladu, že funkcia stability vozidla spĺňa relevantné požiadavky prílohy 19 k tomuto predpisu.

## 8.2. Overenie

## 8.2.1. Overenie komponentov a montáže

Špecifikácia brzdového systému, v ktorom je funkcia riadenia stability zabudovaná a je namontovaná na prípojnóm vozidle, ktoré má byť typovo schválené, sa overí splnením každého z týchto kritérií:

|          | Podmienka                                                                                                     | Kritériá                      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 8.2.1.1. | a) Snímač (snímače)                                                                                           | Nie je prípustná žiadna zmena |
|          | b) Riadiace zariadenie (riadiace zariadenia)                                                                  | Nie je prípustná žiadna zmena |
|          | c) Modulátor (modulátory)                                                                                     | Nie je prípustná žiadna zmena |
| 8.2.1.2. | Typy prípojného vozidla vymedzené v skúšobnom protokole                                                       | Nie je prípustná žiadna zmena |
| 8.2.1.3. | Usporiadania montáže podľa vymedzenia v skúšobnom protokole                                                   | Nie je prípustná žiadna zmena |
| 8.2.1.4. | Iné obmedzenia sú uvedené v bode 4 skúšobného protokolu opísaného v doplnku 8 k prílohe 19 k tomuto predpisu. | Nie je prípustná žiadna zmena |

## 9. Kontroly funkčnosti a montáže

9.1. Technická služba/schvaľovací úrad musia vykonať funkčné kontroly a kontroly montáže týkajúce sa týchto bodov:

## 9.1.1. Protiblokovacia funkcia

9.1.1.1. Táto kontrola sa obmedzí na dynamickú kontrolu protiblokovacieho brzdového systému. Na zabezpečenie plného cyklovania môže byť potrebné nastaviť regulátor rozdeľovania brzdnej sily na nápravy podľa zaťaženia alebo použiť povrch, ktorý má nízku adhéziu pri kontakte pneumatiky s vozovkou. Ak protiblokovací systém nemá schválenie podľa prílohy 19, prípojný vozidlo sa musí skúšať v súlade s prílohou 13 a musí byť v zhode s relevantnými požiadavkami stanovenými v uvedenej prílohe.

## 9.1.2. Meranie času nábehu

9.1.2.1. Technická služba overí, či predmetné prípojný vozidlo spĺňa požiadavky prílohy 6.

## 9.1.3. Spotreba statickej energie

9.1.3.1. Technická služba overí, či predmetné prípojný vozidlo spĺňa požiadavky prílohy 7, prípadne prílohy 8.

- 9.1.4. Funkcia prevádzkových brzd
    - 9.1.4.1. Technická služba overí, či počas brzdenia nedochádza k neobvyklým vibráciám.
  - 9.1.5. Funkcia parkovacích brzd
    - 9.1.5.1. Technická služba stlačí a uvoľní parkovaciu brzdu na zabezpečenie správnej funkcie.
  - 9.1.6. Funkcia záchranného/automatického brzdenia
    - 9.1.6.1. Technická služba overí, že predmetné prípojné vozidlo spĺňa požiadavky bodu 5.2.1.18.4.2 tohto predpisu.
  - 9.1.7. Overenie identifikácie vozidla a komponentov
    - 9.1.7.1. Technická služba overí na predmetnom prípojnom vozidle údaje uvedené v osvedčení o typovom schválení.
  - 9.1.8. Funkcia stability vozidla
    - 9.1.8.1. Z praktických dôvodov sa overenie funkcie stability vozidla obmedzí na kontrolu montáže v zmysle vymedzenia v bode 8.2 a na dodržanie správnej sekvencie výstražných signálov, aby sa zabezpečilo, že sa nevyskytuje žiadna porucha.
  - 9.1.9. Doplnkové kontroly
    - 9.1.9.1. Technická služba môže v prípade potreby požiadať o vykonanie doplnkových kontrol.
-

## Príloha 20 – doplnok 1

## Spôsob výpočtu výšky ťažiska

Výška ťažiska pre úplné vozidlo (naložené a nenaložené) sa môže vypočítať takto:

- $h_1$  = výška ťažiska zostavy náprav (vrátane pneumatík, pružín atď.) =  $R \times 1,1$   
 $h_2$  = výška ťažiska konštrukcie (naložený stav) =  $(h_6 + h_8) \times 0,5$   
 $h_3$  = výška ťažiska úžitkového zaťaženia a karosérie (naložený stav) =  $(h_7 \times 0,3) + h_6$   
 $h_4$  = výška ťažiska konštrukcie (nenaložený stav) =  $h_2 + s$   
 $h_5$  = výška ťažiska karosérie (nenaložený stav) =  $(h_7 \times 0,5) + h_6 + s$

kde:

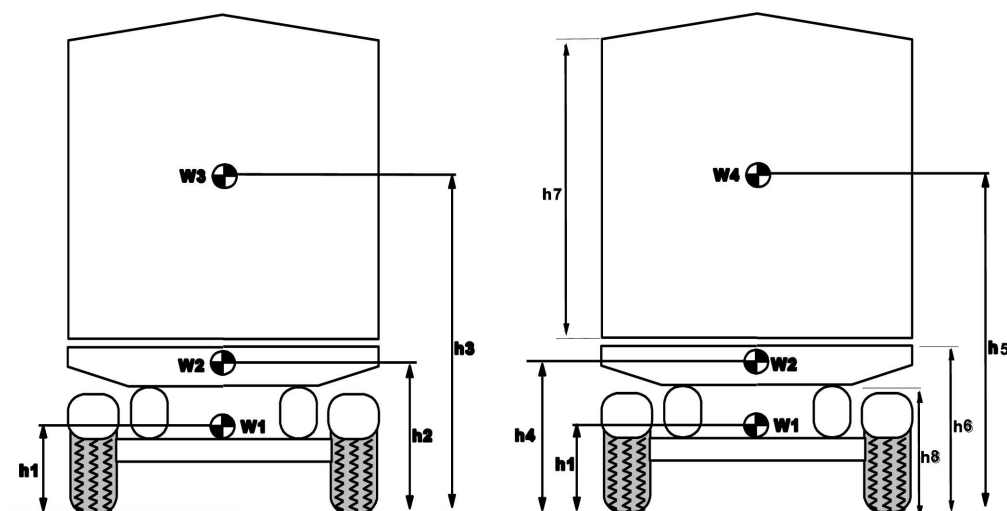
- $h_6$  = výška konštrukcie, vrch  
 $h_7$  = rozmery karosérie, vnútro  
 $h_8$  = výška konštrukcie, spodok  
 $P$  = celková hmotnosť prípojného vozidla  
 $PR$  = celková hmotnosť na všetkých kolesách návěsu alebo prípojného vozidla so stredovou nápravou  
 $R$  = polomer pneumatiky  
 $s$  = stlačenie pružiny medzi naloženým a nenaloženým stavom  
 $W_1$  = hmotnosť zostavy nápravy (náprav) (vrátane pneumatík, pružín atď.) =  $P \times 0,1$   
 $W_2$  = hmotnosť konštrukcie =  $(P_{unl} - W_1) \times 0,8$   
 $W_3$  = hmotnosť úžitkového zaťaženia a karosérie  
 $W_4$  = hmotnosť karosérie =  $(P_{unl} - W_1) \times 0,2$

Naložený stav:

Nenaložený stav:

$$h_{Rlad} = \frac{h_1 \cdot W_1 + h_2 \cdot W_2 + h_3 \cdot W_3}{P_{lad}}$$

$$h_{Runl} = \frac{h_1 \cdot W_1 + h_4 \cdot W_2 + h_5 \cdot W_4}{P_{unl}}$$



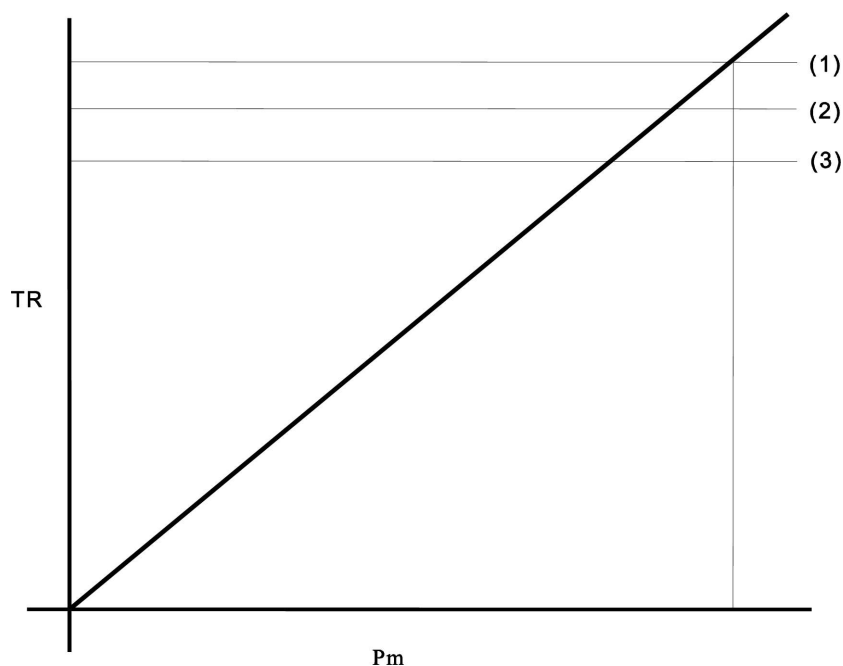
*Poznámky:*

1. V prípade plošinových prípojných vozidiel sa použije maximálna výška 4 m.
  2. V prípade prípojných vozidiel s neznámou presnou výškou ťažiska úžitkového zariadenia sa za výšku ťažiska úžitkového zariadenia považuje 0,3 násobok vnútorných rozmerov karosérie.
  3. V prípade prípojných vozidiel s pneumatickým zavesením kolies sa za hodnotu s považuje nula.
  4. V prípade návesov a prípojných vozidiel so stredovou nápravou sa hodnota P vo všetkých výskytoch nahradí hodnotou PR.
-



## Príloha 20 – doplnok 2

## Overovací graf pre bod 3.2.1.5 – návesy



1. =  $TR_{\max}$ , keď  $p_m = 650$  kPa a tlak v privodnom vedení = 700 kPa
2. =  $F_{R_{\text{dyn}}} \times 0,8 = TR_L$
3. =  $0,45 \times F_R = TR_{\text{pr}}$

kde:

$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{\text{pr}} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c (h_R - h_k))}{E_R}$$

pričom hodnota  $z_c$  sa vypočíta pomocou tohto vzorca:

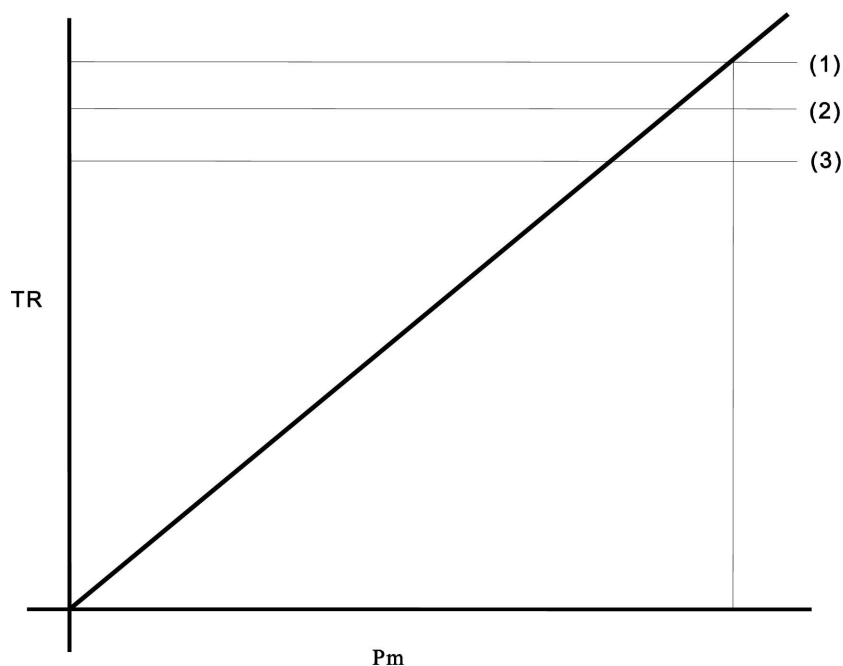
$$z_c = (0,45 - 0,01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000)g} \right) + 0,01$$

Poznámky:

1. Hodnota 7 000 predstavuje hmotnosť ťažného vozidla bez pripojeného prípojného vozidla.
2. Na účely týchto výpočtov sa nápravy s malým odstupom (s rázvorom menším ako 2 metre) môžu považovať za jednu nápravu).

## Príloha 20 – doplnok 3

## Overovací graf pre bod 3.2.1.6 – prípojné vozidlá so stredovou nápravou



1. =  $TR_{\max}$ , keď  $p_m = 650$  kPa a tlak v privodnom vedení = 700 kPa
2. =  $F_{R_{\text{dyn}}} \times 0,8 = TR_L$
3. =  $0,5 \times F_R = TR_{\text{pr}}$

kde:

$$F_{R_{\text{dyn}}} = F_R - \frac{(TR_{\text{pr}} \cdot h_k) + (P \cdot g \cdot Z_c (h_R - h_k))}{E R}$$

pričom hodnota  $z_c$  sa vypočíta pomocou tohto vzorca:

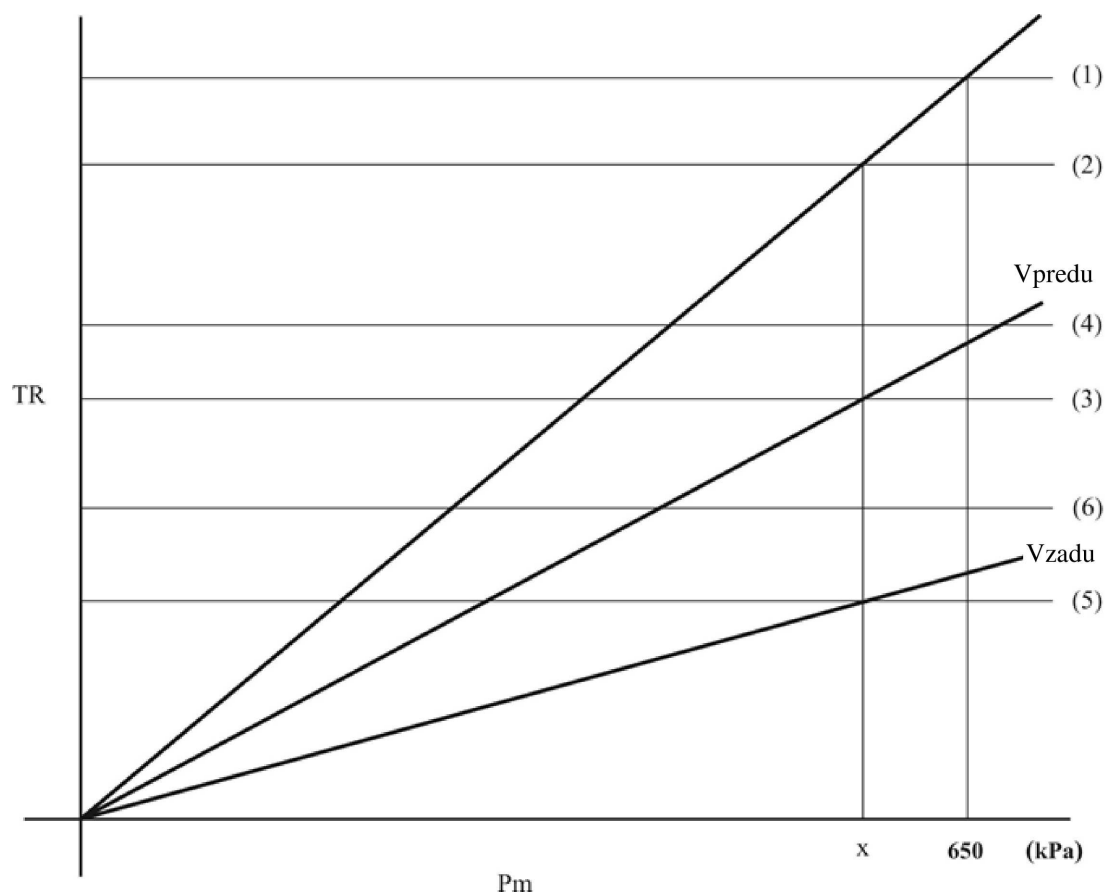
$$z_c = (0.5 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000)g} \right) + 0.01$$

Poznámky:

1. Hodnota 7 000 predstavuje hmotnosť ťažného vozidla bez pripojeného prípojného vozidla.
2. Na účely týchto výpočtov sa nápravy s malým odstupom (s rázvorom menším ako 2 metre) môžu považovať za jednu nápravu).

## Príloha 20 – doplnok 4

## Overovací graf pre bod 3.2.1.7 – opleňové prípojné vozidlá



1. =  $TR_{\max}$ , keď  $p_m = 650$  kPa a tlak v prívodnom vedení = 700 kPa
2. =  $0,5 \times F_R = TR_{pr}$
3. =  $TR_{prf} = TR_f$ , keď  $p_m = x$
4. =  $F_{fdyn} \times 0,8 = TR_{Lf}$
5. =  $TR_{prf} = TR_r$ , keď  $p_m = x$  (6) =  $F_{rdyn} \times 0,8 = TR_{Lr}$

kde:

$$F_{fdyn} = F_f + \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

a

$$F_{rdyn} = F_r - \frac{P \cdot g \cdot Z_c \cdot h_r}{E}$$

pričom hodnota  $z_c$  sa vypočíta pomocou tohto vzorca:

$$z_c = (0.5 - 0.01) \left( \frac{F_R}{(P + 7000)g} \right) + 0.01$$

*Poznámky:*

1. Hodnota 7 000 predstavuje hmotnosť ťažného vozidla bez pripojeného prípojného vozidla.
2. Na účely týchto výpočtov sa nápravy s malým odstupom (s rázvorom menším ako 2 metre) môžu považovať za jednu nápravu).

## Príloha 20 – doplnok 5

## Symboly a vymedzenie

| Symboly    | Vymedzenie                                                                                                                                            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A_{Di}$   | $T_{pi}$ , keď $T_{pi} \leq 0,8 N_{FDi}$ pre predné nápravy, alebo $0,8 N_{FDi}$ , keď $T_{pi} > 0,8 N_{FDi}$ pre predné nápravy                      |
| $B_{Di}$   | $T_{pi}$ , keď $T_{pi} < 0,8 N_{RDi}$ pre zadné nápravy, alebo $0,8 N_{RDi}$ , keď $T_{pi} > 0,8 N_{RDi}$ pre zadné nápravy                           |
| $A_{Ui}$   | $T_{pi}$ , keď $T_{pi} < 0,8 N_{FDi}$ pre predné nápravy, alebo $0,8 N_{FUi}$ , keď $T_{pi} > 0,8 N_{FUi}$ pre predné nápravy                         |
| $B_{Ui}$   | $T_{pi}$ , keď $T_{pi} < 0,8 N_{RUi}$ pre zadné nápravy, alebo $0,8 N_{RUi}$ , keď $T_{pi} > 0,8 N_{RUi}$ pre zadné nápravy                           |
| $B_F$      | brzdny koeficient                                                                                                                                     |
| $C_o$      | prahový brzdny moment vačkového hriadeľa (minimálny brzdny moment vačkového hriadeľa potrebný na vyvolanie merateľného brzdneho momentu)              |
| $E$        | rázvor                                                                                                                                                |
| $E_L$      | vzdialenosť medzi podpernou časťou alebo dosadacími časťami spojenia a stredom nápravy (náprav) prípojného vozidla so stredovou nápravou alebo návesu |
| $E_R$      | vzdialenosť medzi návesovým čapom a stredom nápravy alebo náprav návesu                                                                               |
| $F$        | síla (N)                                                                                                                                              |
| $F_f$      | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na prednú nápravu (nápravy)                                                              |
| $F_{fdyn}$ | celková normálová dynamická reakcia povrchu vozovky na prednú nápravu (nápravy)                                                                       |
| $F_f$      | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na zadnú nápravu (nápravy)                                                               |
| $F_{rdyn}$ | celková normálová dynamická reakcia povrchu vozovky na zadnú nápravu (nápravy)                                                                        |
| $F_R$      | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na všetky kolesá prípojného vozidla alebo návesu                                         |
| $F_{Rdyn}$ | celková normálová dynamická reakcia povrchu vozovky na všetky kolesá prípojného vozidla alebo návesu                                                  |
| $g$        | gravitačné zrýchlenie ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )                                                                                                        |
| $h$        | výška ťažiska nad vozovkou                                                                                                                            |
| $h_K$      | výška spojenia točnice (návesového čapu)                                                                                                              |
| $h_r$      | výška ťažiska prípojného vozidla                                                                                                                      |
| $i$        | index nápravy                                                                                                                                         |
| $i_F$      | počet predných náprav                                                                                                                                 |
| $i_R$      | počet zadných náprav                                                                                                                                  |
| $l$        | dĺžka páky                                                                                                                                            |
| $n$        | počet brzdových valcov pružinových brzd na nápravu                                                                                                    |
| $N_{FD}$   | celková normálová reakcia povrchu vozovky na prednú nápravu (nápravy) pri smerovaní z kopca so sklonom 18 %                                           |
| $N_{FDi}$  | celková normálová reakcia povrchu vozovky na prednú nápravu i pri smerovaní z kopca so sklonom 18 %                                                   |
| $N_{FU}$   | celková normálová reakcia povrchu vozovky na prednú nápravu (nápravy) pri smerovaní do kopca so sklonom 18 %                                          |
| $N_{FUi}$  | celková normálová reakcia povrchu vozovky na prednú nápravu i pri smerovaní do kopca so sklonom 18 %                                                  |

| Symbody    | Vymedzenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $N_{RD}$   | celková normálová reakcia povrchu vozovky na zadnú nápravu (nápravy) pri smerovaní z kopca so sklonom 18 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| $N_{RDi}$  | celková normálová reakcia povrchu vozovky na zadnú nápravu i pri smerovaní z kopca so sklonom 18 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| $N_{RU}$   | celková normálová reakcia povrchu vozovky na zadnú nápravu (nápravy) pri smerovaní do kopca so sklonom 18 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| $N_{RUi}$  | celková normálová reakcia povrchu vozovky na zadnú nápravu i pri smerovaní do kopca so sklonom 18 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| $p_m$      | tlak v mieste spojovacej hlavice ovládacieho vedenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $p_c$      | tlak v brzdovej komore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| $P$        | hmotnosť jednotlivého vozidla                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| $P_s$      | statická hmotnosť na spojení točnice pri hmotnosti prípojného vozidla $P$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| $PR$       | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na kolesá prípojného vozidla alebo návesu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| $PR_F$     | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na predné nápravy na úrovni vozovky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| $PR_R$     | celková normálová statická reakcia povrchu vozovky pôsobiaca na zadné nápravy na úrovni vozovky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| $R_s$      | <p>statický polomer pneumatiky v naloženom stave vypočítaný pomocou tohto vzorca:</p> $R_s = \frac{1}{2}d_r + F_R \times H$ <p>kde:</p> <p><math>d_r</math> = menovitý priemer ráfu</p> <p><math>H</math> = konštrukčná výška prierezu = <math>\frac{1}{2}(d - d_r)</math></p> <p><math>d</math> = dohodnuté číslo priemeru ráfu</p> <p><math>F_R</math> = faktor vymedzený podľa ETRTO<br/>(Engineering Design, Information 1994, s. CV.11)</p> |
| $T_{pi}$   | brzdná sila na obvode všetkých kolies nápravy i dodaná pružinovou brzdou (brzdami)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| $Th_s$     | sila pružiny pružinovej brzdy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| $TR$       | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prípojného vozidla alebo návesu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| $TR_f$     | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prednej nápravy (náprav)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| $TR_r$     | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies zadnej nápravy (náprav)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| $TR_{max}$ | súčet maximálnych dostupných brzdnych síl na obvode všetkých kolies prípojného vozidla alebo návesu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| $TR_L$     | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prípojného vozidla alebo návesu, pri ktorom sa dosiahne limit adhézie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| $TR_{Lf}$  | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prednej nápravy (náprav), pri ktorom sa dosiahne limit adhézie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| $TR_{Lr}$  | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies zadnej nápravy (náprav), pri ktorom sa dosiahne limit adhézie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| $TR_{pr}$  | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prípojného vozidla alebo návesu potrebný na dosiahnutie predpísaného účinku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| $TR_{prf}$ | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies prednej nápravy (náprav) potrebný na dosiahnutie predpísaného účinku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| $TR_{prr}$ | súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies zadnej nápravy (náprav) potrebný na dosiahnutie predpísaného účinku                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Symboly  | Vymedzenie                                                                        |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| $z_c$    | pomerné brzdné spomalenie jazdnej súpravy, pričom je brzdené len prípojné vozidlo |
| $\cos P$ | kosínus uhla protiľahlého ku sklonu 18 % a horizontálnej roviny = 0,98418         |
| $\tan P$ | tangens uhla protiľahlého ku sklonu 18 % a horizontálnej roviny = 0,18            |

## PRÍLOHA 21

**Osobitné požiadavky na vozidlá vybavené funkciou stability vozidla**

1. Všeobecné ustanovenia
  - 1.1. V tejto prílohe sú vymedzené osobitné požiadavky na vozidlá vybavené funkciou stability vozidla podľa bodov 5.2.1.32, 5.2.1.33 a 5.2.2.23 tohto predpisu.
  - 1.2. Pri plnení požiadaviek tejto prílohy sa „iné vozidlá“ uvedené v bode 2.1.3 a 2.2.3 nesmú líšiť aspoň v týchto hlavných aspektoch:
    - 1.2.1. druh vozidla;
    - 1.2.2. v prípade poháňaných vozidiel usporiadanie nápravy (napr. 4 × 2, 6 × 2, 6 × 4);
    - 1.2.3. v prípade prípojných vozidiel počet a usporiadanie náprav;
    - 1.2.4. prevod riadenia prednej nápravy v prípade poháňaných vozidiel, keď to funkcia stability vozidla neobsahuje ako programovateľný prvok konečnej etapy alebo ako prvok samoučenia;
    - 1.2.5. doplnkové riadené nápravy v prípade motorových vozidiel a riadené nápravy v prípade prípojných vozidiel;
    - 1.2.6. zdvíhateľné nápravy.
2. Požiadavky
  - 2.1. Poháňané vozidlá
    - 2.1.1. Ak je vozidlo vybavené funkciou stability vozidla v zmysle vymedzenia v bode 2.4 tohto predpisu, platí:

V prípade smerovej regulácie musí táto funkcia automaticky zabezpečiť jednotlivé ovládanie rýchlosti ľavých a pravých kolies na každej náprave alebo náprave každej skupiny náprav selektívnym brzdením založeným na hodnotení skutočného správania vozidla v porovnaní so správaním vozidla, aké požaduje vodič. <sup>(1)</sup>

V prípade regulácie v prípade hrozby prevrátenia musí táto funkcia automaticky zabezpečiť ovládanie rýchlosti aspoň dvoch kolies každej nápravy alebo skupiny náprav selektívnym brzdením alebo automaticky ovládaným brzdením založeným na hodnotení skutočného správania sa vozidla, ktoré môže viesť k prevráteniu vozidla <sup>(1)</sup>.

V obidvoch prípadoch sa funkcia nevyžaduje, ak:

      - a) keď je rýchlosť vozidla nižšia než 20 km/h;
      - b) nebola pri prvom naštartovaní dokončená samodiagnostická skúška a kontrola prípustnosti;
      - c) keď sa vozidlo pohybuje dozadu;

<sup>(1)</sup> Je povolená doplnková interakcia s inými systémami alebo komponentmi vozidla. Ak sa na tieto systémy alebo komponenty vzťahujú osobitné predpisy, takáto interakcia musí spĺňať požiadavky príslušných predpisov, napr. interakcia so systémom riadenia musí spĺňať požiadavky stanovené predpisom č. 79 pre korekčné riadenie.



- d) keď sa automaticky alebo manuálne deaktivovala. V tomto prípade sa podľa potreby uplatňujú tieto podmienky:
  - i) keď je vozidlo vybavené prostriedkami na automatickú deaktiváciu funkcie stability vozidla na zabezpečenie zvýšenej trakcie upravením funkčnosti hnacej sústavy, deaktivácia a opätovná aktivácia musia byť automaticky prepojené s operáciou, ktorá zmení funkčnosť hnacej sústavy;
  - ii) keď je vozidlo vybavené prostriedkami na manuálnu deaktiváciu funkcie stability vozidla, funkcia stability vozidla sa musí automaticky aktivovať na začiatku každého nového cyklu zapalovania;
  - iii) stály optický výstražný signál musí informovať vodiča, že funkcia stability vozidla bola deaktivovaná. Na tento účel sa môže použiť žltý výstražný signál uvedený v bode 2.1.5. Výstražné signály uvedené v bode 5.2.1.29 tohto predpisu sa na tieto účely nesmú použiť.

2.1.2. V záujme plnenia vymedzenej funkcie musí funkcia stability vozidla okrem selektívneho brzdenia a/alebo automaticky ovládaného brzdenia zahŕňať minimálne:

- a) schopnosť regulovať výstupný výkon motora;
- b) v prípade smerovej regulácie: určenie skutočného správania sa vozidla na základe hodnôt uhlovej rýchlosti otočenia, priečného zrýchlenia, rýchlosti kolies a ovládacích vstupných zásahov vodiča do brzdového alebo riadiaceho systému a motora. Použiť sa musia len informácie generované vo vozidle. Ak sa tieto hodnoty nemerajú priamo, technickej službe sa v čase typového schválenia poskytne dôkaz o vhodnej korelácii s priamo nameranými hodnotami za všetkých jazdných podmienok (napr. vrátane jazdy v tuneli);
- c) v prípade regulácie v prípade hrozby prevrátenia: určenie skutočného správania sa vozidla z hodnôt vertikálnej sily na pneumatike (pneumatikách) (alebo aspoň priečného zrýchlenia a rýchlosti kolies) a z ovládacích vstupných zásahov vodiča do brzdového systému a motora. Použiť sa musia len informácie generované vo vozidle. Ak sa tieto hodnoty nemerajú priamo, technickej službe sa v čase typového schválenia poskytne dôkaz o vhodnej korelácii s priamo nameranými hodnotami za všetkých jazdných podmienok (napr. vrátane jazdy v tuneli);
- d) v prípade ťažného vozidla vybaveného podľa bodu 5.1.3.1 tohto predpisu: schopnosť pôsobenia prevádzkových brzd prípojného vozidla pomocou príslušných ovládacích vedení nezávisle od vodiča.

2.1.3. Funkcia stability vozidla sa technickej službe preukáže pomocou dynamických manévrov na jednom vozidle, ktoré má tú istú funkciu stability vozidla ako typ vozidla, ktorý sa má typovo schváliť. To sa môže uskutočniť porovnaním výsledkov získaných s aktivovanou a deaktivovanou funkciou stability vozidla za určitých stavov zaťaženia. Ako alternatíva vykonania dynamických manévrov v prípade iných stavov zaťaženia a iných vozidiel vybavených rovnakým systémom stability vozidla sa môžu predložiť výsledky skúšok skutočného vozidla alebo počítačových simulácií.

Ako alternatíva k uvedeným výsledkom sa môže použiť skúšobný protokol, ktorý zodpovedá požiadavkám bodu 1.1 časti 2 prílohy 19.

Použitie simulátora je vymedzené v doplnku 1 k tejto prílohe.

Špecifikácia a validácia simulátora sú vymedzené v doplnku 2 k tejto prílohe.

Pokiaľ nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, metódu preukazovania si dohodne výrobca vozidla a technická služba, pričom táto metóda musí zahŕňať rozhodujúce podmienky smerovej regulácie a regulácie v prípade hrozby prevrátenia zodpovedajúce funkcii stability vozidla nainštalovanej vo vozidle; metóda preukazovania a výsledky sa priložia k schvaľovaciemu protokolu. Môže sa to vykonať inakedy ako v čase typového schválenia.

Na preukázanie funkcie stability vozidla sa použije ktorýkoľvek z týchto dynamických manévrov: <sup>(2)</sup>

| Smerová regulácia                                                                                | Regulácia v prípade hrozby prevrátenia    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Skúška so zmenšujúcim sa polomerom                                                               | Skúška ustálenou jazdou po kruhovej dráhe |
| Skúška s intervalovými zásahmi do riadenia                                                       | Manéver v tvare J (J-turn)                |
| Sine with Dwell (riadenie v tvare sínusoidy so zotrvaním v sedle)                                |                                           |
| Manéver v tvare J (J-turn)                                                                       |                                           |
| Jedna zmena jazdného pruhu, pričom sa mení koeficient $\mu$ („ $\mu$ -split single lane change“) |                                           |
| Dvojitá zmena jazdného pruhu                                                                     |                                           |
| Skúška riadenia pri spätnej jazde („fish hook test“)                                             |                                           |
| Asymetrické jednodobé sínusoidné riadenie alebo skúška s impulzným zásahom do riadenia           |                                           |

Na preukázanie opakovateľnosti sa na vozidle vykoná druhé preukazovanie s použitím zvolených manévrov.

- 2.1.4. Zásahy funkcie stability vozidla sa vodičovi oznámia blikajúcim optickým výstražným signálom, ktorý spĺňa relevantné technické požiadavky predpisu č. 121. Signál musí byť v činnosti počas celého trvania režimu zásahu funkcie stability vozidla. Výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2 tohto predpisu sa na tieto účely nesmie použiť.

Týmto prerušovaným optickým výstražným signálom môžu byť vodičovi signalizované aj zásahy systémov súvisiacich s funkciou stability vozidla (vrátane regulácie trakcie, podpory stability prípojného vozidla, regulácie brzdenia pri zatáčaní, iných podobných funkcií, ktoré využívajú individuálnu reguláciu krútiaceho momentu akceleračtorom na činnosť a zdieľanie spoločných komponentov s funkciou stability vozidla a na zásahy systémov ESC alebo VSF do uhla riadenia jedného alebo viacerých kolies na účely stability vozidla).

Zásahy funkcie stability vozidla použité v akomkoľvek procese učenia potrebnom na určenie prevádzkových charakteristík vozidla nesmú generovať uvedený signál.

- 2.1.5. Porucha alebo chyba funkcie stability vozidla sa zistí a vodičovi oznámi optickým výstražným signálom, ktorý spĺňa relevantné technické požiadavky predpisu č. 121.

Výstražný signál uvedený v bode 5.2.1.29.1.2 tohto predpisu sa na tieto účely nesmie použiť.

Výstražný signál musí byť stály a musí sa zobrazovať tak dlho, ako dlho porucha alebo chyba trvá a kľúč zapalovania (štartovania) je v polohe „zapnuté“ (chod).

<sup>(2)</sup> Ak by použitie ktoréhokoľvek z vymedzených manévrov nevedlo k strate smerovej regulácie ani k prevráteniu, môže sa po dohode s technickou službou použiť alternatívny manéver.

- 2.1.6. V prípade poháňaného vozidla vybaveného elektrickým ovládacím vedením a elektricky spojeného s prípojným vozidlom elektrickým ovládacím vedením musí byť vodič upozornený osobitným optickým výstražným signálom, ktorý spĺňa relevantné technické požiadavky predpisu č. 121, vždy keď prípojný vozidlo oznámi prostredníctvom časti elektrického ovládacieho vedenia na dátovú komunikáciu informáciu „VDC Active“. Na tieto účely sa môže použiť optický signál vymedzený v bode 2.1.4.

## 2.2. Prípojný vozidlá

- 2.2.1. Keď je prípojný vozidlo vybavené funkciou stability vozidla podľa vymedzenia v bode 2.34 tohto predpisu, platí:

V prípade smerovej regulácie musí táto funkcia automaticky zabezpečiť jednotlivé ovládanie rýchlosti ľavých a pravých kolies na každej náprave alebo náprave každej skupiny náprav selektívnym brzdením založeným na hodnotení skutočného správania sa prípojného vozidla v porovnaní s príslušným správaním ťažného vozidla<sup>1</sup>.

V prípade regulácie v prípade hrozby prevrátenia musí táto funkcia automaticky zabezpečiť ovládanie rýchlosti kolies na aspoň dvoch kolesách každej nápravy alebo skupine náprav selektívnym brzdením alebo automaticky ovládaným brzdením, založeným na hodnotení skutočného správania sa prípojného vozidla, ktoré môže viesť k prevráteniu<sup>1</sup>.

- 2.2.2. V záujme plnenia vymedzenej funkcie zahŕňa funkcia stability vozidla okrem automaticky ovládaného brzdzenia a prípadne selektívneho brzdzenia minimálne:

- a) určenie skutočného správania prípojného vozidla z hodnôt vertikálnej sily pôsobiacej na pneumatiku (pneumatiky) alebo aspoň z hodnôt priečneho zrýchlenia a rýchlosti kolies. Použiť sa musia len informácie generované vo vozidle. Ak sa tieto hodnoty nemerajú priamo, technickej službe sa v čase typového schválenia poskytne dôkaz o vhodnej korelácii s priamo nameranými hodnotami za všetkých jazdných podmienok (napr. vrátane jazdy v tuneli);
- b) schopnosť ťažného prívesu zabrzdiť ťahané prípojný vozidlo na účely stabilizácie vozidla/jazdnej súpravy.

- 2.2.3. Funkcia stability vozidla sa technickej službe preukáže pomocou dynamických manévrov na jednom vozidle, ktoré má tú istú funkciu stability vozidla ako typ vozidla, ktorý sa má typovo schváliť. To sa môže uskutočniť porovnaním výsledkov získaných s aktivovanou a deaktivovanou funkciou stability vozidla za určitých stavov zaťaženia. Ako alternatíva vykonania dynamických manévrov v prípade iných stavov zaťaženia a iných vozidiel vybavených rovnakým systémom stability vozidla sa môžu predložiť výsledky skúšok skutočného vozidla alebo počítačových simulácií.

Ako alternatíva k uvedeným výsledkom sa môže použiť skúšobný protokol, ktorý zodpovedá požiadavkám bodu 6 časti 1 prílohy 19.

Použitie simulátora je vymedzené v doplnku 1 k tejto prílohe.

Špecifikácia a validácia simulátora sú vymedzené v doplnku 2 k tejto prílohe.

Pokiaľ nebudú dohodnuté jednotné skúšobné postupy, metódu preukazovania dohodne výrobca prípojného vozidla a technická služba, pričom táto metóda musí zahŕňať rozhodujúce podmienky regulácie v prípade hrozby prevrátenia a smerovej regulácie zodpovedajúcej funkcii stability vozidla nainštalovanej v prípojnóm vozidle; metóda preukazovania a výsledky sa priložia k schvaľovaciemu protokolu. Môže sa to vykonať inokedy ako v čase typového schválenia.

Na preukázanie funkcie stability vozidla sa použije ktorýkoľvek z týchto dynamických manévrov:<sup>2</sup>

| Smerová regulácia                                                                                | Regulácia v prípade hrozby prevrátenia    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Skúška so znižujúcim sa polomerom                                                                | Skúška ustálenou jazdou po kruhovej dráhe |
| Skúška s intervalovými zásahmi do riadenia                                                       | Manéver v tvare J (J-turn)                |
| Sine with Dwell (riadenie v tvare sínusoidy so zotrvaním v sedle)                                |                                           |
| Manéver v tvare J (J-turn)                                                                       |                                           |
| Jedna zmena jazdného pruhu, pričom sa mení koeficient $\mu$ („ $\mu$ -split single lane change“) |                                           |
| Dvojitá zmena jazdného pruhu                                                                     |                                           |
| Skúška riadenia pri spätnej jazde („fish hook test“)                                             |                                           |
| Asymetrické jednodobé sínusoidné riadenie alebo skúška s impulzným zásahom do riadenia           |                                           |

Na preukázanie opakovateľnosti sa na vozidle vykoná druhé preukazovanie s použitím zvolených manévrov.

- 2.2.4. Prípojný vozidlá vybavené elektrickým ovládacím vedením a elektricky spojené s ťažným vozidlom elektrickým ovládacím vedením, musia prostredníctvom časti elektrického ovládacieho vedenia na dátovú komunikáciu oznámiť informáciu „VDC Active“ vždy, keď je funkcia stability vozidla v režime činnosti. Zásahy funkcie stability vozidla použité v akejkoľvek procese učenia potrebnom na určenie prevádzkových charakteristík prípojného vozidla nesmú generovať uvedené informácie.
- 2.2.5. Na maximalizáciu účinnosti prípojných vozidiel používajúcich „dolnú selekciu“ môžu také prípojný vozidlá počas zásahu „funkcie stability vozidla“ použiť na zmenu regulačného režimu „hornú selekciu“.

## Príloha 21 – doplnok 1

**Použitie simulácie dynamickej stability**

Efektívnosť funkcie regulácie smerovej stability a regulácie v prípade hrozby prevrátenia poháňaných vozidiel a prípojných vozidiel kategórií M, N a O sa môže stanoviť počítačovou simuláciou.

1. Použitie simulácie
  - 1.1. Funkciu stability vozidla preukazuje výrobca vozidla schvaľovaciemu úradu alebo technickej službe rovnakým dynamickým manévrom (manévrami) ako v prípade praktického preukazovania uvedeného v bode 2.1.3 alebo 2.2.3 tejto prílohy.
  - 1.2. Simulácia je prostriedkom, ktorým sa môže preukázať účinnosť stability vozidla pri aktivovanej alebo deaktivovanej funkcii stability vozidla a so zaťaženým alebo nezaťaženým vozidlom.
  - 1.3. Simulácie sa vykonávajú s modelovacím a simulačným nástrojom, ktorého správnosť bola overená. Simulačný nástroj sa použije len vtedy, ak je v ňom zahrnutý každý relevantný parameter vozidla, ktoré sa má typovo schváliť, ako je uvedené v bode 1.1 doplnku 2 k tejto prílohe, a ak sa hodnota každého parametra nachádza v rámci relevantného overeného rozsahu. Overenie sa vykoná s použitím rovnakého manévru (manévrov), ako je vymedzené v bode 1.1 tohto doplnku k tejto prílohe.

Metóda, ktorou sa overí správnosť simulačného nástroja, je uvedená v doplnku 2 k tejto prílohe.

  - 1.3.1. Ak výrobca vozidla používa overený simulačný nástroj, ktorý ním nebol priamo overený na účely typového schvaľovania vozidla, musí s týmto systémom vykonať aspoň jednu potvrdzovaciu skúšku.

Potvrdzovacia skúška sa vykonáva v spolupráci s technickou službou a predstavuje porovnanie medzi skúškou skutočného vozidla a simuláciou použitím jedného z manévrov vymedzených v bode 1.1 tohto doplnku.

V prípade akejkoľvek zmeny simulačného nástroja sa potvrdzovacia skúška opakuje. <sup>(1)</sup>

Výsledky potvrdzovacej skúšky sa priložia k dokumentácii o typovom schválení.
  - 1.4. Softvér simulačného nástroja, podľa použitej softvérovej verzie, musí byť naďalej dostupný počas obdobia najmenej 10 rokov od dátumu typového schválenia vozidla.

<sup>(1)</sup> Potreba potvrdzovacej skúšky musí byť predmetom diskusie medzi výrobcom vozidla, technickou službou a schvaľovacím úradom.

## Príloha 21 – doplnok 2

**Simulačný nástroj dynamickej stability a jeho validácia**

1. Špecifikácia simulačného nástroja
  - 1.1. Simulačný nástroj musí zohľadniť hlavné faktory, ktoré ovplyvňujú smer pohybu a prevrátenia vozidla.
    - 1.1.1. Simulačný nástroj musí v príslušných prípadoch zohľadňovať tieto parametre vozidla <sup>(1)</sup>:
      - a) kategória vozidla;
      - b) druh vozidla;
      - c) typ prevodovky (napr. ručná, automatizovaná mechanická, poloautomatická, automatická);
      - d) typ diferenciálu (napr. štandardný alebo samoblokovací);
      - e) uzáver (uzávery) diferenciálu (zvolený vodičom);
      - f) typ brzdového systému (napr. pneumatický ovládaný hydraulicky, plne pneumatický);
      - g) typ brzdy [napr. kotúčové, bubnové (s jedným klinom, dvojitém klinom, S-klúčom)];
      - h) typ pneumatiky (napr. konštrukcia, kategória použitia, rozmer);
      - i) typ zavesenia (napr. pneumatické, mechanické, gumové).
    - 1.1.2. Simulačný model musí v príslušných prípadoch zahŕňať aspoň tieto parametre<sup>1</sup>:
      - a) usporiadanie (usporiadania) vozidla [napr. 4 × 2, 6 × 2 atď. s identifikáciou funkčnosti nápravy (napr. hnaná, hnacia, zdvíhateľná, riadená) a polohy nápravy];
      - b) riadiace nápravy (princíp činnosti);
      - c) prevod riadenia;
      - d) hnacia náprava (nápravy) (vplyv na snímanie rýchlosti kolesa a rýchlosť vozidla);
      - e) zdvíhateľná náprava (nápravy) (detekcia/kontrola a vplyv zmeny rázvoru v zdvihnutom stave);
      - f) riadenie motora (komunikácia, regulácia a odozva na reguláciu);
      - g) charakteristiky prevodovky;
      - h) možnosti hnacej sústavy (napr. odľahčovacia brzda, regeneratívne brzdenie, systém pomocného pohonu);
      - i) charakteristiky brzdy;
      - j) usporiadanie protiblokovacieho brzdového systému;
      - k) rázvor;
      - l) rozchod;
      - m) výška ťažiska;
      - n) poloha snímača priečneho zrýchlenia;
      - o) poloha snímača uhlovej rýchlosti otočenia;
      - p) zaťaženie.
    - 1.1.3. Technickej službe vykonávajúcej validáciu sa poskytne informačný dokument, v ktorom budú uvedené aspoň údaje uvedené v bodoch 1.1.1 a 1.1.2.

<sup>(1)</sup> Nezahrnuté parametre obmedzujú používanie simulačného nástroja.

- 1.2. Funkcia stability vozidla sa doplní do simulačného modelu pomocou:
  - a) subsystému (softvérového modelu) simulačného nástroja ako softvéru v slučke (software-in-the-loop) alebo
  - b) skutočnej elektronickej riadiacej jednotky v usporiadaní hardvéru v slučke (hardware-in-the-loop).
- 1.3. V prípade prípojného vozidla sa simulácia vykoná s prípojným vozidlom pripojeným k reprezentatívne mu ťažnému vozidlu.
- 1.4. Podmienky zaťaženia vozidla
  - 1.4.1. Simulačný nástroj musí byť schopný zohľadniť podmienky zaťaženého a nezaťaženého vozidla.
  - 1.4.2. Simulačný nástroj musí spĺňať minimálne tieto kritériá:
    - a) určené zaťaženie;
    - b) stanovená hmotnosť;
    - c) stanovené rozloženie hmotnosti a
    - d) stanovená výška ťažiska.
2. Validácia simulačného nástroja
  - 2.1. Správnosť použitého modelovacieho a simulačného nástroja sa overí pomocou porovnania s praktickou skúškou (skúškami) vozidla. Skúškou, resp. skúškami použitými na validáciu správnosti sú skúšky, ktoré by bez regulačnej činnosti viedli k strate smerovej regulácie (nedotáčanie a pretáčanie) a/alebo regulácie v prípade hrozby prevrátenia zodpovedajúcej činnosti funkcie riadenia stability nainštalovanej vo vozidle.

Počas skúšky (skúšok) sa podľa potreby v súlade s normou ISO 15037 časťou 1:2006: alebo časťou 2:2002 zaznamenajú alebo vypočítajú nasledujúce premenné týkajúce sa pohybu:

    - a) uhlová rýchlosť otočenia;
    - b) priečne zrýchlenie;
    - c) zaťaženie kolesa alebo zdvih kolesa;
    - d) dopredná rýchlosť;
    - e) zásah vodiča.
  - 2.2. Cieľom je ukázať, že simulované správanie vozidla a činnosť funkcie stability vozidla sú porovnateľné s tými, ktoré boli zistené pri praktických skúškach vozidla.

Schopnosť simulačného nástroja byť použitý s parametrami, ktoré neboli overené praktickou skúškou vozidla, sa preukáže vykonaním simulácií s rôznymi hodnotami parametrov. Výsledky týchto simulácií sa kontrolujú z hľadiska ich logiky a podobnosti, a to v porovnaní s výsledkami známych praktických skúšok vozidla.
  - 2.3. Simulačný nástroj sa považuje za overený, keď je jeho výstup porovnateľný s výsledkami praktických skúšok dosiahnutými tým istým vozidlom (vozidlami) počas manévra (manévrov) zvoleného z manévrov vymedzených v bode 2.1.3, prípadne v bode 2.2.3 tejto prílohy.

Simulačný nástroj sa použije len so zreteľom na tie charakteristiky, pre ktoré sa uskutočnilo porovnanie medzi výsledkami praktických skúšok vozidla a výsledkami simulačného nástroja. Porovnanie sa vykoná v naloženom aj nenaloženom stave, aby sa ukázalo, že je možné prispôbienie rôznym stavom zaťaženia a potvrdenie extrémnych parametrov, ktoré sa simulujú, napr.:

    - a) vozidlo s najkratším rázvorom a najvyšším ťažiskom;
    - b) vozidlo s najdlhším rázvorom a najvyšším ťažiskom.

V prípade skúšky ustálenou jazdou po kruhovej dráhe je predmetom porovnania uhol nedotočenia.

V prípade dynamického manévru je predmetom porovnania vzťah aktivácie a postupnosti funkcie stability vozidla pri simulačnej a praktickej skúške vozidla.

- 2.4. Fyzikálne parametre, ktoré sa líšia vo vzťahu k usporiadaniu referenčného a simulovaného vozidla, sa v simulácii príslušne upravujú.
- 2.5. Vypracuje sa skúšobný protokol simulačného nástroja, ktorého vzor je vymedzený v doplnku 3 k tejto prílohe, a kópia sa priloží k schvaľovaciemu protokolu vozidla.
- 2.5.1. Validácia simulačného nástroja vykonaná v súlade s doplnkom 2 a doplnkom 3 k tejto prílohe, pred nadobudnutím platnosti dodatku 10 k sérii zmien 11 tohto predpisu, sa môže naďalej používať pri novom typovom schvaľovaní funkcie stability vozidla alebo pri rozšírení existujúceho typového schválenia funkcie stability vozidla za predpokladu, že sú splnené relevantné technické požiadavky a dodržaný rozsah uplatňovania.

\_\_\_\_\_



## Príloha 21 – doplnok 3

**Skúšobný protokol simulačného nástroja funkcie stability vozidla**

Číslo skúšobného protokolu: .....

1. Označenie
  - 1.1. Názov a adresa výrobcu simulačného nástroja
  - 1.2. Identifikácia simulačného nástroja: názov/model/číslo (hardvér a softvér)
2. Simulačný nástroj
  - 2.1. Simulačná metóda (všeobecný opis, ktorý zohľadňuje požiadavky bodu 1.1 doplnku 2 k tejto prílohe)
  - 2.2. Hardvér/softvér v slučke (pozri bod 1.2 doplnku 2 k tejto prílohe)
  - 2.3. Podmienky zaťaženia vozidla (pozri bod 1.4 doplnku 2 k tejto prílohe)
  - 2.4. Validácia (pozri bod 2 doplnku 2 k tejto prílohe)
  - 2.5. Premenné týkajúce sa pohybu (pozri bod 2.1 doplnku 2 k tejto prílohe)
3. Rozsah použitia:
  - 3.1. Kategória vozidla:
  - 3.2. Druh vozidla:
  - 3.3. Usporiadanie vozidla:
  - 3.4. Riadiace nápravy:
  - 3.5. Prevod riadenia:
  - 3.6. Hnacie nápravy:
  - 3.7. Zdvíhateľné nápravy:
  - 3.8. Riadenie motora:
  - 3.9. Typ prevodovky:
  - 3.10. Možnosti hnacej sústavy:
  - 3.11. Typ diferenciálu:
  - 3.12. Uzáver (uzávery) diferenciálu:
  - 3.13. Typ brzdového systému
  - 3.14. Typ brzdy:
  - 3.15. Charakteristiky brzdy:

- 3.16. Usporiadanie protiblokovacieho brzdového systému:
- 3.17. Rázvor:
- 3.18. Typ pneumatiky:
- 3.19. Rozchod:
- 3.20. Typ zavesenia:
- 3.21. Výška ťažiska:
- 3.22. Poloha snímača priečného zrýchlenia:
- 3.23. Poloha snímača uhlovej rýchlosti otočenia:
- 3.24. Zaťaženie:
- 3.25. Obmedzujúce faktory:
- 3.26. Manévry, z hľadiska ktorých bola správnosť simulačného nástroja overená:
- 4. Overovacia skúška (skúšky) vozidla
  - 4.1. Opis vozidla (vozidiel) vrátane ťažného vozidla v prípade skúšky prípojného vozidla:
    - 4.1.1. Identifikácia vozidla (vozidiel): značka/model/VIN:
      - 4.1.1.1. Neštandardné vybavenie:
    - 4.1.2. Opis vozidla vrátane usporiadania náprav/zavesenia/kolies, motora a hnacej jednotky, brzdového systému (systémov) a obsahu funkcie stability vozidla (smerová regulácia/regulácia v prípade hrozby prevrátenia), systému riadenia s identifikáciou názvu/modelu/čísła:
    - 4.1.3. Údaje o vozidle použité pri simulácii (explicitné)
  - 4.2. Opis skúšky (skúšok) vrátane miesta (miest), stavu povrchu vozovky/skúšobnej dráhy, teploty a dátumu (dátumov):
  - 4.3. Výsledky v zaťaženom a nezaťaženom stave s aktivovanou a deaktivovanou funkciou stability vozidla vrátane premenných týkajúcich sa pohybu uvedených v bode 2.1 doplnku 2 k tejto prílohe, podľa potreby:
- 5. Výsledky simulácie
  - 5.1. Parametre vozidla a hodnoty použité pri simulácii, ktoré nie sú prevzaté zo skutočnej skúšky vozidla (implicitné):
  - 5.2. Výsledky v zaťaženom a nezaťaženom stave s aktivovanou a deaktivovanou funkciou stability vozidla pri každej skúške podľa bodu 4.2 tohto doplnku, vrátane premenných týkajúcich sa pohybu uvedených v bode 2.1 doplnku 2 k tejto prílohe, podľa potreby:
- 6. Záverečné vyhlásenie

Simulované správanie vozidla a činnosť funkcie stability vozidla sú porovnateľné s tými, ktoré sa zistili pri praktických skúškach vozidla.

Áno/Nie

7. Obmedzujúce faktory
8. Táto skúška bola vykonaná a výsledky boli oznámené v súlade s doplnkom 2 k prílohe 21 k predpisu č. 13, naposledy zmenenému sériou zmien ....
- Technická služba vykonávajúca skúšku <sup>(1)</sup>
- Podpísaný: .....Dátum: .....
- Schvaľovací úrad <sup>(1)</sup>
- \_\_\_\_\_

<sup>(1)</sup> Musia sa podpísať dve rôzne osoby, a to aj v prípade, keď je technickou službou a schvaľovacím úradom tá istá organizácia.

## PRÍLOHA 22

**Požiadavky na elektrické/elektronické rozhranie brzd automatizovaného konektora**

## 1. Všeobecné ustanovenia

V tejto prílohe sú vymedzené požiadavky na zariadenia, pri ktorých sa spojenie a rozpojenie elektrického/elektronického rozhrania brzd medzi ťažným a ťahaným vozidlom dosahuje automatizovaným konektorom.

V tejto prílohe sa uvažuje aj s prípadom, keď je vozidlo vybavené konektorom podľa normy ISO 7638, ako aj automatizovaným konektorom.

## 2. Kategórie automatizovaných konektorov

Automatizované konektory sú klasifikované v rôznych kategóriách <sup>(1)</sup>:

Kategória A: Automatizovaný konektor pre návesové súpravy musí spĺňať požiadavky doplnku 2 k tejto prílohe. Všetky automatizované konektory v rámci tejto kategórie sú navzájom kompatibilné.

Kategória B: Automatizované konektory pre návesové súpravy, ktoré nespĺňajú všetky požiadavky doplnku 2. Nie sú kompatibilné s kategóriou A. Rozhrania kategórie B nemusia byť nevyhnutne kompatibilné so všetkými typmi rozhraní v rámci tejto kategórie.

Kategória C: Automatizované konektory pre inú než návesovú súpravu musia spĺňať požiadavky doplnku 3 k tejto prílohe <sup>(2)</sup>. Všetky automatizované konektory v rámci tejto kategórie sú navzájom kompatibilné.

Kategória D: Automatizované konektory pre inú než návesovú súpravu, ktoré nespĺňajú všetky požiadavky doplnku 3. Nie sú kompatibilné s kategóriou C. Rozhrania kategórie D nemusia byť nevyhnutne kompatibilné so všetkými typmi rozhraní v rámci tejto kategórie.

## 3. Požiadavky

Elektrické/elektronické rozhranie brzd automatizovaného konektora musí spĺňať tie isté funkčné požiadavky ako tie, ktoré sú stanovené pre konektor podľa normy ISO 7638 v celom tomto predpise a jeho prílohách.

## 3.1. Kontakty (kolíky a zásuvky) pre elektrické/elektronické rozhranie brzd musia mať rovnaké elektrické charakteristiky a funkčnosť ako kontakty podľa normy ISO 7638.

## 3.1.1. Dátové kontakty elektrického/elektronického rozhrania brzd sa použijú výlučne na prenos informácií informácií na účely funkcií brzdenia (vrátane ABS) a funkcie strojového spodku (riadenie, pneumatiky a zavesenie kolies), ako je uvedené v norme ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007. Funkcie brzdenia majú prioritu a musia byť udržiavané v normálnom a poruchovom režime. Prenos informácií o strojovom spodku nesmie mať za následok oneskorenie funkcií brzdenia.

## 3.1.2. Napájanie zabezpečené elektrickým/elektronickým rozhraním brzd musí byť použité výlučne na funkcie brzdenia a funkcie strojového spodku a na prenos informácií o prípojnom vozidle, ktoré nie sú prenášané cez elektrické ovládacie vedenie. Vo všetkých prípadoch však musia platiť ustanovenia bodu 5.2.2.18 tohto predpisu. Napájanie pre všetky ostatné funkcie musí používať iné prostriedky.

<sup>(1)</sup> Na základe nových/inovačných technických riešení, keď budú vymedzené a schválené štandardné rozhrania, sa môžu neskôr doplniť nové kategórie spojení.

<sup>(2)</sup> Kým nebude vymedzená a schválená norma, nesmie sa žiadny automatizovaný konektor klasifikovať ako konektor kategórie C.

3.2. V prípade návesových súprav vybavených automatizovaným konektorom musí byť maximálna dĺžka kábla na dátovú komunikáciu týkajúcu sa brzdenia takáto:

a) ťahač: 21 m;

b) náves: 19 m;

v jazdnom režime.

Vo všetkých ostatných prípadoch platia podmienky bodov 5.1.3.6 a 5.1.3.8 tohto predpisu, pokiaľ ide o maximálnu dĺžku kábla.

3.3. Vozidlá, ktoré sú vybavené konektorom zodpovedajúcim norme ISO 7638, ako aj automatizovaným konektorom, musia byť skonštruované tak, aby bol možný len jeden spôsob fungovania elektrického ovládacieho prevodu alebo prenosu informácií v súlade s normou ISO 11992-2:2003 vrátane jej zmeny 1:2007. Pozri príklady uvedené v doplnku 1 k tejto prílohe.

V prípade automatickej selekcie spôsobu musí mať prednosť automatizovaný konektor.

3.4. Každé prípojné vozidlo vybavené automatizovaným konektorom musí byť vybavené pružinovým brzdovým systémom podľa prílohy 8 k tomuto predpisu.

3.5. Výrobca žiadajúci o typové schválenie predloží informačný dokument opisujúci funkcie a akékoľvek obmedzenia týkajúce sa používania automatizovaného konektora, a to vrátane informácií o kategórii podľa bodu 2 tejto prílohy.

V prípade automatizovaných konektorov kategórií B a D, musia byť na zabezpečenie zistenia kompatibility opísané aj prostriedky identifikácie automatizovaného konektora.

3.6. Návod na obsluhu vozidla dodaný výrobcom musí vystríhať vodiča pred dôsledkami nevykonania kontroly kompatibility automatizovaného konektora medzi ťažným vozidlom a prípojným vozidlom. V prípade potreby sa musia poskytnúť aj informácie o zmiešanom režime prevádzky.

Aby mohol vodič skontrolovať kompatibilitu, musia mať vozidlá vybavené automatizovaným konektorom označenie, udávajúce kategóriu podľa bodu 2 tejto prílohy. V prípade kategórií B a D musí byť zobrazený aj typ namontovaného automatizovaného konektora. Toto označenie musí byť nezmazateľné a viditeľné pre vodiča stojaceho na zemi vedľa vozidla.

## Príloha 22 – doplnok 1

**Príklady usporiadania automatizovaného spojenia medzi vozidlami**

Vozidlá vybavené systémami automatizovaného a manuálneho spojenia: požiadavky na dátovú zbernicu.

Schémy elektrického spojenia ukazujú smerovanie signálov kolíkov 6 a 7 podľa normy ISO 7638.

## Legenda

## Elektrické spojenia

- E1 uzol podľa normy ISO 11992-2 na ťahači, napr. ECU ABS/EBS
- E2 zásuvka podľa normy ISO 7638 na ťahači
- E3 zástrčka podľa normy ISO 7638 pre automatizovaný konektor na ťahači
- E4 časť automatizovaného konektora na ťahači
- E5 zástrčka podľa normy ISO 7638 pre automatizovaný konektor na prípojnom vozidle
- E6 zásuvka podľa normy ISO 7638 na prípojnom vozidle
- E7 časť automatizovaného konektora na prípojnom vozidle
- E8 špirálový kábel podľa normy ISO 7638
- E9 parkovacia zásuvka podľa normy ISO 7638
- E10 uzol podľa normy ISO 11992-2 na prípojnom vozidle, napr. ECU ABS/EBS
- I kábel z E1 do E2
- II kábel z E10 do E6
- III kábel z E5 do E7
- IV kábel z E3 do E4

## Pneumatické spojenia

- P1 ovládací ventil prípojného vozidla montovaný na ťahači
- P2 rozvodka v tvare T
- P3 pneumatická spojovacia hlavica na ťahači (ovládanie a napájanie)
- P4 časť automatizovaného konektora na ťahači
- P5 pneumatická spojovacia hlavica na prípojnom vozidle (ovládanie a napájanie)
- P6 pneumatický ventil na uzatvorenie nevyužitej koncovky (dvojitý kontrolný ventil) (ovládanie a napájanie)
- P7 časť automatizovaného konektora na prípojnom vozidle
- P8 pneumatická špirálová hadica (ovládanie a napájanie)
- P9 pneumatická parkovacia zásuvka (ovládanie a napájanie)

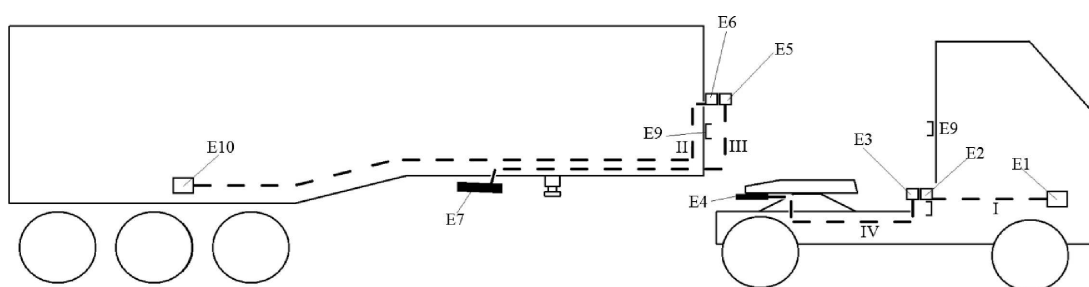
## Príklady spojenia ťahača a návěsu

## I. Vozidlá vybavené systémami automatizovaného a manuálneho spojenia

## Režim automatizovaného spojenia

Obrázok A

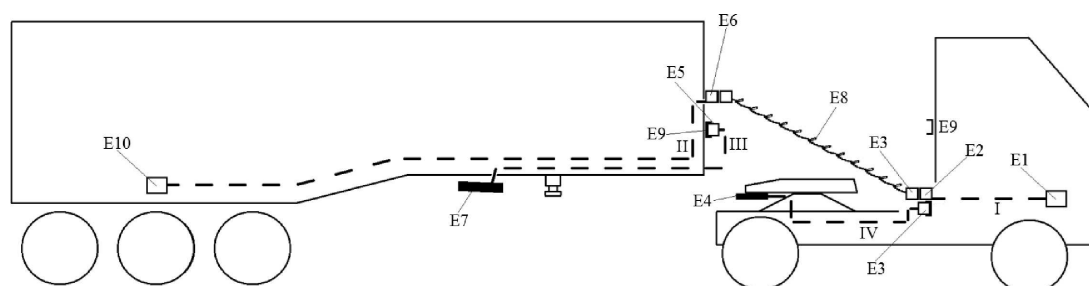
**Dvojbodové spojenie elektronickej riadiacej jednotky (ECU) ťahača (E1) a ECU prípojného vozidla (E10) pomocou ACV. Režim automatizovaného spojenia: špirálové káble nie sú pripojené, spojenie medzi E1 a E10 je zabezpečené cez spojenie E4 a E7 (t. j. cez točnicu)**



## Režim manuálneho spojenia

Obrázok B

**Dvojbodové spojenie ECU ťahača (E1) a ECU prípojného vozidla (E10) pomocou špirálového kábla. Manuálny režim: špirálové káble sú pripojené, spojenie medzi E3 a E4 ani medzi E5 a E7 sa nepoužíva**

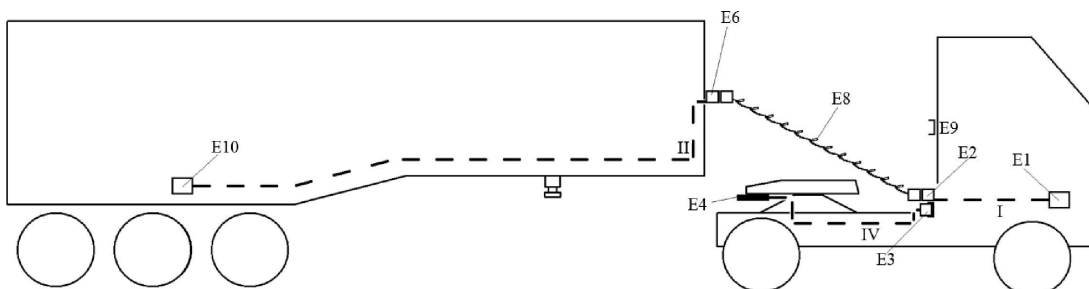


## II. Automatizovaným spojením je vybavená len jedna časť jazdnej súpravy

## Manuálny režim A (automatizovaným spojením je vybavený len ťahač)

Obrázok C

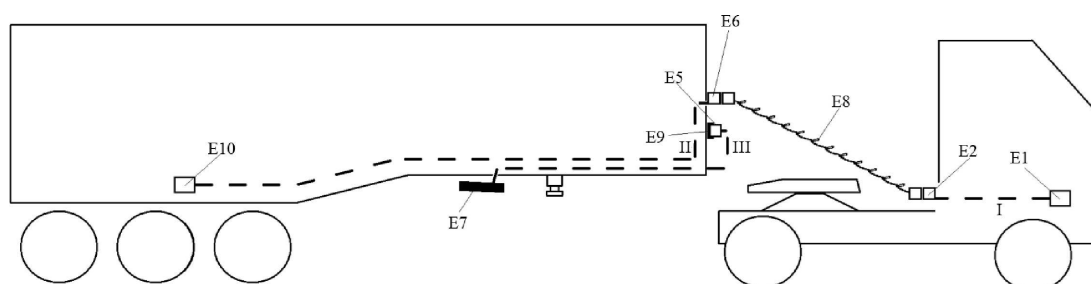
**Dvojbodové spojenie ECU ťahača (E1) a ECU prípojného vozidla (E10), keď sa točnica nepoužíva. Špirálové káble sú pripojené, spojenie medzi E3 až E4 sa nepoužíva**



### Manuálny režim B (automatizovaným spojením je vybavený len náves)

Obrázok D

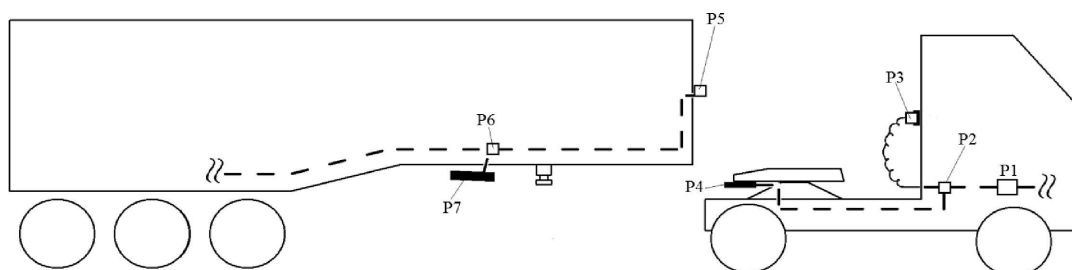
Dvojbodové spojenie ECU ťahača (E1) a ECU prípojného vozidla (E10). Špirálové káble sú pripojené, spojenie medzi E5 až E7 sa nepoužíva



### Režim automatizovaného spojenia

Obrázok E

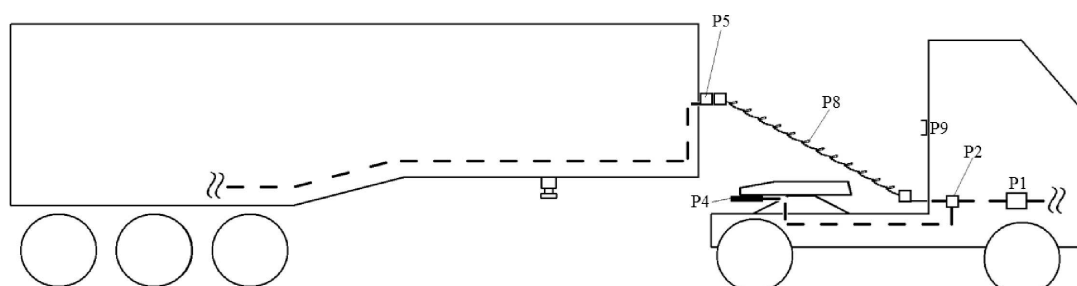
Pneumatické spojenie ťahača a prípojného vozidla pomocou ACV. Režim automatizovaného spojenia: špirálové káble nie sú pripojené, spojenie medzi ťahačom a prípojným vozidlom je zabezpečené cez spojenie medzi P4 a P7 (t. j. cez točnicu)



### Manuálny režim A (automatizovaným spojením je vybavený len ťahač)

Obrázok F

Pneumatické spojenie ťahača a prípojného vozidla pomocou špirálovej hadice. Špirálové hadice pripojené, spojenie medzi P2 a P5

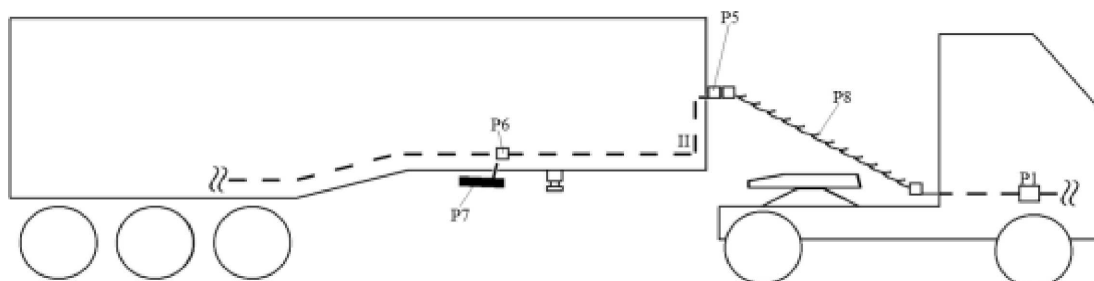




**Manuálny režim B (automatizovaným spojením je vybavený len náves)**

Obrázok G

**Pneumatické spojenie ťahača a prípojného vozidla pomocou špirálovej hadice. Špirálové hadice pripojené, spojenie medzi P1 a P5**



*Príloha 22 – doplnok 2*

**Spojovacie zariadenia kategórie A musia byť v súlade s relevantnými ustanoveniami normy ISO 13044-2:2013, aby bola zaistená kompatibilita brzdových systémov ťahača a návesu**

---

*Príloha 22 – doplnok 3*

(Vyhradené)

Bude vymedzený neskôr.

---