2025/1453

7.8.2025

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. 117 – Jednotné ustanovenia týkajúce sa typového schvaľovania pneumatík vzhľadom na emisie hluku valenia a/alebo adhéziu na mokrých povrchoch a/alebo valivý odpor [2025/1453]

Obsahuje celý platný text vrátane:

dodatku 2 k sérii zmien 04 – dátum nadobudnutia platnosti: 10. januára 2025

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

ECE/TRANS/WP.29/2013/59,
ECE/TRANS/WP.29/2014/4,
ECE/TRANS/WP.29/2014/6,
ECE/TRANS/WP.29/2013/66 (v znení zmien podľa bodu 56 správy ECE/TRANS/WP.29/1108),
ECE/TRANS/WP.29/2015/5,
ECE/TRANS/WP.29/2015/65 (v znení zmien podľa bodu 66 správy ECE/TRANS/WP.29/1116),
ECE/TRANS/WP.29/2016/60,
ECE/TRANS/WP.29/2019/54,
ECE/TRANS/WP.29/2020/6 (v znení zmien podľa bodu 85 správy ECE/TRANS/WP.29/1151),
ECE/TRANS/WP.29/2020/75,
ECE/TRANS/WP.29/2021/8 (v znení zmien podľa bodu 78 správy ECE/TRANS/WP.29/1157),
ECE/TRANS/WP.29/2022/8,
ECE/TRANS/WP.29/2022/83,
ECE/TRANS/WP.29/2023/6 (v znení zmien podľa bodu 88 správy ECE/TRANS/WP.29/1171),
ECE/TRANS/WP.29/2023/8,
ECE/TRANS/WP.29/2023/76,
ECE/TRANS/WP.29/2024/65.

Obsah

Predpis

1. Rozsah pôsobnosti
2. Vymedzenie pojmov
3. Žiadosť o typové schválenie
4. Označenia
5. Typové schválenie
6. Požiadavky
7. Zmeny typu pneumatiky a rozšírenie typového schválenia
8. Zhoda výroby
9. Sankcie v prípade nezhody výroby
10. Definitívne zastavenie výroby
11. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov
12. Prechodné ustanovenia

Prílohy

1 Oznámenie

2 Usporiadanie značiek typového schválenia

Doplnok 1 Príklady samostatných značiek typového schválenia podľa predpisu OSN č. 117

Doplnok 2 Typové schválenie podľa predpisu č. 117 totožné s typovým schválením podľa predpisu č. 30 alebo 54

Doplnok 3 Kombinácie označení typových schválení udelených v súlade s predpismi č. 117, 30 alebo 54

Doplnok 4 Rozšírenia kombinujúce typové schválenia udelené v súlade s predpisom č. 117

3 Skúšobná metóda dojazdu pri voľnobehu na meranie emisií hluku valenia pneumatiky

Doplnok 1 Skúšobný protokol

4 Vyhradené

5 Skúšobné postupy merania adhézie na mokrých povrchoch pneumatík v novom stave

Doplnok Príklady skúšobných protokolov týkajúcich sa koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatík v novom stave

6 Skúšobný postup merania valivého odporu

Doplnok 1 Tolerancie skúšobného vybavenia

Doplnok 2 (vypustený)

Doplnok 3 Skúšobný protokol a skúšobné údaje (valivý odpor)

Doplnok 4 Organizácie pre normy v oblasti pneumatík

Doplnok 5 Metóda spomalenia: merania a spracovanie údajov pre získanie hodnoty spomalenia v diferenciálnej forme dω/dt

7 Postupy skúšania vlastností na snehu pri pneumatikách na použitie za náročných snehových podmienok

Doplnok 1 Vymedzenie piktogramu „hora s troma vrcholmi a snehovou vločkou“

Doplnok 2 Skúšobné protokoly a skúšobné údaje pre pneumatiky tried C1 a C2

Doplnok 3 Skúšobné protokoly a skúšobné údaje pre pneumatiky triedy C3

8 Postupy skúšania vlastností na ľade pri pneumatikách na jazdu na ľade triedy C1

Doplnok 1 Vymedzenie piktogramu „symbol adhézie na ľade“

Doplnok 2 Skúšobné protokoly a skúšobné údaje pre pneumatiky triedy C1

9 Skúšobné postupy merania adhézie na mokrých povrchoch pneumatík v opotrebovanom stave

Doplnok 1 Príklad správy o príprave opotrebovanej pneumatiky

Doplnok 2 Príklady skúšobných protokolov týkajúcich sa koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatík v opotrebovanom stave

10 Postup na určenie odolnosti pneumatík triedy C1 proti oderu

Doplnok 1 skúšobná metóda a) – výpočet zrýchlenia

Doplnok 2 skúšobná metóda a) – príklad skúšobného protokolu pre metódu, pri ktorej sa používa vozidlo

Doplnok 3 – skúšobná metóda b) – vstup skúšobného cyklu

Doplnok 4 skúšobná metóda b) – tolerancie skúšobného vybavenia

Doplnok 5 skúšobná metóda b) – výmena povrchu brúsneho papiera

Doplnok 6 skúšobná metóda b) – príklad skúšobného protokolu pre interiérovú skúšobnú metódu s použitím bubna

1. Rozsah pôsobnosti

1.1. Tento predpis sa vzťahuje na nové pneumatiky* tried C1, C2 a C3 v novom stave vzhľadom na ich emisie hluku, valivý odpor a adhéziu na mokrých povrchoch (adhézia za mokra) a na pneumatiky triedy C1 v opotrebovanom stave vzhľadom na ich adhéziu na mokrých povrchoch (adhézia za mokra). Vzťahuje sa aj na pneumatiky triedy C1 v novom stave vzhľadom na oder pneumatík vymedzený v bode 1.3 tohto predpisu OSN. Nevzťahuje sa však na:

* Na účely tohto predpisu „pneumatiky“ sú „pneumatiky plnené vzduchom“.

1.1.1. pneumatiky skonštruované ako „rezervné pneumatiky na dočasné použitie“ a označené nápisom „len na dočasné použitie“;

1.1.2. pneumatiky s kódom menovitého priemeru ráfu ≤ 10 (alebo ≤ 254 mm) alebo ≥ 25 (alebo ≥ 635 mm);

1.1.3. pneumatiky skonštruované na preteky;

1.1.4. pneumatiky určené na montáž na cestné vozidlá kategórií iných ako M, N a O; ([1])

1.1.5. pneumatiky vybavené doplnkovými zariadeniami na zlepšenie trakčných vlastností (napr. pneumatiky s kovovými hrotmi);

1.1.6. pneumatiky s kategóriou rýchlosti nižšou ako 80 km/h (symbol kategórie rýchlosti F);

1.1.7. pneumatiky skonštruované na montáž len na vozidlá, ktoré boli prvýkrát zaevidované pred 1. októbrom 2000;

1.1.8. profesionálne terénne pneumatiky.

1.2. Zmluvné strany vydávajú alebo uznávajú schválenia hluku valenia a/alebo adhézie pneumatík v novom stave na mokrých povrchoch a/alebo adhézie pneumatík v opotrebovanom stave na mokrých povrchoch a/alebo valivého odporu.

1.3. V prípade pneumatík triedy C1 s výnimkou pneumatík na jazdu na ľade a pneumatík s kódom menovitého priemeru ráfu ≤ 13 sa schválenie doplní o informácie o úrovni oderu podľa bodov 5.7 až 5.9 tohto predpisu.

2. Vymedzenie pojmov

Na účely tohto predpisu sa popri vymedzeniach uvedených v predpisoch č. 30 a 54 uplatňujú tieto vymedzenia.

2.1. „*typ pneumatiky*“ je kategória pneumatík, ktoré sa vzájomne nelíšia z takých podstatných hľadísk, ako je:

a) názov výrobcu;

b) trieda pneumatiky (pozri nižšie uvedený bod 2.6);

c) konštrukcia pneumatiky;

d) kategória použitia: normálna pneumatika, pneumatika na jazdu na snehu a pneumatika na špeciálne použitie;

e) skutočnosť, či je pneumatika určená na použitie za náročných snehových podmienok;

f) v prípade pneumatík triedy C1, či je pneumatika určená na jazdu na ľade;

g) v prípade pneumatík triedy C2 a C3, či ide o záberovú pneumatiku;

h) vzorka behúňa pneumatiky (pozri bod 3.2.1 tohto predpisu);

([1]) Podľa vymedzenia v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.4, bod 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2.2. „*výrobca*“ je osoba alebo subjekt, ktorý je zodpovedný voči schvaľovaciemu úradu za všetky aspekty procesu typového schvaľovania a za zabezpečenie zhody výroby;

2.3. „*obchodná značka/ochranná známka*“ je identifikácia značky alebo ochrannej známky, ako ich vymedzil výrobca pneumatiky a ktorá je vyznačená na bočniciach pneumatiky. Obchodná značka/ochranná známka môže byť rovnaká ako názov/ochranná známka výrobcu;

2.4. obchodný opis/obchodné meno: je identifikácia radu pneumatík uvedená výrobcom pneumatiky. Môže sa zhodovať s obchodnou značkou/ochrannou známkou;

2.5. „*emisie hluku valenia*“ je hluk vznikajúci pri styku pohybujúcich sa pneumatík s povrchom vozovky;

2.6. „*trieda pneumatiky*“ je jedna z nasledujúcich skupín:

2.6.1. *pneumatiky triedy C1*: pneumatiky, ktoré zodpovedajú požiadavkám predpisu OSN č. 30;

2.6.2. *pneumatiky triedy C2*: pneumatiky, ktoré zodpovedajú požiadavkám predpisu OSN č. 54 a sú označené indexom nosnosti pre jednoduché usporiadanie ≤ 121 a symbolom kategórie rýchlosti ≥ N;

2.6.3. *pneumatiky triedy C3*: pneumatiky, ktoré zodpovedajú požiadavkám predpisu OSN č. 54 a sú označené:

a) indexom nosnosti pre jednoduché usporiadanie ≥ 122 alebo

b) indexom nosnosti pre jednoduché usporiadanie ≤ 121 a symbolom kategórie rýchlosti ≤ M;

2.7. „*reprezentatívny rozmer pneumatiky*“ je rozmer pneumatiky, ktorá je predložená na skúšku opísanú v prílohe 3 k tomuto predpisu vzhľadom na emisie hluku valenia alebo v prílohe 5 vzhľadom na adhéziu na mokrých povrchoch alebo v prílohe 6 vzhľadom na valivý odpor, alebo v prílohe 9 vzhľadom na adhéziu na mokrých povrchoch pneumatík v opotrebovanom stave, aby sa posúdila zhoda na účely typového schválenia typu pneumatiky, alebo v prílohe 7 vzhľadom na meranie vlastností na snehu alebo v prílohe 8 vzhľadom na vlastnosti na ľade;

2.8. „*rezervná pneumatika na dočasné použitie*“ je pneumatika odlišná od pneumatiky určenej na montáž na akékoľvek vozidlo pre normálne jazdné podmienky. Je však určená iba na dočasné použitie pri obmedzených jazdných podmienkach;

2.9. „*pneumatiky skonštruované na preteky*“ sú pneumatiky určené na montáž na vozidlá zúčastňujúce sa na športových motoristických pretekoch, a nie sú určené na cestnú premávku mimo súťaže;

2.10. „*normálna pneumatika*“ je pneumatika určená len na bežnú cestnú premávku;

2.11. „*zosilnená pneumatika*“ alebo „*pneumatika na vysoké zaťaženie*“ triedy C1 je konštrukcia pneumatiky určená na vyššie zaťaženie pri vyššom tlaku nahustenia, než je zaťaženie zodpovedajúcej štandardnej verzie pneumatiky pri štandardnom tlaku nahustenia, ako je špecifikované v norme ISO 4000-1:2021; ([2])

2.12. „*záberová pneumatika*“ je pneumatika triedy C2 alebo C3 označená nápisom TRACTION a určená na montáž hlavne na hnaciu nápravu (hnacie nápravy) vozidla s cieľom maximalizovať prenos sily za rôznych okolností;

2.13. „*pneumatika na jazdu na snehu*“ je pneumatika, ktorej vzorka behúňa, zloženie behúňa alebo konštrukcia sú navrhnuté v prvom rade tak, aby táto pneumatika dosahovala v blate alebo snehových podmienkach lepšie vlastnosti než normálna pneumatika vzhľadom na schopnosť uviesť vozidlo do pohybu alebo kontrolovať pohyb vozidla;

([2]) Pneumatiky triedy C1 zodpovedajú „pneumatikám osobných automobilov“ v norme ISO 4000-1:2021.

2.13.1. „*pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok*“ je pneumatika na jazdu na snehu alebo pneumatika na špeciálne použitie, ktorej vzorka behúňa, zmes alebo konštrukcia behúňa sú osobitne skonštruované na použitie za náročných snehových podmienok a ktorá spĺňa požiadavky uvedené v bodoch 6.5 a 6.5.1 tohto predpisu;

2.13.1.1. „*pneumatika na jazdu na ľade*“ je pneumatika na jazdu na snehu triedy C1, ktorá je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok a ktorá je navyše skonštruovaná na používanie na povrchoch vozovky pokrytých ľadom a ktorá spĺňa požiadavky bodu 6.5.2 tohto predpisu;

2.14. „*pneumatika na špeciálne použitie*“ je pneumatika určená na kombinované použitie na ceste aj v teréne alebo na iné špeciálne účely. Tieto pneumatiky sú skonštruované primárne na to, aby uviedli vozidlo do pohybu a udržali ho v pohybe v terénnych podmienkach;

2.15. „*profesionálna terénna pneumatika*“ je pneumatika na špeciálne použitie používaná predovšetkým v náročných terénnych podmienkach;

2.16. „*hĺbka behúňa*“ je hĺbka hlavných drážok;

2.16.1. „*hlavné drážky*“ sú široké obvodové drážky umiestnené v stredovej zóne behúňa pneumatiky, ktoré v prípade pneumatík pre osobné vozidlá a ľahké úžitkové vozidlá majú na svojej základni indikátory opotrebovania behúňa;

2.17. „*pomer prázdnej a plnej plochy*“ je pomer medzi plochou prehĺbenia v referenčnom povrchu a plochou tohto referenčného povrchu, vypočítaný z výkresu formy;

2.18. „*štandardná referenčná skúšobná pneumatika*“ alebo „*SRTT*“ je pneumatika, ktorá je vyrobená, kontrolovaná a skladovaná v súlade s normami ASTM International:

a) E1136 – 19 pre rozmer P195/75R14 a označovaná ako „SRTT14“;

b) F2493 – 23 pre rozmer P225/60R16 a označovaná ako „SRTT16“;

c) F3611 – 22e1 pre rozmer P225/60R16 v opotrebovanom stave a označovaná ako „moulded SRTT16 worn“;

d) F2872 – 19 pre rozmer 225/75R16C a označovaná ako „SRTT16C“;

e) F2871 – 23 pre rozmer 245/70R19.5 a označovaná ako „SRTT19.5“;

f) F2870 – 23 pre rozmer 315/70R22.5 a označovaná ako „SRTT22.5“;

g) F3678 – 23 pre rozmer 245/70R19.5 a označovaná ako „SRTT19.5 siped“;

h) F3677 – 23 pre rozmer 315/70R22.5 a označovaná ako „SRTT22.5 siped“;

i) F3676 – 23 pre rozmer 225/45R17 a označovaná ako „SRTT17S“;

j) F3675 – 23 pre rozmer 225/45R17 a označovaná ako „SRTT17W“.

2.19. Meranie adhézie za mokra alebo vlastností na snehu alebo na ľade – osobitné vymedzenia

2.19.1. „*adhézia na mokrých povrchoch*“ alebo „*adhézia za mokra*“ je relatívny brzdný účinok skúšobného vozidla vybaveného pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, na mokrom povrchu v porovnaní s relatívnym brzdným účinkom toho istého skúšobného vozidla vybaveného štandardnou referenčnou skúšobnou pneumatikou (SRTT);

2.19.2. „*pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť*“ alebo „*súprava pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť*“ je pneumatika alebo súprava pneumatík, ktorá reprezentuje typ predložený na typové schválenie v súlade s týmto predpisom a ktorej vlastnosti sa hodnotia vo vzťahu k vlastnostiam referenčnej pneumatiky alebo súpravy referenčných pneumatík;

2.19.3. „*referenčná pneumatika*“ alebo „*súprava referenčných pneumatík*“ je pneumatika alebo súprava štandardných referenčných skúšobných pneumatík vymedzených v príslušnej prílohe;

2.19.4. „*kontrolná pneumatika*“ alebo „*súprava kontrolných pneumatík*“ je pneumatika alebo súprava pneumatík z bežnej výroby, ktorá sa používa na stanovenie adhéznych vlastností pneumatiky na mokrom povrchu alebo úroveň vlastností na snehu, alebo na ľade, ktorej rozmery znemožňujú jej montáž na to isté vozidlo, na ktoré sa montuje referenčná pneumatika alebo súprava referenčných pneumatík – pozri bod 2.2.2.8 prílohy 5. časť B bo 3.4.3 prílohy 7 a bod 2.4.5.1.1 prílohy 8 k tomuto predpisu;

2.19.5. „*skúšobná pneumatika*“ je pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, referenčná pneumatika alebo kontrolná pneumatika;

2.19.6. „*koeficient adhézie na mokrom povrchu*“ *(G)* je bezrozmerná jednotka na vyjadrenie úrovne adhézie za mokra pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, vo vzťahu k príslušnej SRTT;

2.19.7. „*koeficient adhézie na zasneženom povrchu*“ *(SG)* je bezrozmerná jednotka na vyjadrenie úrovne vlastností na snehu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, vzhľadom na vlastnosti príslušnej SRTT;

2.19.8. „*koeficient adhézie na ľade*“ (G_I) je bezrozmerná jednotka na vyjadrenie úrovne vlastností na ľade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, vzhľadom na vlastnosti príslušnej SRTT;

2.19.9. „*koeficient maximálnej brzdnej sily („pbfc“)*“ je maximálna hodnota pomeru brzdnej sily k vertikálnemu zaťaženiu pneumatiky pred zablokovaním kolesa;

2.19.10. „*stredné plné brzdné spomalenie („mfdd“)*“ je priemerné brzdné spomalenie vypočítané na základe nameranej vzdialenosti zaznamenanej pri spomalení vozidla z jednej špecifikovanej rýchlosti na druhú;

2.19.11. „*výška spájacieho (závesného) zariadenia*“ je výška meraná kolmo od stredu bodu spojenia alebo háku ťahaného prípojného vozidla od zeme, keď sú ťažné vozidlo a prípojné vozidlo spolu spojené. Ťažné a prípojné vozidlo musia stáť na rovnom povrchu v skúšobnom režime a musia byť vybavené vhodnými pneumatikami, ktoré sa majú použiť v konkrétnej skúške;

2.19.12. „*skúšobná jazda*“ je jednotlivá jazda zaťaženej pneumatiky po danom skúšobnom povrchu;

2.19.13. „*brzdná skúška*“ je séria stanoveného počtu skúšobných jázd, ktoré sa vykonávajú s rovnakou skúšobnou pneumatikou a opakujú v krátkom časovom rozmedzí;

2.19.14. „*trakčná skúška*“ je séria stanoveného počtu skúšobných jázd s pretáčaním, ktoré sa vykonávajú s rovnakou pneumatikou a opakujú sa v krátkom časovom rozmedzí;

2.19.15. „*skúška zrýchlenia*“ je séria stanoveného počtu skúšobných jázd s trakčným zrýchlením, ktoré sa vykonávajú s rovnakou pneumatikou a opakujú v krátkom časovom rozmedzí;

2.19.16. „*skúšobný cyklus*“ je séria brzdných skúšok, trakčných skúšok alebo skúšok zrýchlenia, ktoré pozostávajú z počiatočnej skúšky referenčnej pneumatiky alebo kontrolnej pneumatiky, skúšok pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, a/alebo kontrolných pneumatík a záverečnej skúšky tej istej referenčnej pneumatiky alebo kontrolnej pneumatiky;

2.19.17. „*pneumatika v opotrebovanom stave*“ alebo „*opotrebovaná pneumatika*“ je pneumatika v stave vymedzenom v prílohe 9 k tomuto predpisu.

2.19.18. „*pneumatika v novom stave*“ je pneumatika v stave vymedzenom v prílohe 9 k tomuto predpisu;

2.20. Meranie valivého odporu – osobitné vymedzenia

2.20.1. „*valivý odpor*“ (F_r) je strata energie (alebo spotrebovaná energia) na jednotku prejdenej vzdialenosti; ([3])

([3]) Zvyčajne používaná jednotka Medzinárodnej sústavy jednotiek (SI) pre valivý odpor je newton meter/meter, čo zodpovedá odporovej sile v newtonoch.

2.20.2. „*koeficient valivého odporu*“ (C_r) je pomer valivého odporu k zaťaženiu pneumatiky; ([4])

2.20.3. „*nová skúšobná pneumatika*“ je pneumatika, ktorá nebola predtým použitá pri skúške na valcoch, ktorá zvyšuje jej teplotu nad hodnotu dosiahnutú pri skúškach valivého odporu a ktorá nebola predtým vystavená teplote nad 40 °C; ([5]), ([6])

2.20.4. „*laboratórna kontrolná pneumatika*“ je pneumatika používaná konkrétnym laboratóriom na kontrolu správania sa skúšobného zariadenia v závislosti od času. ([7])

2.20.5. „*obmedzené hustenie*“ je proces nahustenia pneumatiky na požadovaný tlak nahustenia za studena a umožnenie nárastu tlaku nahustenia v dôsledku zahriatia pneumatiky počas prevádzky;

2.20.6. „*parazitná strata*“ je strata energie (alebo spotrebovaná energia) na jednotku vzdialenosti okrem vnútorných strát pneumatiky pripísateľných aerodynamickej strate rôznych rotujúcich prvkov skúšobného vybavenia, treniu v ložiskách a ostatným zdrojom systematickej straty, ktoré môžu byť inherentné pre dané meranie;

2.20.7. „*odčítanie pri skúške so znižovaním zaťaženia*“ je typ merania parazitnej straty, pri ktorom sa pneumatika udržuje v behu bez preklzávania, pričom sa zaťaženie pneumatiky znižuje na úroveň, pri ktorej je strata energie v samotnej pneumatike prakticky nulová;

2.20.8. „*zotrvačnosť*“ alebo „*moment zotrvačnosti*“ je pomer krútiaceho momentu pôsobiaceho na rotujúce teleso, ako je zostava pneumatiky alebo bubon stroja, k rotačnému zrýchleniu daného telesa; ([8])

2.20.9. „*opakovateľnosť merania*“ (σ_m) je schopnosť skúšobného zariadenia merať valivý odpor. ([9])

2.21. Odolnosť voči oderu – osobitné vymedzenia

2.21.1. „*miera oderu*“ je pomer hmotnosti materiálu strateného z pneumatiky v dôsledku procesu oderu za prejdenú vzdialenosť a je vyjadrený v mg/km;

2.21.2. „*úroveň oderu*“ je miera oderu normalizovaná na zaťaženie pneumatiky a vyjadrená v mg/km/t;

([4]) Valivý odpor je vyjadrený v newtonoch a zaťaženie je vyjadrené v kilonewtonoch. Koeficient valivého odporu je bezrozmerná veličina.

([5]) Na zníženie potenciálnych odchýlok a rozptylu údajov vzhľadom na účinky starnutia pneumatiky je potrebné vymedzenie novej skúšobnej pneumatiky.

([6]) Uznávaný skúšobný postup je povolené opakovať.

([7]) Príkladom správania sa skúšobného zariadenia je odchýlka.

([8]) Rotujúcim telesom môže byť napríklad zostava pneumatiky alebo bubon stroja.

([9]) Opakovateľnosť merania σ_m sa odhaduje n-násobným meraním (kde $n \geq 3$) na jednej pneumatike celého postupu opísaného v bode 4 prílohy 6 takto:

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{j=1}^{n} \left(Cr_j - \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^{n} Cr_j \right)^2}$$

kde:

j = je počítadlo od 1 po n pre počet opakovaní každého merania pre danú pneumatiku;

n = počet opakovaní merania pre pneumatiku ($n \geq 3$).

2.21.3. „*index oderu*“ (AICT) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, je bezrozmerná jednotka na vyjadrenie úrovne oderu pneumatiky vo vzťahu k úrovni uplatniteľnej štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatike (SRTT).

3. Žiadosť o typové schválenie

3.1. Žiadosť o typové schválenie typu pneumatiky vzhľadom na tento predpis predkladá výrobca pneumatiky alebo jeho riadne splnomocnený zástupca. Musí obsahovať tieto údaje:

3.1.1. výkonnostné charakteristiky posudzované pre konkrétny typ pneumatiky: „úroveň emisií hluku valenia“ a/alebo „úroveň adhézie na mokrých povrchoch“ pneumatiky v novom stave a/alebo „úroveň adhézie na mokrých povrchoch pneumatiky v opotrebovanom stave“ a/alebo „úroveň valivého odporu“; „úroveň vlastností na snehu“ v prípade pneumatiky na použitie za náročných snehových podmienok a navyše „úroveň vlastností na ľade“ v prípade pneumatiky na jazdu na ľade;

3.1.1.1. v prípade pneumatík triedy C1 sa informácie o úrovni oderu, ak sú nahlásené, oznamujú vo formáte podľa skúšobného protokolu v doplnku 2 alebo doplnku 6 k prílohe 10;

3.1.2. názov a adresu výrobcu;

3.1.3. názov a adresu prípadného zástupcu výrobcu;

3.1.4. triedu pneumatiky (trieda C1, C2 alebo C3) (pozri bod 2.6 tohto predpisu);

3.1.5. kategóriu použitia (bežné, na jazdu na snehu alebo na špeciálne použitie);

3.1.5.1. či je pneumatika určená na použitie za náročných snehových podmienok;

3.1.5.2. v prípade pneumatík triedy C2 a C3, či ide o záberovú pneumatiku;

3.1.5.3. v prípade pneumatík triedy C1, či je pneumatika určená na jazdu na ľade.

3.1.6. konštrukciu pneumatiky;

3.1.7. obchodné značky/ochranné známky, obchodné opisy/obchodné mená;

3.1.8. zoznam označení rozmerov pneumatík, na ktoré sa vzťahuje táto žiadosť a v ktorom sa pre každú obchodnú značku/ochrannú známku a/alebo každý obchodný opis/obchodné meno uvedú príslušné označenia rozmerov pneumatík a prevádzkové opisy, pričom sa v prípade pneumatík triedy C1 doplní, či sú alebo nie sú „zosilnené“ (alebo „na vysoké zaťaženie“).

3.2. K žiadosti o typové schválenie sa prikladajú (trojmo):

3.2.1. podrobné údaje o hlavných charakteristikách z hľadiska vplyvov na vlastnosti pneumatík (t. j. úroveň emisií hluku valenia, adhézia na mokrých povrchoch, valivý odpor, vlastnosti na snehu, vlastnosti na ľade a oder pneumatík) vrátane vzorky behúňa použitého pre určený rozsah rozmerov pneumatík. Tieto údaje môžu byť poskytnuté v podobe opisov doplnených technickými údajmi, výkresmi, fotografiami alebo skenmi z počítačovej tomografie (CT) a musia obsahovať dostatok informácií na to, aby umožnili schvaľovaciemu úradu alebo technickej službe určiť, či akékoľvek následné zmeny hlavných charakteristík nepriaznivo neovplyvnia vlastnosti pneumatiky. Vplyvy zmien menej dôležitých súčastí konštrukcie pneumatiky na vlastnosti pneumatiky sa ukážu a stanovia počas kontrol zhody výroby;

3.2.2. výkresy alebo fotografie bočnice pneumatiky zobrazujúce značky typového schválenia uvedené v bode 4 sa predkladajú po začatí výroby, najneskôr však do jedného roka od dátumu udelenia typového schválenia;

3.2.3. v prípade žiadostí týkajúcich sa pneumatík na špeciálne použitie sa predkladá kópia výkresu formy vzorky behúňa, aby bolo možné overenie pomeru prázdnej a plnej plochy.

3.3. Na žiadosť schvaľovacieho úradu žiadateľ predloží vzorky pneumatík na skúšku alebo kópie skúšobných protokolov od technických služieb oznámených podľa bodu 11 tohto predpisu.

3.4. Pokiaľ ide o žiadosť, skúšky sa môžu obmedziť na reprezentatívny rozmer pneumatiky daného typu pneumatiky podľa uváženia schvaľovacieho úradu.

4. Označenia

4.1. Všetky pneumatiky patriace k určitému typu pneumatiky musia byť označené buď podľa predpisu č. 30 alebo podľa predpisu č. 54.

4.2. Na pneumatikách musia byť uvedené najmä: ([10])

4.2.1. názov výrobcu alebo obchodná značka/ochranná známka;

4.2.2. obchodný opis/obchodné meno (pozri bod 2.4 tohto predpisu). Obchodný opis sa však nevyžaduje v prípade, že je totožný s obchodnou značkou/ochrannou známkou;

4.2.3. označenie rozmeru pneumatiky;

4.2.4. nápis „REINFORCED“ (zosilnená) alebo alternatívne „EXTRA LOAD“ (vysoké zaťaženie), ak je pneumatika klasifikovaná ako zosilnená;

4.2.5. nápis „TRACTION“ ([11]), ak je pneumatika klasifikovaná ako „záberová pneumatika“;

4.2.6. horský symbol „Alpine“ („hora s troma vrcholmi a snehovou vločkou“ zodpovedajúca symbolu opísanému v doplnku 1 k prílohe 7), ak je pneumatika na jazdu na snehu alebo pneumatika na špeciálne použitie klasifikovaná ako „pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok“;

4.2.6.1. „symbol adhézie na ľade“ (ktorý zodpovedá symbolu opísanému v doplnku 1 k prílohe 8), ak je pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok dodatočne klasifikovaná ako pneumatika na jazdu na ľade;

4.2.6.2. nápis „M+S“ alebo „M.S“, alebo „M&S“, ak je pneumatika na špeciálne použitie okrem symbolu „Alpine“ klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok;

4.2.7. nápis „MPT“ (alebo alternatívne „ML“ alebo „ET“) a/alebo „POR“, ak je pneumatika klasifikovaná v kategórii použitia „na špeciálne účely“.

ET znamená extra behúň, ML znamená banské a ťažobné činnosti, MPT znamená viacúčelové vozidlo a POR znamená profesionálna terénna pneumatika.

4.3. Na pneumatikách musí byť dostatok miesta pre značku typového schválenia, ako je uvedená v prílohe 2 k tomuto predpisu.

4.3.1. V prípade, že typové schválenie pneumatiky podľa tohto predpisu udelil ten istý schvaľovací úrad ako ten, ktorý udelil typové schválenie podľa predpisu č. 30 alebo predpisu č. 54, značka typového schválenia podľa predpisu č. 30 alebo predpisu č. 54 sa môže kombinovať s uvedením príslušnej série zmien, na základe ktorej bola pneumatika schválená podľa predpisu č. 117, vo forme 2 číslic (príklad „04“ označujúci, že typové schválenie podľa predpisu č. 117 bolo udelené podľa série zmien 04) a prípon podľa bodu 5.2.2 s použitím doplnkovej znaku „+“, ako je opísané v doplnku 2 k prílohe 3 k tomuto predpisu, napríklad „0236378 + 04S2W2R3B“.

([10]) Niektoré z týchto požiadaviek môžu byť špecifikované samostatne v predpise č. 30 alebo 54.
([11]) Minimálna výška označenia: pozri odkaz na rozmer C v prílohe 3 k predpisu č. 54.

4.4. Označenia uvedené v bode 4.2 a značka typového schválenia predpísaná v bode 5.4 tohto predpisu musia byť jasne čitateľné, nezmazateľné a vytiahnuté nad povrch pneumatiky, prípadne zapustené pod jej povrch.

4.4.1. Značka typového schválenia musí byť umiestnená v spodnej časti pneumatiky aspoň na jednej z jej bočníc. V prípade pneumatík označených symbolom konfigurácie montáže pneumatiky na ráf „A“ alebo „U“ však môžu byť označenia umiestnené kdekoľvek na vonkajšej bočnici pneumatiky.

5. Typové schválenie

5.1. Ak reprezentatívny rozmer typu pneumatiky predloženej na typové schválenie podľa tohto predpisu spĺňa požiadavky bodov 6 a 7, udelí sa tomuto typu pneumatiky typové schválenie.

5.2. Typovo schválenému typu pneumatiky sa pridelí schvaľovacie číslo podľa prílohy 4 k revízii 3 dohody z roku 1958. Tá istá zmluvná strana nesmie prideliť to isté číslo inému typu pneumatiky.

5.2.1. Namiesto udelenia pôvodného čísla typového schválenia podľa predpisu OSN č. 117 môže schvaľovací úrad na žiadosť výrobcu udeliť číslo typového schválenia, ktoré bolo udelené predtým tomuto typu pneumatiky podľa predpisov OSN č. 30 alebo 54, s číslom následného rozšírenia.

5.2.2. Vo formulári oznámenia uvedenom v bode 5.3 sa identifikujú špecifické výkonnostné parametre predpisu OSN č. 117 týmito príponami:

S na identifikáciu dodatočnej zhody s požiadavkami na emisie hluku valenia pneumatiky;

W na identifikáciu dodatočnej zhody s požiadavkami na adhéziu na mokrých povrchoch pneumatík v novom stave;

R na identifikáciu dodatočnej zhody s požiadavkami na valivý odpor pneumatiky;

B na identifikáciu dodatočnej zhody s požiadavkami na adhéziu na mokrých povrchoch pneumatík v opotrebovanom stave.

Za príponou S nasleduje prípona „2“ pre súlad so stupňom 2, zatiaľ čo pri zohľadnení toho, že dva stupne sú vymedzené pre adhéziu na mokrých povrchoch pneumatík v novom stave a požiadavky na valivý odpor v bodoch 6.2 a 6.3, za príponou W nasleduje buď prípona „1“ pre súlad so stupňom 1, alebo prípona „2“ pre súlad so stupňom 2 a za príponou R nasleduje buď prípona „2“ pre súlad so stupňom 2, alebo prípona „3“ pre súlad so stupňom 3.

5.3. Oznámenie o typovom schválení typu pneumatiky podľa tohto predpisu, jeho rozšírení, zamietnutí sa oznámi stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu.

5.3.1. So zreteľom na bod 5.2.1 výrobcovia pneumatík sú oprávnení predložiť žiadosť o rozšírenie typového schválenia na základe požiadaviek iných predpisov relevantných pre daný typ pneumatiky. V takom prípade sa k žiadosti o rozšírenie typového schválenia prikladá kópia príslušného oznámenia (príslušných oznámení) o typovom schválení vydaného (vydaných) príslušným schvaľovacím úradom. Rozšírenia typových schválení udeľuje iba ten schvaľovací úrad, ktorý pre danú pneumatiku vydal pôvodné typové schválenie.

5.3.1.1. Keď sa udelí rozšírenie typového schválenia tak, aby sa do formulára oznámenia (pozri prílohu 1 k tomuto predpisu) začlenili osvedčenia o zhode s inými predpismi, (všetky) konkrétne čísla typových schválení a samotného predpisu sa doplnia do bodu 9 prílohy 1 „Oznámenie“.

5.3.1.2. Príponám uvedeným v bode 5.2.2 musia predchádzať dve číslice označujúce sériu zmien predpisu o vlastnostiach pneumatík v predpise č. 117, napr. 04S2 na identifikáciu štvrtej série zmien o emisiách hluku valenia pneumatík na ceste na stupni 2 alebo 04S2W2R3B na identifikáciu štvrtej série zmien o emisiách hluku valenia pneumatík na ceste v stupni 2, adhézia na mokrých povrchoch pneumatiky v novom stave na stupni 2, valivý odporu na stupni 3 a adhézia na mokrých povrchoch pneumatiky v opotrebovanom stave.

5.4. Na mieste uvedenom v bode 4.3 a v súlade s požiadavkami bodu 4.4 vyššie sa musí ku každému rozmeru pneumatiky, ktorá zodpovedá typu pneumatiky schválenej podľa tohto predpisu, pripojiť medzinárodná značka typového schválenia, ktorá pozostáva z:

5.4.1. písmena „E“ v kružnici, za ktorým nasleduje rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila, ([12]) a

5.4.2. časti schvaľovacieho čísla stanoveného v oddiele 3 bode 3 prílohy 4 k revízii 3 dohody z roku 1958, ktoré musí byť umiestnené v blízkosti kruhu predpísaného v bode 5.4.1 buď nad písmenom „E“ alebo pod ním, alebo vľavo či vpravo od tohto písmena;

5.4.3. prípony (prípon) a označenia príslušnej série zmien, ak existujú, podľa formulára oznámenia.

Môže sa použiť jedna z prípon uvedených ďalej alebo akákoľvek ich kombinácia.

S2	Úroveň emisií hluku valenia na stupni 2
W1	Úroveň adhézie za mokra pneumatík v novom stave na stupni 1
W2	Úroveň adhézie za mokra pneumatík v novom stave na stupni 2
R2	Úroveň valivého odporu na stupni 2
R3	Úroveň valivého odporu na stupni 3
B	Úroveň adhézie za mokra pneumatík v opotrebovanom stave

Tieto prípony sa umiestnia vpravo od schvaľovacieho čísla alebo pod toto číslo, ak sú súčasťou pôvodného schválenia.

Ak k rozšíreniu typového schválenia dôjde až po schválení podľa predpisov OSN č. 30 alebo 54, rozšírenie typového schválenia sa vyznačí tak, že sa pred príponu alebo akúkoľvek kombináciu prípon uvedie znak „+“ a séria zmien predpisu OSN č. 117.

Ak k rozšíreniu typového schválenia dôjde po udelení pôvodného schválenia podľa predpisu OSN č. 117, doplňujúci znak „+“ sa uvedie medzi príponou alebo akoukoľvek kombináciou prípon pôvodného typového schválenia a príponou alebo akoukoľvek kombináciou dodatočných prípon, ktorými sa vyznačí rozšírenie typového schválenia.

5.4.4. Vyznačením prípon k schvaľovaciemu číslu na bočniciach pneumatiky zaniká požiadavka na akékoľvek dodatočné vyznačenie špecifického čísla typového schválenia na pneumatike, ktoré udáva zhodu s predpismi, na ktoré sa vzťahuje prípona podľa bodu 5.2.2.

5.5. Ak pneumatika zodpovedá typovým schváleniam podľa jedného alebo viacerých ďalších predpisov, ktoré tvoria prílohy dohody, v krajine, ktorá udelila typové schválenie podľa tohto predpisu, symbol uvedený v bode 5.4.1 sa nemusí zopakovať. V takom prípade sa doplnkové čísla a symboly všetkých predpisov, podľa ktorých bolo typové schválenie udelené v krajine, ktorá udelila typové schválenie podľa tohto predpisu, uvedú vedľa symbolu predpísaného v bode 5.4.1.

([12]) 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. 4, príloha 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.6. Príklady usporiadania značiek typového schválenia sú uvedené v prílohe 2 k tomuto predpisu.

5.7. Do 6. júla 2026 a na žiadosť žiadateľa bude počas typového schvaľovania nového typu pneumatík triedy C1 možné určiť úroveň oderu jednej pneumatiky daného typu v súlade s prílohou 10 k tomuto predpisu. Výsledky skúšok sa oznámia schvaľovaciemu úradu vo formáte podľa skúšobného protokolu uvedeného v doplnku 2 alebo doplnku 6 k prílohe 10.

5.8. Od 7. júla do 31. decembra 2026 a na žiadosť žiadateľa bude počas typového schvaľovania nového typu pneumatík triedy C1 možné určiť úroveň oderu pneumatiky daného typu v súlade s prílohou 10 k tomuto predpisu. Výsledky skúšok sa oznámia schvaľovaciemu úradu vo formáte podľa skúšobného protokolu uvedeného v doplnku 2 alebo doplnku 6 k prílohe 10.

5.9. Od 1. januára 2027 výrobca počas typového schvaľovania nového typu pneumatík triedy C1 oznámi úroveň oderu daného typu pneumatiky v súlade s prílohou 10 k tomuto predpisu. Výsledky skúšok sa oznámia schvaľovaciemu úradu vo formáte podľa skúšobného protokolu uvedeného v doplnku 2 alebo doplnku 6 k prílohe 10.

5.10. Skúšky oderu sa nevyžadujú v prípade rozšírenia existujúcich typových schválení podľa tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát udelené pred 1. januárom 2027.

6. Požiadavky

6.1. Limity emisií hluku valenia merané metódou opísanou v prílohe 3 k tomuto predpisu.

6.1.1. V prípade pneumatík triedy C1 nesmú hodnoty emisií hluku valenia prekročiť hodnoty uvedené ďalej. Tieto hodnoty sa vzťahujú na menovitú šírku prierezu vymedzenú v predpise OSN č. 30:

Stupeň 2	
Menovitá šírka prierezu	Limit dB(A)
185 a menej	70
Nad 185 do 245	71
Nad 245 do 275	72
Nad 275	74

Uvedené limity sa zvýšia o 1 dB(A) v prípade pneumatík na jazdu na snehu, ktoré sú klasifikované ako pneumatiky na použitie za náročných snehových podmienok, pneumatiky na vysoké zaťaženie alebo zosilnené pneumatiky alebo ako akákoľvek kombinácia týchto klasifikácií.

6.1.2. V prípade pneumatík triedy C2 nesmie hodnoty emisií hluku valenia so zreteľom na kategóriu použitia [pozri bod 2.1 písm. d)] prekročiť nasledujúce hodnoty:

Stupeň 2			
Kategória použitia		Limit dB(A)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		72	73
Pneumatika na jazdu na snehu		72	73
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	73	75

Stupeň 2			
Kategória použitia		Limit dB(A)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Pneumatika na špeciálne použitie		74	75
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	74	75

6.1.3. V prípade pneumatík triedy C3 nesmie hodnoty emisií hluku valenia so zreteľom na kategóriu použitia [pozri bod 2.1 písm. d)] prekročiť nasledujúce hodnoty:

Stupeň 2			
Kategória použitia		Limit dB(A)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		73	75
Pneumatika na jazdu na snehu		73	75
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	74	76
Pneumatika na špeciálne použitie		75	77
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	75	77

6.2. Adhézia za mokra pneumatík v novom stave sa stanoví na základe postupu, pri ktorom sa porovnáva buď koeficient maximálnej brzdnej sily („pbfc“) alebo stredné plné brzdné spomalenie („mfdd“) s hodnotami dosiahnutými pri použití štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky (SRTT). Relatívne vlastnosti sa vyjadria koeficientom adhézie na mokrom povrchu (G).

6.2.1. Pneumatiky triedy C1 skúšané v súlade s ktorýmkoľvek z postupov uvedených v časti A prílohy 5 k tomuto predpisu musia spĺňať tieto požiadavky:

Stupeň 1		
Kategória použitia		Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G)
Normálna pneumatika		≥ 1,1
Pneumatika na jazdu na snehu		≥ 1,1
	Pneumatika na jazdu na snehu, ktorá je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok a s kategóriou rýchlosti vyššou ako 160 km/h	≥ 1,0
	Pneumatika na jazdu na snehu, ktorá je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok a s kategóriou rýchlosti neprevyšujúcou 160 km/h	≥ 0,9
Pneumatika na špeciálne použitie		Nevymedzený
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	Nevymedzený

Stupeň 2			
Kategória použitia			Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G)
Normálna pneumatika			≥ 1,2
Pneumatika na jazdu na snehu			≥ 1,2
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	Kategória rýchlosti vyššia ako 160 km/h	≥ 1,1
		Kategória rýchlosti neprevyšujúca 160 km/h	≥ 1,0
		Pneumatiky na jazdu na ľade	≥ 1,0
Pneumatika na špeciálne použitie			≥ 1,1
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok		≥ 1,0

6.2.2. Pneumatiky triedy C2 skúšané v súlade s ktorýmkoľvek z postupov uvedených v časti B prílohy 5 k tomuto predpisu musia spĺňať tieto požiadavky:

Stupeň 1			
Kategória použitia		Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		≥ 0,95	≥ 0,85
Pneumatika na jazdu na snehu		≥ 0,95	≥ 0,85
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,85	≥ 0,85
Pneumatika na špeciálne použitie		≥ 0,85	≥ 0,85
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,85	≥ 0,85

Stupeň 2			
Kategória použitia		Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		≥ 1,10	≥ 1,00
Pneumatika na jazdu na snehu		≥ 1,10	≥ 1,00
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 1,00	≥ 1,00
Pneumatika na špeciálne použitie		≥ 1,00	≥ 1,00
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 1,00	≥ 1,00

6.2.3. Pneumatiky triedy C3 skúšané v súlade s ktorýmkoľvek z postupov uvedených v časti B prílohy 5 k tomuto predpisu musia spĺňať tieto požiadavky:

Stupeň 1

Kategória použitia		Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		≥ 0,80	≥ 0,65
Pneumatika na jazdu na snehu		≥ 0,65	≥ 0,65
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,65	≥ 0,65
Pneumatika na špeciálne použitie		≥ 0,65	≥ 0,65
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,65	≥ 0,65

Stupeň 2

Kategória použitia		Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		≥ 0,95	≥ 0,80
Pneumatika na jazdu na snehu		≥ 0,80	≥ 0,80
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,80	≥ 0,80
Pneumatika na špeciálne použitie		≥ 0,80	≥ 0,80
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,80	≥ 0,80

6.3. Limity koeficientu valivého odporu (C_r) merané metódou opísanou v prílohe 6 k tomuto predpisu
Maximálna hodnota koeficientu valivého odporu nesmie prekročiť nasledujúce hodnoty (hodnota v N/kN je rovnocenná hodnote v kg/t):

Stupeň 2

Trieda pneumatík	Max. hodnota C_r (N/kN)
C1	10,5
C2	9,0
C3	6,5

V prípade pneumatiky na jazdu na snehu klasifikovanej ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok sa limity zvyšujú o 1 N/kN.

Stupeň 3				
Trieda pneumatík				Max. hodnota C_r (N/kN)
C1	Index nosnosti < 87			10,0
	Index nosnosti ≥ 87	Pneumatiky iné ako pneumatiky na núdzový dojazd alebo pneumatiky so systémom predĺženej mobility		9,0
			Pneumatiky s menovitým profilovým číslom ≤ 40 a vhodné pre rýchlosti ≥ 300 km/h	10,0
		Pneumatiky na núdzový dojazd alebo pneumatiky so systémom predĺženej mobility		10,0
	Pneumatiky na špeciálne použitie			10,0
C2	Iné ako záberové pneumatiky			8,5
	Záberové pneumatiky			9,0
C3	Iné pneumatiky ako pneumatiky označené písmenami „C“, „CP“ alebo „LT“			6,0
	Pneumatiky označené písmenami „C“ alebo „CP“ ako príponou k označeniu rozmerov pneumatiky alebo písmenami „LT“ buď ako predpona, alebo prípona k označeniu rozmerov pneumatiky, alebo písmenami „LT“ umiestnenými za prevádzkový opis			6,5

V prípade pneumatiky na jazdu na snehu klasifikovanej ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok sa limity zvyšujú o 1 N/kN.

6.4. Adhézia za mokra pneumatík v opotrebovanom stave musí byť založená na postupe vymedzenom v prílohe 9 k tomuto predpisu.

6.4.1. Pneumatiky triedy C1 skúšané v súlade s ktorýmkoľvek z postupov uvedených v prílohe 9 k tomuto predpisu musia spĺňať tieto požiadavky:

Kategória použitia			Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G_B)
Normálna pneumatika			≥ 0,88
	Pneumatika s menovitým profilovým číslom ≤ 40, so šírkou prierezu 235 mm alebo viac a vhodná pre rýchlosti ≥ 300 km/h		≥ 0,80
Pneumatika na jazdu na snehu			≥ 0,88
	Pneumatika na jazdu na snehu, ktorá je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok vhodná pre rýchlosti > 160 km/h		≥ 0,80
		Pneumatika na jazdu na ľade	≥ 0,70
	Pneumatika na jazdu na snehu, ktorá je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok vhodná pre rýchlosti ≤ 160 km/h		≥ 0,70
		Pneumatika na jazdu na ľade	≥ 0,70
Pneumatika na špeciálne použitie			≥ 0,80
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok		≥ 0,80

V prípade normálnych pneumatík so symbolom kategórie rýchlosti označujúcim maximálnu povolenú rýchlosť ≥ 300 km/h a pomer strán ≤ 40 sa limit zníži o 0,08.

6.4.2. Pneumatiky triedy C2 skúšané v súlade s postupom uvedeným v bode 3 prílohy 9 k tomuto predpisu musia spĺňať tieto požiadavky:

Kategória použitia		Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G_B)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		≥ 0,82	≥ 0,74
Pneumatika na jazdu na snehu		≥ 0,82	≥ 0,74
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,74	≥ 0,74
Pneumatika na špeciálne použitie		≥ 0,74	≥ 0,74
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,74	≥ 0,74

6.4.3. Pneumatiky triedy C3 skúšané v súlade s postupom uvedeným v bode 3 prílohy 9 k tomuto predpisu musia spĺňať tieto požiadavky:

Kategória použitia		Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G_B)	
		Iné	Záberové pneumatiky
Normálna pneumatika		≥ 0,66	≥ 0,54
Pneumatika na jazdu na snehu		≥ 0,54	≥ 0,54
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,54	≥ 0,54
Pneumatika na špeciálne použitie		≥ 0,54	≥ 0,54
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	≥ 0,54	≥ 0,54

6.5. Aby sa pneumatika mohla klasifikovať ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok, musí spĺňať výkonnostné požiadavky uvedené v bode 6.5.1. Tieto požiadavky musí pneumatika spĺňať na základe skúšobnej metódy uvedenej v prílohe 7, pri ktorej sa:

a) stredné plné brzdné spomalenie („mfdd“) pri brzdnej skúške;
b) alternatívne priemerná sila záberu pri trakčnej skúške;
c) alternatívne priemerné zrýchlenie pri skúške zrýchlenia

pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, porovnáva s príslušnými hodnotami štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky (SRTT).

Relatívne vlastnosti sa označia koeficientom adhézie na zasneženom povrchu.

6.5.1. Požiadavky na vlastnosti pneumatík tried C1, C2 a C3 na snehu

Minimálna hodnota koeficientu adhézie na zasneženom povrchu vypočítaná v súlade s postupom opísaným v prílohe 7 a porovnaná s príslušnou štandardnou referenčnou skúšobnou pneumatikou (SRTT), musí byť takáto:

Trieda pneumatiky	Koeficient adhézie na zasneženom povrchu (metóda brzdenia na snehu) [a] ([a])		Koeficient adhézie na zasneženom povrchu (metóda trakcie pretáčaním na snehu) [b] ([b])	Koeficient adhézie na zasneženom povrchu (metóda zrýchľovania) [c] ([c])
	Ref.s = SRTT14, SRTT16	*Ref. = SRTT16C*	*Ref. = SRTT14, SRTT16*	*Ref.s = SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 siped, SRTT22.5 siped*
C1	1,07	Nie	1,10	Nie
C2	Nie	1,02	1,10	Nie
C3	Nie	Nie	Nie	1,25

([a]) Pozri bod 3 prílohy 7 k tomuto predpisu
([b]) Pozri bod 2 prílohy 7 k tomuto predpisu
([c]) Pozri bod 4 prílohy 7 k tomuto predpisu

6.5.2. Požiadavky na vlastnosti na ľade pneumatík triedy C1 klasifikovaných ako pneumatiky na jazdu na ľade

Aby bola pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok klasifikovaná ako pneumatika na jazdu na ľade, musí spĺňať minimálnu hodnotu koeficientu adhézie na ľade vypočítanú postupom opísaným v prílohe 8 a porovnanú s príslušnou štandardnou referenčnou skúšobnou pneumatikou (SRTT) takto:

Trieda pneumatiky	Koeficient adhézie na ľade
	Ref. = SRTT16
C1	1,18

6.6. Aby bola pneumatika klasifikovaná ako „záberová pneumatika“, musí spĺňať aspoň jednu z podmienok uvedených v bode 6.6.1 alebo 6.6.2.

6.6.1. Vzorka behúňa pneumatiky musí mať minimálne dve obvodové rebrá, z ktorých každé obsahuje minimálne 30 prvkov v tvare bloku oddelených drážkami a/alebo lamelovými prvkami, ktorých hĺbka musí byť minimálne jedna polovica hĺbky behúňa.

6.6.2. Celkový počet (n_{TE}) trakčných prvkov vo vzorke behúňa pneumatiky musí byť rovný alebo vyšší ako limit vypočítaný na základe deformačného potenciálu (P_{def}) vzorky behúňa podľa bodu 6.6.2.3.

6.6.2.1. Výpočet deformačného potenciálu vzorky behúňa

Deformačný potenciál (P_{def}) sa vypočíta takto:

$$P_{def} = R_{void} \times d_{tr}{}^{3}$$

kde:

R_{void} je bezrozmerné číslo medzi 0 a 1, ktoré predstavuje pomer prázdnej a plnej plochy vzorky behúňa podľa vymedzenia v bode 2.17;

d_{tr} je maximálna z hĺbok behúňa v zmysle vymedzenia v bode 2.16 tohto predpisu vyjadrená v milimetroch.

Deformačný potenciál (P_{def}) je vyjadrený v mm^3.

6.6.2.2. Výpočet počtu trakčných prvkov

„Trakčné prvky“ (TE) sú prvky vzorky behúňa, ktoré sú navzájom úplne oddelené drážkami a/alebo lamelami na všetkých svojich okrajoch na povrchu behúňa.

Celkový počet n_{TE} trakčných prvkov sa vypočíta takto

$$n_{TE} = \frac{1}{2} \times (n_{TE,50} + n_{TE,70})$$

kde:

$n_{TE,50}$ je počet trakčných prvkov oddelených drážkami/lamelami s hĺbkou najmenej 50 % maximálnej hĺbky behúňa;

$n_{TE,70}$ je počet trakčných prvkov oddelených drážkami/lamelami s hĺbkou najmenej 70 % maximálnej hĺbky behúňa.

S cieľom predísť pochybnostiam sa každý trakčný prvok započítaný medzi $n_{TE,70}$ sa započíta aj medzi $n_{TE,50}$.

6.6.2.3. Aby bola pneumatika klasifikovaná ako záberová pneumatika, musí celkový počet trakčných prvkov vzorky behúňa v závislosti od triedy pneumatiky a v prípade pneumatík triedy C3 menovitý priemer ráfu spĺňať príslušnú podmienku:

V prípade pneumatík triedy C2: $n_{TE} \geq -\frac{2}{25\ \text{mm}^3} \times P_{def} + 100$

V prípade pneumatík triedy C3 s kódom menovitého priemeru ráfu < 20:

$$n_{TE} \geq -\frac{1}{10\ mm^3} \times P_{def} + 200$$

V prípade pneumatík triedy C3 s kódom menovitého priemeru ráfu ≥ 20:

Ak $P_{def} <$ 1 400 mm³: $n_{TE} \geq -\frac{17}{70\ mm^3} \times P_{def} + 400$

Ak $P_{def} \geq$ 1 400 mm³: $n_{TE} \geq -\frac{1}{10\ mm^3} \times P_{def} + 200$

6.7. Aby sa pneumatika mohla klasifikovať ako „pneumatika na špeciálne použitie“, musí mať blokový vzor behúňa, pri ktorom sú bloky väčšie a majú medzi sebou väčšie rozostupy než v prípade normálnych pneumatík a musia mať tieto charakteristiky:

v prípade pneumatík triedy C1: hĺbka behúňa ≥ 9 mm a pomer prázdnej a plnej plochy ≥ 30 %;

v prípade pneumatík triedy C2: hĺbka behúňa ≥ 11 mm a pomer prázdnej a plnej plochy ≥ 35 %;

v prípade pneumatík triedy C3: hĺbka behúňa ≥ 16 mm a pomer prázdnej a plnej plochy ≥ 35 %.

6.8. Aby sa pneumatika mohla klasifikovať ako „profesionálna terénna pneumatika“, musí spĺňať všetky tieto charakteristiky:

a) v prípade pneumatík tried C1 a C2:
   i) hĺbka behúňa ≥ 11 mm;
   ii) pomer prázdnej a plnej plochy ≥ 35 %;
   iii) symbol kategórie maximálnej rýchlosti ≤ Q;
b) v prípade pneumatík triedy C3:
   i) hĺbka behúňa ≥ 16 mm;
   ii) pomer prázdnej a plnej plochy ≥ 35 %;
   iii) symbol kategórie maximálnej rýchlosti ≤ K.

7. Zmeny typu pneumatiky a rozšírenie typového schválenia

7.1. Každá zmena typu pneumatiky, ktorá môže ovplyvniť výkonnostné charakteristiky typovo schválené v súlade s týmto predpisom, sa musí oznámiť schvaľovaciemu úradu, ktorý schválil daný typ pneumatiky. Daný úrad môže buď:

7.1.1. konštatovať, že zmeny pravdepodobne nebudú mať žiaden výrazne nepriaznivý vplyv na schválené výkonnostné charakteristiky a že pneumatika bude spĺňať požiadavky tohto predpisu, alebo

7.1.2. požadovať predloženie ďalších vzoriek na skúšku alebo ďalších skúšobných protokolov od určenej technickej služby.

7.2. Potvrdenie alebo zamietnutie typového schválenia s uvedením zmien sa oznámi zmluvným stranám dohody, ktoré uplatňujú tento predpis, postupom uvedeným v bode 5.3 tohto predpisu.

7.3. Schvaľovací úrad, ktorý udeľuje rozšírenie typového schválenia, pridelí takémuto rozšíreniu poradové číslo, ktoré sa uvádza vo formulári oznámenia.

8. Zhoda výroby

Postupy na zabezpečenie zhody výroby musia byť v súlade s postupmi stanovenými v dodatku 1 k dohode z roku 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.3), pričom musia byť splnené tieto požiadavky:

8.1. Každá pneumatika typovo schválená podľa tohto predpisu musí byť vyrobená tak, aby zodpovedala výkonnostným charakteristikám typu schválenej pneumatiky a aby spĺňala požiadavky bodu 6.

8.2. Orgán, ktorý typové schválenie udelil, môže kedykoľvek overiť postupy kontroly zhody uplatňované výrobcom. Vo všeobecnosti by metódy kontroly zhody mali zohľadňovať objemy výroby typu pneumatiky v každom výrobnom závode. Bežná frekvencia overovania zhody výroby je aspoň raz za každé dva roky.

8.3. Overovacie skúšky sa vykonávajú na náhodných vzorkách pneumatík označených značkou typového schválenia požadovanou týmto predpisom, odobratých zo sériovej výroby. Keď skúšobný postup zahŕňa skúšanie niekoľkých pneumatík naraz, napríklad súpravy štyroch pneumatík na účely skúšania adhézie za mokra v súlade so štandardným postupom skúšania vozidla uvedeným v prílohe 5 k tomuto predpisu, táto súprava sa na účely výpočtu počtu skúšaných pneumatík považuje za jednu jednotku. Schvaľovací úrad sa musí ubezpečiť, že všetky pneumatiky, ktoré patria k schválenému typu, spĺňajú požiadavky na schválenie.

8.3.1. V prípade overovacích skúšok, pokiaľ ide o typové schválenia v súlade s bodom 6.2 tohto predpisu, sa tieto skúšky vykonajú s použitím rovnakej skúšobnej metódy (pozri prílohu 5 k tomuto predpisu), aká bola použitá pri pôvodnom typovom schválení.

8.3.2. V prípade overovacích skúšok, pokiaľ ide o typové schválenia v súlade s bodom 6.5 tohto predpisu, sa tieto skúšky vykonajú s použitím rovnakej skúšobnej metódy (pozri prílohu 7 k tomuto predpisu), aká bola použitá pri pôvodnom typovom schválení.

8.3.2.1. V prípade overovacích skúšok, pokiaľ ide o typové schválenia pneumatík triedy C3 v súlade s bodom 6.5.1 tohto predpisu sa tieto skúšky môžu vykonať na žiadosť výrobcu pneumatiky s použitím rovnakej referenčnej pneumatiky (pozri prílohu 7 k tomuto predpisu) ako tá, ktorá bola použitá pri pôvodnom typovom schválení.

8.3.3. V prípade overovacích skúšok, pokiaľ ide o typové schválenia v súlade s bodom 6.4 tohto predpisu, sa tieto skúšky vykonajú s použitím rovnakej skúšobnej metódy (pozri prílohu 9 k tomuto predpisu), aká bola použitá pri pôvodnom typovom schválení.

8.3.4. V prípade overovacích skúšok, pokiaľ ide o typové schválenia v súlade s bodom 6.1 tohto predpisu, sa tieto skúšky môžu na požiadanie výrobcom pneumatiky vykonať s použitím rovnakého vzorca na korekciu teploty (pozri prílohu 3 k tomuto predpisu), aký bol použitý pri pôvodnom typovom schválení.

8.4. Výroba sa považuje za zhodnú s požiadavkami tohto predpisu vtedy, ak namerané úrovne spĺňajú limity predpísané v bode 6.1 tohto predpisu s dodatočnou toleranciou +1 dB(A) pre možné zmeny sériovej výroby.

8.5. Výroba sa považuje za zhodnú s požiadavkami tohto predpisu vtedy, ak namerané úrovne spĺňajú limity predpísané v bode 6.3 tohto predpisu s dodatočnou toleranciou +0,3 N/kN pre možné zmeny sériovej výroby.

9. Sankcie v prípade nezhody výroby

9.1. Typové schválenie udelené vo vzťahu k určitému typu pneumatiky podľa tohto predpisu môže byť odňaté v prípade, že nie sú splnené požiadavky stanovené v bode 8 alebo ak ktorákoľvek pneumatika daného typu presahuje limity uvedené v bode 8.4 alebo 8.5.

9.2. Ak strana dohody, ktorá uplatňuje tento predpis, odníme typové schválenie, ktoré predtým udelila, bezodkladne to oznámi ostatným zmluvným stranám, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára oznámenia zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu.

10. Definitívne zastavenie výroby

Ak držiteľ typového schválenia úplne ukončí výrobu typu pneumatiky typovo schválenej v súlade s týmto predpisom, informuje o tom schvaľovací úrad, ktorý typové schválenie udelil. Po prijatí príslušného oznámenia daný úrad informuje o tom ostatné strany dohody z roku 1958, ktoré uplatňujú tento predpis, prostredníctvom formulára oznámenia zodpovedajúceho vzoru uvedenému v prílohe 1 k tomuto predpisu.

11. Názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok a názvy a adresy schvaľovacích úradov

11.1. Zmluvné strany dohody z roku 1958, ktoré uplatňujú tento predpis, oznámia sekretariátu Organizácie Spojených národov názvy a adresy technických služieb zodpovedných za vykonávanie schvaľovacích skúšok, prípadne schválených skúšobných laboratórií, ako aj názvy a adresy schvaľovacích úradov, ktoré schválenie udeľujú a ktorým sa majú zasielať formuláre osvedčujúce udelenie, predĺženie, zamietnutie alebo odňatie typového schválenia, prípadne informácie o definitívnom zastavení výroby vydané v iných krajinách.

11.2. Zmluvné strany dohody z roku 1958 uplatňujúce tento predpis môžu určiť laboratóriá výrobcov pneumatík ako schválené skúšobné laboratóriá.

11.3. V prípade, že niektorá zmluvná strana dohody z roku 1958 uplatňuje bod 11.2, môže byť, ak si to želá, pri skúškach zastúpená osobou alebo osobami podľa vlastnej voľby.

12. Prechodné ustanovenia

12.1. Od oficiálneho dátumu nadobudnutia platnosti série zmien 04 nesmie žiadna zmluvná strana uplatňujúca tento predpis odmietnuť udeliť alebo uznať typové schválenie podľa tohto predpisu v znení série zmien 04.

12.2. Od 7. júla 2024 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa predchádzajúcej série zmien, ktoré boli po prvýkrát vydané po 7. júli 2024.

12.3. Od 7. júla 2024 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa série zmien 04 tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát vydané po 7. júli 2024, ak nie sú splnené požiadavky stupňa 2 na adhéziu za mokra v novom stave stanovené v bode 6.2 a požiadavky stupňa 3 na valivý odpor stanovené v bode 6.3.

12.4. Do 6. júla 2026 sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa série zmien 02 alebo 03, ktoré boli po prvýkrát vydané do 7. júla 2024.

12.5. Od 7. júla 2026 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.

12.6. Do dátumov uvedených nižšie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa série zmien 04 tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát vydané pred 7. júlom 2024, ak nie sú splnené požiadavky stupňa 2 na adhéziu za mokra v novom stave stanovené v bode 6.2 a požiadavky stupňa 3 na valivý odpor stanovené v bode 6.3.

Trieda pneumatík	Dátum
C1	6. júla 2026
C2 a C3	31. augusta 2028

12.7. Od uvedených dátumov nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa série zmien 04 tohto predpisu, ak nie sú splnené požiadavky stupňa 2 na adhéziu za mokra v novom stave stanovené v bode 6.2 a požiadavky stupňa 3 na valivý odpor stanovené v bode 6.3.

Trieda pneumatík	Dátum
C1	7. júla 2026
C2 a C3	1. septembra 2028

12.8. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis smú udeľovať typové schválenia podľa ktorejkoľvek predchádzajúcej série zmien tohto predpisu.

12.8.1. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať rozšírenia existujúcich typových schválení podľa všetkých predchádzajúcich sérií zmien tohto predpisu.

12.9. Do 1. septembra 2024 môžu zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej udeľovať typové schválenia podľa série zmien 04 tohto predpisu na základe skúšky vlastností na snehu opísanej v prílohe 7 k tomuto predpisu s použitím SRTT14 ako referenčnej pneumatiky. ([13])

12.10. Do 1. septembra 2024 môžu zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej udeľovať typové schválenia podľa série zmien 04 tohto predpisu na základe skúšobných postupov merania adhézie za mokra pneumatík v novom stave, ako je opísané v prílohe 5 k tomuto predpisu, a to bez zohľadnenia ustanovení zavedených po dodatku 12 k sérii zmien 02.

([13]) SRTT14 bude k dispozícii od dodávateľa do konca októbra 2021.

12.11. Do 6. júla 2024 môžu zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej udeľovať typové schválenia pneumatík triedy C1 podľa série zmien 04 tohto predpisu na základe skúšobných postupov na meranie adhézie za mokra pneumatík v opotrebovanom stave opísaných v prílohe 9 k tomuto predpisu s použitím SRTT16 v opotrebovanom stave ako referenčnej pneumatiky.

12.12. Bez ohľadu na bod 12.11 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej udeľujú rozšírenia existujúcich typových schválení pneumatík triedy C1 podľa série zmien 04 tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát udelené pred 7. júlom 2024, na základe skúšobných postupov na meranie adhézie za mokra pneumatík v opotrebovanom stave opísaných v prílohe 9 k tomuto predpisu s použitím zbrúsenej SRTT16 v opotrebovanom stave ako referenčnej pneumatiky. V prípade, že sa na rozšírenie, ktoré sa má udeliť po 7. júli 2024, musí vykonať nová skúška s iným reprezentatívnym rozmerom pneumatiky, použije sa opotrebovaná vulkanizovaná SRTT16.

12.13. Do 60 mesiacov od nadobudnutia platnosti dodatku 15 k sérii zmien 02 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať typové schválenia a rozšírenia existujúcich typových schválení podľa série zmien 04 tohto predpisu na základe skúšok emisií hluku valenia pneumatiky vykonávaných na skúšobných miestach, ktorých povrch a rozmery sú v súlade s normou ISO 10844:2014.

12.14. Od 7. júla 2024 nie sú v prípade tried C2 a C3 záberových pneumatík zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa série zmien 04 tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát vydané po 7. júli 2024, ak nie sú splnené požiadavky na klasifikáciu záberových pneumatík stanovené v bode 6.6.2.

12.15. Do 31. augusta 2030 sú v prípade tried C2 a C3 záberových pneumatík zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia a udeľovať rozšírenia typových schválení vydaných podľa série zmien 04 tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát vydané pred 7. júlom 2024, ak nie sú splnené požiadavky na klasifikáciu záberových pneumatík stanovené v bode 6.6.2.

12.16. Od 1. septembra 2030 nie sú v prípade tried C2 a C3 záberových pneumatík zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia pneumatík vydané podľa série zmien 04 tohto predpisu, ak nie sú splnené požiadavky na klasifikáciu záberových pneumatík stanovené v bode 6.6.2.

12.17. Do 6. januára 2029 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej povoľovať montáž nových pneumatík vyrobených pred dátumom uvedeným v bode 12.5 a schválených podľa tohto predpisu v znení série zmien 02 alebo 03 na vozidlá v prevádzke.

12.18. Do 6. júla 2025 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať typové schválenia na základe emisií hluku valenia pneumatík iba s použitím vzorca na korekciu teploty uvedeného v bode 4.2.1 prílohy 3.

12.19. Od 7. júla 2025 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú udeľovať typové schválenia na základe emisií hluku valenia pneumatík iba s použitím vzorca na korekciu teploty uvedeného v bode 4.2.2 prílohy 3.

12.20. Zmluvné strany uplatňujúce tento predpis budú naďalej udeľovať rozšírenia existujúcich typových schválení prvýkrát udelených pred 7. júlom 2025 na základe emisií hluku valenia pneumatík iba s použitím vzorca na korekciu teploty uvedeného v bode 4.2.1 prílohy 3. V prípade, že sa na rozšírenie, ktoré sa má udeliť po 6. júli 2025, musí vykonať nová skúška s iným reprezentatívnym rozmerom pneumatiky, použije sa vzorec na korekciu teploty stanovený v bode 4.2.2 prílohy 3.

12.21. Od 1. septembra 2028 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nie sú povinné uznávať typové schválenia vydané podľa dodatku 2 k sérii zmien 04 tohto predpisu na základe skúšobných postupov na meranie adhézie za mokra pneumatík v novom stave opísaných v prílohe 5 k tomuto predpisu s použitím jednej z dvoch rovnocenných štandardných referenčných skúšobných pneumatík SRTT19.5 a SRTT22.5 ako referenčnej pneumatiky, ktoré boli prvýkrát vydané pred 31. augustom 2028.

12.22. Od 1. septembra 2028 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis nie sú povinné uznávať typové schválenia vydané podľa dodatku 2 k sérii zmien 04 tohto predpisu na základe skúšok vlastností na snehu opísaných v prílohe 7 k tomuto predpisu s použitím jednej z dvoch rovnocenných štandardných referenčných skúšobných pneumatík SRTT19.5 a SRTT22.5 ako referenčnej pneumatiky, ktoré boli prvýkrát vydané po 31. auguste 2028.

12.23. Bez ohľadu na bod 12.21 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej udeľujú rozšírenia existujúcich typových schválení pneumatík triedy C3 podľa série zmien 04 tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát udelené pred 1. septembrom 2028, na základe skúšobných postupov na meranie adhézie za mokra pneumatík v novom stave opísaných v prílohe 5 k tomuto predpisu s použitím jednej z dvoch rovnocenných štandardných referenčných skúšobných pneumatík SRTT19.5 a SRTT22.5 ako referenčnej pneumatiky. V prípade, že sa na rozšírenie, ktoré sa má udeliť po 1. septembri 2028, musí vykonať nová skúška s iným reprezentatívnym rozmerom pneumatiky, použije sa SRTT19.5 siped alebo SRTT22.5 siped.

12.24. Bez ohľadu na bod 12.22 zmluvné strany uplatňujúce tento predpis naďalej udeľujú rozšírenia existujúcich typových schválení pneumatík triedy C3 podľa série zmien 04 tohto predpisu, ktoré boli prvýkrát udelené pred 1. septembrom 2028, na základe skúšky vlastností na snehu opísanej v prílohe 7 k tomuto predpisu s použitím SRTT19.5 alebo SRTT22.5 ako referenčnej pneumatiky. V prípade, že sa na rozšírenie, ktoré sa má udeliť po 1. septembri 2028, musí vykonať nová skúška s iným reprezentatívnym rozmerom pneumatiky, použije sa SRTT19.5 siped alebo SRTT22.5 siped.

12.25. Od nadobudnutia platnosti uvedeného dodatku do 31. augusta 2028 sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenia vydané podľa dodatku 2 k sérii zmien 04 tohto predpisu, prvýkrát vydané pred 1. septembrom 2028, ak charakteristiky jazdnej dráhy na meranie adhézie za mokra pneumatiky v novom stave sú stanovené s použitím týchto referenčných pneumatík:

Trieda pneumatík	Referenčné pneumatiky
C2	SRTT16 alebo SRTT 16C
C3	SRTT16 alebo SRTT19.5, alebo SRTT22.5, alebo SRTT19.5 siped, alebo SRTT22.5 siped

12.26. Od 1. septembra 2028 nie sú zmluvné strany uplatňujúce tento predpis povinné uznávať typové schválenie vydané podľa dodatku 2 k sérii zmien 04 tohto predpisu, ak charakteristiky jazdnej dráhy na meranie adhézie za mokra pneumatiky v novom stave nie sú stanovené s použitím týchto referenčných pneumatík:

Trieda pneumatík	Referenčné pneumatiky
C2	SRTT16C
C3	SRTT19.5 siped alebo SRTT22.5 siped

PRÍLOHA 1

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 zastavenia výroby

typu pneumatiky vzhľadom na „úroveň emisií hluku valenia“ a/alebo „vlastnosti adhézie na mokrých povrchoch“ a/alebo „valivého odporu“ podľa predpisu OSN č. 117

Typové schválenie č. (3)..... Prípony (4).....

1. Názov a adresa výrobcu: .....

2. Názov a adresa prípadného zástupcu výrobcu: .....

3. „Trieda pneumatiky“ typu pneumatiky: .....

4. „Kategória použitia“ typu pneumatiky: .....

4.1. Pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok (áno/nie) (2)

4.1.1. Pneumatika na jazdu na ľade (áno/nie) (2)

4.2. Záberová pneumatika (áno/nie) (2)

5. Konštrukcia pneumatiky: .....

6. Označenie typu pneumatiky: .....

6.1. Obchodné značky a/alebo ochranné známky typu pneumatiky:

6.2. Obchodné opisy/obchodné mená typu pneumatiky:

(1) Rozlišovacie číslo krajiny, ktorá typové schválenie udelila, rozšírila, zamietla alebo odňala (pozri ustanovenia o typovom schválení v predpise).
(2) Nehodiace sa prečiarknite.
(3) Podľa prílohy 4 k revízii 3 dohody z roku 1958.
(4) Podľa bodov 5.2.2 a 5.3.1.2 tohto predpisu.

7. Technická služba, prípadne skúšobné laboratórium, schválené na účely typového schvaľovania alebo overovania skúšok zhody: .....

8. Schválené vlastnosti: úroveň emisií hluku valenia v 2. stupni, úroveň adhézie za mokra v prípade pneumatík v novom stave (stupeň 1/stupeň 2) ([5]), úroveň valivého odporu (stupeň 2/stupeň 3) ([5]), úroveň adhézie za mokra pneumatík v opotrebovanom stave

8.1. Hladina hluku reprezentatívneho rozmeru pneumatiky, pozri bod 2.7 tohto predpisu, podľa položky 7 skúšobného protokolu v doplnku 1 k prílohe 3: ..... dB(A) pri referenčnej rýchlosti 70 alebo 80 km/h ([5])

8.2. Úroveň adhézie za mokra pneumatiky reprezentatívneho rozmeru v novom stave, pozri bod 2.7 tohto predpisu, podľa príkladov skúšobného protokolu uvedených v doplnku k prílohe 5: ..... (G) metódou, pri ktorej sa používa vozidlo alebo prípojné vozidlo ([5])

8.3. Úroveň adhézie za mokra pneumatík v opotrebovanom stave reprezentatívnej veľkosti, pozri bod 2.7 tohto predpisu, podľa skúšobného protokolu v doplnku k prílohe 9 v prípade pneumatík triedy C1 alebo podľa hodnotenia vykonaného podľa bodu 3 prílohy 9 v prípade pneumatík tried C2 a C3: ([5]) ..... (G_B) metódou, pri ktorej sa používa vozidlo alebo prípojné vozidlo ([5])

8.4. Úroveň valivého odporu reprezentatívneho rozmeru pneumatiky, pozri bod 2.7 tohto predpisu, podľa položky 7 skúšobného protokolu v doplnku 1 k prílohe 6

8.5. Úroveň vlastností na snehu reprezentatívneho rozmeru pneumatiky na zasneženom povrchu, pozri bod 2.7 predpisu č. 117, podľa položky 7 skúšobného protokolu v doplnku ([6]) k prílohe 7:..... (koeficient adhézie na zasneženom povrchu) pomocou metódy brzdenia na snehu ([5]), metódy trakcie pretáčaním na snehu ([5]) alebo metódy zrýchľovania ([5])

8.5.1. Úroveň vlastností na ľade reprezentatívneho rozmeru pneumatiky, pozri bod 2.7 predpisu č. 117, podľa položky 7 skúšobného protokolu v doplnku 2 k prílohe 8:.....(koeficient adhézie na ľade) metódou brzdenia na ľade ([5])

8.6. Úroveň oderu k dispozícii v prípade pneumatík triedy C1 (áno/nie) ([5])

8.6.1. Použitie metódy jazdy vozidlom na otvorených verejných komunikáciách ([5]) alebo interiérovej metódy s použitím bubna ([5])

9. Číslo skúšobného protokolu vydaného danou technickou službou: .....

10. Dátum skúšobného protokolu vydaného touto službou: .....

11. Dôvod (dôvody) prípadného rozšírenia: .....

12. Poznámky: .....

13. Miesto: .....

14. Dátum: .....

15. Podpis: .....

16. K tomuto oznámeniu sú priložené: .....

([5]) Nehodiace sa prečiarknite.
([6]) Doplnok 2 v prípade pneumatík tried C1 a C2. Doplnok 3 v prípade pneumatík triedy C3.

16.1. Zoznam dokumentov zahrnutých v schvaľovacom spise, ktorý je uložený na schvaľovacích úradoch, ktoré udelili typové schválenie, a ktorý je dostupný na požiadanie. ([7])

16.2. Zoznam označení rozmerov pneumatiky: Pre každú obchodnú značku/ochrannú známku a/alebo každý obchodný opis/každé obchodné meno uvedú príslušné označenia rozmerov pneumatík a prevádzkové opisy, pričom sa v prípade pneumatík triedy C1 doplní, či sú alebo nie sú „zosilnené“ (alebo „na vysoké zaťaženie“).

([7]) V prípade pneumatiky na použitie za náročných snehových podmienok sa predkladá skúšobný protokol podľa doplnku 2 alebo doplnku 3, podľa toho, ktorý sa uplatňuje, k prílohe 7. Navyše v prípade pneumatiky na jazdu na ľade sa predkladá skúšobný protokol podľa doplnku 2 k prílohe 8.

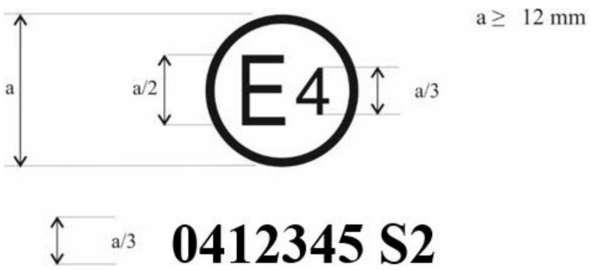
PRÍLOHA 2

Usporiadanie značiek typového schválenia

Príloha 2 – doplnok 1

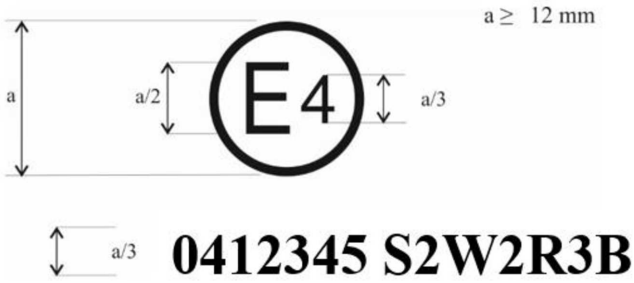
Príklady samostatných značiek typového schválenia podľa predpisu OSN č. 117

Príklad 1



Uvedená značka typového schválenia pripevnená na pneumatiku udáva, že príslušná pneumatika bola typovo schválená v Holandsku (E4) podľa predpisu č. 117 [označená len S2 (hluk valenia na stupni 2)] pod schvaľovacím číslom 0412345. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla (04) udávajú, že schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami tohto predpisu v znení série zmien 04.

Príklad 2

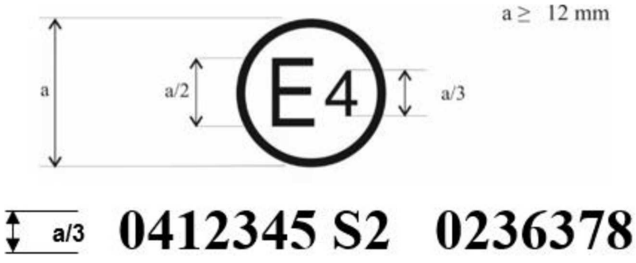


Uvedená značka typového schválenia udáva, že príslušná pneumatika bola typovo schválená v Holandsku (E 4) podľa predpisu č. 117 [označená S2 (hluk valenia na stupni 2), W2 (adhézia za mokra pneumatík v novom stave na stupni 2), R3 (valivý odpor na stupni 3) a B (adhézia za mokra pneumatík v opotrebovanom stave)] pod schvaľovacím číslom 0412345. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla (04) udávajú, že schválenie bolo udelené v súlade s požiadavkami tohto predpisu v znení série zmien 04.

Príloha 2 – doplnok 2

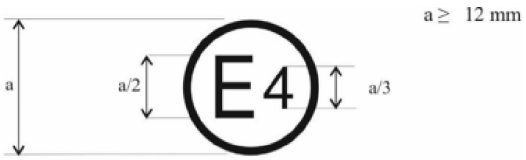
Typové schválenie podľa predpisu č. 117 totožné s typovým schválením podľa predpisu č. 30 alebo 54

Príklad 1



Uvedená značka typového schválenia udáva, že príslušná pneumatika bola typovo schválená v Holandsku (E 4) podľa predpisu OSN č. 117 [označená S2 (hluk valenia na stupni 2)] pod schvaľovacím číslom 0412345 a podľa predpisu OSN č. 30 pod schvaľovacím číslom 0236378. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla (04 a 02) udávajú, že typové schválenie podľa predpisu OSN č. 117 bolo udelené podľa série zmien 04 a schválenie podľa predpisu OSN č. 30 bolo udelené podľa série zmien 02.

Príklad 2



a/3 **0412345 S2W2R3B 0236378**

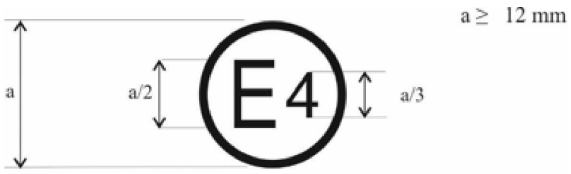
or

a/3 **0412345 S2W2R3B**

a/3 **0236378**

Uvedená značka typového schválenia udáva, že príslušná pneumatika bola typovo schválená v Holandsku (E 4) podľa predpisu OSN č. 117 [označená S2W2R3B (emisie hluku valenia na stupni 2, adhézia zamokra pneumatík v novom stave na stupni 2, valivý odpor na stupni 3 a adhézia za mokra pneumatík v opotrebovanom stave)] pod schvaľovacím číslom 0312345 a podľa predpisu OSN č. 30 pod schvaľovacím číslom 0236378. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla (04 a 02) udávajú, že typové schválenie podľa predpisu OSN č. 117 bolo udelené podľa série zmien 04 a schválenie podľa predpisu OSN č. 30 bolo udelené podľa série zmien 02.

Príklad 3



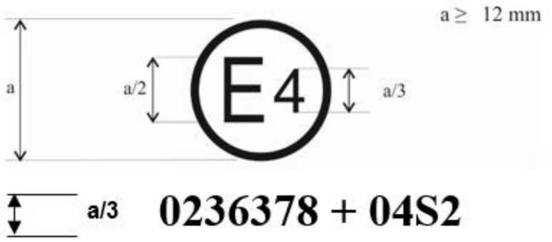
a/3 **0412345 S2W2R3 0065432**

Uvedená značka typového schválenia udáva, že príslušná pneumatika bola typovo schválená v Holandsku (E 4) podľa predpisu OSN č. 117 [označená S2W2R3 (emisie hluku valenia na stupni 2, adhézia za mokra pneumatík v novom stave na stupni 2 a valivý odpor na stupni 3)] pod schvaľovacím číslom 0412345 a podľa predpisu OSN č. 54 pod schvaľovacím číslom 0065432. Prvé dve číslice schvaľovacieho čísla (04 a 00) udávajú, že typové schválenie podľa predpisu OSN č. 117 bolo udelené podľa série zmien 04 a schválenie podľa predpisu OSN č. 54 bolo udelené podľa jeho pôvodného znenia.

Príloha 2 – doplnok 3

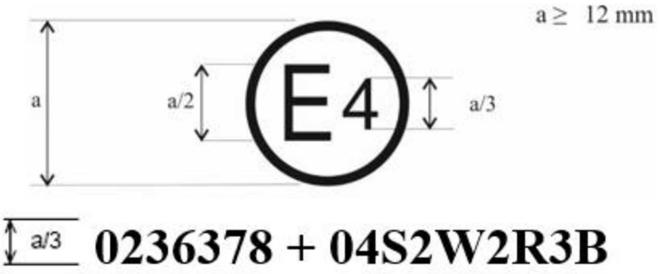
Kombinácie označení typových schválení udelených v súlade s predpismi č. 117, 30 alebo 54

Príklad 1



Uvedená značka typového schválenia udáva, že príslušná pneumatika bola pôvodne typovo schválená v Holandsku (E4) podľa predpisu OSN č. 30 v znení série zmien 02 (čo udávajú prvé dve číslice schvaľovacieho čísla 02) pod schvaľovacím číslom 0236378. Je tiež označená „+ 04S2“, čo znamená, že pneumatika bola schválená aj podľa predpisu OSN č. 117 (série zmien 04) pre S (emisie hluku valenia na stupni 2).

Príklad 2

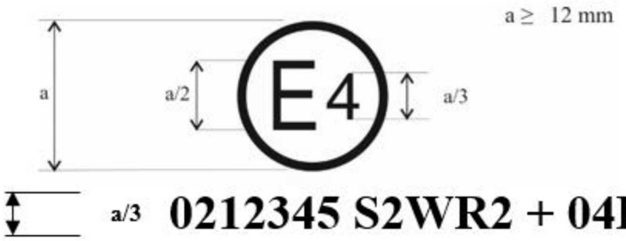


Uvedená značka typového schválenia udáva, že príslušná pneumatika bola pôvodne typovo schválená v Holandsku (E4) podľa predpisu OSN č. 30 v znení série zmien 02 (čo udávajú prvé dve číslice schvaľovacieho čísla 02) pod schvaľovacím číslom 0236378. Je tiež označená „+ 04S2W2R3B“, čo znamená, že pneumatika bola schválená aj podľa predpisu OSN č. 117 (séria zmien 04) pre S (emisie hluku valenia na stupni 2), W (adhézia za mokra pneumatík v novom stave na stupni 2), R (valivý odpor na stupni 3) a B (adhézia za mokra pneumatík v opotrebovanom stave).

Príloha 2 – doplnok 4

Rozšírenia kombinujúce typové schválenia udelené v súlade s predpisom č. 117

Príklad 1



Uvedená značka typového schválenia udáva, že príslušná pneumatika bola pôvodne typovo schválená v Holandsku (E4) podľa série zmien 02 predpisu OSN č. 117 pod schvaľovacím číslom 0212345. Označenie je doplnené S2WR2: S2 pre emisie hluku valenia na stupni 2, W pre adhéziu za mokra pneumatík v novom stave a R2 pre valivý odpor na stupni 2. Pred 04B sa nachádza znamienko +, ktoré udáva, že typové schválenie bolo rozšírené podľa série zmien 04 predpisu OSN č. 117 na adhéziu za mokra pneumatík v opotrebovanom stave na základe samostatného osvedčenia.

PRÍLOHA 3

Skúšobná metóda dojazdu pri voľnobehu na meranie emisií hluku valenia pneumatiky

Úvod

V rámci tejto metódy sa vymedzujú špecifikácie meracích prístrojov, ako aj podmienky a metóda merania hladiny hluku súpravy pneumatík namontovaných na skúšobné vozidlo, ktoré sa pohybuje po špecifikovanom povrchu cesty. Pomocou mikrofónu umiestneného na vzdialenom mieste sa zaznamená maximálna hladina akustického tlaku skúšobného vozidla, ktoré dobieha pri voľnobehu; konečný výsledok pre referenčnú rýchlosť sa získa z lineárnej regresnej analýzy. Takéto výsledky skúšky nemožno vzťahovať na hluk valenia pneumatiky meraný počas zrýchľovania pomocou motora alebo spomaľovania počas brzdenia.

1. Meracie prístroje

1.1. Akustické merania

Zvukomer alebo rovnocenný merací systém, vrátane krytu proti vetru odporučeného výrobcom, musí spĺňať alebo prekračovať požiadavky na prístroje typu 1 v súlade s normou IEC 61672-1:2013.

1.1.1. Kalibrácia

Na začiatku a na konci každej meracej série sa celý merací systém kontroluje pomocou zvukového kalibrátora, ktorý spĺňa požiadavky na zvukové kalibrátory aspoň v rámci triedy presnosti 1 podľa IEC 60942:2017. Bez akéhokoľvek ďalšieho nastavovania musí byť rozdiel medzi hodnotami pri dvoch po sebe nasledujúcich kontrolách menší alebo rovný 0,5 dB(A). Ak sa táto hodnota prekročí, výsledky merania získané po predchádzajúcej uspokojivej kontrole sa neberú do úvahy.

1.1.2. Zhoda s požiadavkami

Súlad zvukového kalibračného zariadenia s požiadavkami IEC 60942:1988 overuje raz za rok a súlad prístrojového vybavenia s požiadavkami IEC 60651:1979/A1:1993, druhé vydanie, aspoň každé dva roky laboratórium, ktoré je oprávnené vykonávať kalibrácie podľa príslušných noriem.

1.1.3. Umiestnenie mikrofónu

Mikrofón (alebo mikrofóny) musí byť umiestnený vo vzdialenosti 7,5 ± 0,05 m od referenčnej priamky CC' jazdnej dráhy (obrázok 1) a vo výške 1,2 ± 0,02 m nad zemou. Jeho os maximálnej citlivosti musí byť horizontálna a kolmá na dráhu vozidla (priamka CC').

1.2. Merania rýchlosti

Rýchlosť vozidla sa meria prístrojmi s presnosťou ± 1 km/h alebo väčšou, keď predná časť vozidla dosiahne priamku PP (obrázok 1).

1.3. Merania teploty

Merania teploty vzduchu, ako aj teploty skúšobného povrchu sú povinné.

Prístroje na meranie teploty musia merať s presnosťou ±1 °C.

1.3.1. Teplota vzduchu

Tepelný snímač sa umiestni na mieste bez prekážok blízko mikrofónu tak, aby bol vystavený prúdeniu vzduchu a chránený pred priamym slnečným žiarením. To sa môže dosiahnuť tienidlom alebo podobným zariadením. Snímač by sa mal umiestniť vo výške 1,2 m ± 0,1 m nad úrovňou skúšobného povrchu, aby sa minimalizoval vplyv tepelného vyžarovania skúšobného povrchu pri malom prúdení vzduchu.

1.3.2. Teplota skúšobného povrchu

Tepelný snímač sa umiestni na mieste, na ktorom nameraná teplota predstavuje teplotu v oblasti stôp kolies bez toho, aby to malo vplyv na meranie zvuku.

Ak sa použije prístroj s kontaktným tepelným snímačom, nanesie sa medzi povrchom a snímačom tepelne vodivá pasta, aby sa zabezpečil primeraný tepelný kontakt.

Ak sa použije radiačný teplomer (pyrometer), výška by sa mala zvoliť tak, aby bolo pokryté meracie miesto s priemerom ≥ 0,1 m.

1.4. Meranie vetra

Zariadenie musí byť schopné odmerať rýchlosť vetra s toleranciou ± 1 m/s. Vietor sa meria vo výške mikrofónu. Zaznamenáva sa smer vetra vo vzťahu k smeru jazdy.

2. Podmienky merania

2.1. Miesto skúšky

Miesto skúšky musí byť tvorené centrálnou časťou obklopenou v podstate plochým skúšobnou plochou. Merací úsek musí byť rovný; skúšobný povrch musí byť pri všetkých meraniach suchý a čistý. Skúšobný povrch nesmie byť pred skúškou alebo počas nej umelo ochladzovaný.

Skúšobná dráha musí byť taká, aby boli podmienky voľného zvukového poľa medzi zdrojom zvuku a mikrofónom dodržané s presnosťou na 1 dB(A). Tieto podmienky sa považujú za splnené, ak sa vo vzdialenosti 50 m od stredu meracieho úseku nenachádzajú žiadne veľké objekty odrážajúce zvuk, ako sú ohrady, skaly, mosty alebo budovy. Povrch skúšobnej dráhy a rozmery miesta skúšky musia byť v súlade s normou ISO 10844:2021.

V centrálnej časti s polomerom aspoň 10 m nesmie byť prachový sneh, vysoká tráva, uvoľnená zemina, škvara a podobne. V blízkosti mikrofónu nesmie byť žiadna prekážka, ktorá by mohla ovplyvňovať zvukové pole a medzi mikrofónom a zdrojom zvuku nesmie stáť žiadna osoba. Osoba vykonávajúca merania a akýkoľvek pozorovatelia zúčastňujúci sa merania sa musia postaviť tak, aby neovplyvňovali údaje na meracích prístrojoch.

2.2. Meteorologické podmienky

Merania sa nesmú vykonávať pri zlých atmosférických podmienkach. Musí sa zabezpečiť, aby výsledky skúšky neboli ovplyvnené nárazmi vetra. Skúšanie sa nesmie vykonať, ak rýchlosť vetra vo výške mikrofónu prekročí 5 m/s.

Merania sa nesmú vykonávať, ak je teplota vzduchu nižšia než 5 °C alebo vyššia než 40 °C, alebo ak je teplota skúšobného povrchu nižšia než 5 °C alebo vyššia než 50 °C.

2.3. Hluk okolia

2.3.1. Hladina hluku pozadia (vrátane hluku vetra) musí byť aspoň o 10 dB(A) nižšia než merané emisie hluku valenia pneumatiky. K mikrofónu možno namontovať vhodný kryt proti vetru za predpokladu, že sa zohľadní jeho účinok na citlivosť a smerové charakteristiky mikrofónu.

2.3.2. Žiadne meranie ovplyvnené maximálnou hodnotou hluku, ktorá sa zjavne nevzťahuje k charakteristikám všeobecnej hladiny hluku pneumatík, sa neberie do úvahy.

2.4. Požiadavky na skúšobné vozidlo

2.4.1. Všeobecné ustanovenia

Skúšobným vozidlom musí byť motorové vozidlo vybavené štyrmi jednoduchými pneumatikami na iba dvoch nápravách.

2.4.2. Zaťaženie vozidla

Vozidlo sa musí zaťažiť tak, aby to zodpovedalo zaťaženiam skúšobnej pneumatiky podľa bodu 2.5.2 nižšie.

2.4.3. Rázvor

Rázvor medzi dvoma nápravami vybavenými skúšobnými pneumatikami musí byť v prípade triedy C1 menší než 3,50 m a v prípade pneumatík triedy C2 a triedy C3 menší než 5 m.

2.4.4. Opatrenia na účely minimalizácie vplyvu vozidla na merania hladiny hluku

Aby bolo zabezpečené, že hluk valenia pneumatiky nebude podstatne ovplyvnený konštrukciou skúšobného vozidla, stanovujú sa tieto požiadavky a odporúčania.

2.4.4.1. Požiadavky:

a) nesmú byť namontované žiadne lapače nečistôt alebo iné prídavné zariadenia zabraňujúce rozstreku;

b) v bezprostrednej blízkosti ráfov alebo pneumatík nie je prípustné pridanie ani ponechanie prvkov, ktoré môžu tlmiť emitovaný hluk;

c) geometria kolies (zbiehavosť, odklon a závlek) musia byť plne v súlade s odporúčaniami výrobcu;

d) v krytoch kolies alebo pod podvozkom nesmie byť namontovaný žiaden prídavný materiál absorbujúci hluk;

e) zavesenie musí byť v takom stave, aby nezapríčiňovalo abnormálne zníženie svetlej výšky, keď je vozidlo zaťažené v súlade s požiadavkami skúšky. Ak je to možné, systémy regulácie úrovne karosérie musia byť nastavené tak, aby svetlá výška počas skúšania zodpovedala nezaťaženému stavu.

2.4.4.2. Odporúčania na zabránenie rušivému hluku:

a) odporúča sa odstrániť alebo upraviť komponenty vozidla, ktoré môžu prispievať k hluku pozadia. Akékoľvek odstránenie alebo úprava sa zaznamená v skúšobnom protokole;

b) počas skúšania by sa malo zistiť, či sú brzdy úplné uvoľnené, aby nevznikal žiaden hluk spôsobený brzdami;

c) malo by sa zaistiť, aby neboli v činnosti elektrické ventilátory;

d) okná a posuvná/otváracia strecha vozidla musia byť počas skúšky zatvorené.

2.5. Pneumatiky

2.5.1. Všeobecné ustanovenia

Na skúšobné vozidlo sa namontujú štyri totožné pneumatiky. V prípade pneumatík triedy C3 s indexom nosnosti vyšším ako 121 a bez údaja týkajúceho sa dvojitej pneumatiky, sa dve z týchto pneumatík rovnakého typu a radu namontujú na zadnú nápravu skúšobného vozidla. Na prednú nápravu sa namontujú pneumatiky rozmeru vyhovujúceho zaťaženiu nápravy a behúň musí byť zbrúsený na minimálnu hĺbku, aby sa minimalizoval vplyv hluku spôsobeného stykom pneumatiky s vozovkou, pričom sa zachová dostatočná úroveň bezpečnosti.

V prípade pneumatík triedy C2 s indexom nosnosti nižším alebo rovným 121, so šírkou prierezu väčšou ako 200 mm, s pomerom strán menším ako 55, s kódom priemeru ráfu menším ako 15 a bez akéhokoľvek označenia dvojmontáže sa dve z týchto pneumatík rovnakého typu a radu namontujú na zadnú nápravu skúšobného vozidla. Na prednú nápravu sa namontujú pneumatiky rozmeru vyhovujúceho zaťaženiu nápravy a behúň musí byť zbrúsený na minimálnu hĺbku, aby sa minimalizoval vplyv hluku spôsobeného stykom pneumatiky s vozovkou, pričom sa zachová dostatočná úroveň bezpečnosti.

Pneumatiky so špeciálnymi požiadavkami na montáž sa skúšajú v súlade s týmito požiadavkami (napr. smer rotácie). Pneumatiky musia mať pred zábehom plnú hĺbku behúňa.

Pneumatiky sa skúšajú na ráfoch povolených výrobcom pneumatiky.

2.5.2. Zaťaženie pneumatiky

Skúšobné zaťaženie Q_t pre každú pneumatiku skúšobného vozidla sa musí rovnať 50 až 90 % referenčného zaťaženia Q_r, ale priemerné skúšobné zaťaženie $Q_{t,avr}$ všetkých pneumatík sa musí rovnať 75 ± 5 % referenčného zaťaženia Q_r.

V prípade všetkých pneumatík referenčné zaťaženie Q_r predstavuje maximálnu hmotnosť zodpovedajúcu indexu nosnosti danej pneumatiky. V prípade, že index nosnosti tvoria dve čísla rozdelené lomkou (/), za referenčné sa považuje prvé číslo.

2.5.3. Tlak nahustenia pneumatiky

Každá pneumatika namontovaná na skúšobnom vozidle musí mať skúšobný tlak P_t, ktorý nie je vyšší než referenčný tlak P_r a musí byť v rozmedzí:

$$P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1,25} \leq P_t \leq 1,1\ P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1,25}$$

Pre triedu C2 a triedu C3 je referenčný tlak P_r tlak zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.

Pre triedu C1 je referenčný tlak P_r = 250 kPa pre „štandardné“ pneumatiky a 290 kPa pre „zosilnené“ pneumatiky alebo pneumatiky „na vysoké zaťaženie“; minimálny skúšobný tlak musí byť P_t = 150 kPa.

2.5.4. Prípravy pred skúšaním

Pneumatiky sa pred skúškou musia zabehnúť, aby sa odstránili zhluky zmesi alebo iné zvyšky na pneumatike, ktoré sú výsledkom procesu lisovania. Zábeh spravidla zodpovedá okolo 100 km bežného používania na ceste.

Pneumatiky namontované na skúšobné vozidlo sa musia otáčať v rovnakom smere ako pri zábehu.

Pred skúšaním sa pneumatiky zahrejú jazdou v skúšobných podmienkach.

3. Skúšobná metóda

3.1. Všeobecné podmienky

Pri všetkých meraniach sa vozidlo pohybuje po meracom úseku (AA’ až BB’) po priamke tak, aby pozdĺžna stredná rovina vozidla bola čo najbližšie k priamke CC’.

Keď predná časť skúšobného vozidla dosiahne priamku AA’, vodič vozidla musí uviesť radiacu páku do neutrálnej polohy a vypnúť motor. V prípade, že skúšobné vozidlo emituje počas merania abnormálny hluk (napr. ventilátor, samozapaľovanie), skúška sa neberie do úvahy.

3.2. Povaha a počet meraní

Maximálna hladina hluku vyjadrená v A-vážených decibeloch [dB(A)] sa meria na jedno desatinné miesto v čase, keď vozidlo na voľnobehu prechádza medzi priamkami AA’ a BB’ (obrázok 1 – predná časť vozidla na priamke AA’, zadná časť vozidla na priamke BB’). Táto hodnota predstavuje výsledok merania.

Na každej strane skúšobného vozidla sa vykonajú aspoň štyri merania pri skúšobných rýchlostiach nižších, než je referenčná rýchlosť špecifikovaná v nižšie uvedenom bode 4.1, a aspoň štyri merania pri skúšobných rýchlostiach vyšších, než je referenčná rýchlosť. Rýchlosti musia byť približne rovnomerne rozložené v celom rozsahu rýchlostí špecifikovanom v bode 3.3 nižšie.

3.3. Rozsah skúšobných rýchlostí

Rýchlosti skúšobného vozidla musia byť v rozsahu:

a) od 70 do 90 km/h pre pneumatiky tried C1 a C2;

b) od 60 do 80 km/h pre pneumatiky triedy C3.

4. Interpretácia výsledkov

Meranie je neplatné, ak sú zaznamenané abnormálne rozdiely medzi hodnotami (pozri bod 2.3.2 tejto prílohy).

4.1. Stanovenie výsledku skúšky

Referenčná rýchlosť V_{ref} použitá na stanovenie konečného výsledku bude:

a) 80 km/h pre pneumatiky tried C1 a C2;

b) 70 km/h pre pneumatiky triedy C3.

4.2. Korekcia teploty

4.2.1. Do dátumu uvedeného v bode 12.18 tohto predpisu sa v prípade pneumatík triedy C1 a triedy C2 hladiny hluku valenia $L_i(\vartheta_i)$ získané pri teplote skúšobného povrchu ϑ_i (kde i označuje počet jednotlivých meraní) normalizujú na referenčnú teplotu skúšobného povrchu ϑ_{ref} pomocou korekcie teploty podľa tohto vzorca:

$$L_i(\vartheta_{ref}) = L_i(\vartheta_i) + K(\vartheta_{ref} - \vartheta_i)$$

kde:

ϑ_{ref} = 20 °C,

V prípade pneumatík triedy C1 je koeficient *K*:

— 0,03 dB(A)/°C, keď $\vartheta_i > \vartheta_{ref}$ a

— 0,06 dB(A)/°C, keď $\vartheta_i < \vartheta_{ref}$.

V prípade pneumatík triedy C2 je koeficient K – 0,02 dB(A)/°C.

4.2.2. Od dátumu uvedeného v bode 12.19 sa v prípade pneumatík triedy C1 a triedy C2 hladiny hluku valenia $L_i(\vartheta_i)$ získané pri teplote skúšobného povrchu ϑ_i (kde i označuje počet jednotlivých meraní) normalizujú na referenčnú teplotu skúšobného povrchu ϑ_{ref} pomocou korekcie teploty podľa tohto vzorca:

$$L_i(\vartheta_{ref}) = L_i(\vartheta_i) - K_1 \times \lg\left(\frac{\vartheta_{ref} + K_2}{\vartheta_i + K_2}\right)$$

kde:

ϑ_{ref} = 20 °C,

a koeficienty K_1 a K_2 sú uvedené v tabuľkách nižšie.

Pneumatiky triedy C1	K_1 (°C)	K_2 (°C)
Pneumatiky klasifikované ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	1,35	2,29
Ostatné pneumatiky	2,25	0

Pneumatiky triedy C2	K_1 (°C)	K_2 (°C)
Pneumatiky klasifikované ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	0	0
Ostatné pneumatiky	1,22	0

4.2.3. Bez ohľadu na uvedený postup sa korekcia teploty môže vykonať len na konečnej zaznamenanej hladine hluku valenia pneumatiky L_R s použitím aritmetického priemeru nameraných teplôt, ak sa nameraná teplota skúšobného povrchu počas všetkých meraní potrebných na stanovenie hladiny hluku jednej sady pneumatík nezmení o viac ako 5 °C. V tomto prípade nižšie uvedená regresná analýza musí vychádzať z nekorigovaných hladín hluku valenia $L_i(\vartheta_i)$.

V prípade pneumatík triedy C3 sa nevykonáva žiadna korekcia teploty.

4.3. Regresná analýza meraní hluku valenia

Hladina hluku valenia pneumatiky po vozovke $L_{R(ref)}$ vyjadrená v dB(A) sa stanoví regresnou analýzou podľa tohto vzorca:

$$L_R(\vartheta_{ref}) = \overline{L} - a \times \overline{\tau}$$

kde:

$\overline{L}$ je stredná hodnota hladín hluku valenia $L_{i(ref)}$ korigovaná o teplotu, nameraná v dB(A):

$$\overline{L} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} L_i(\vartheta_{\mathrm{ref}})$$

n je počet meraní ($n \geq 16$)

$\overline{\tau}$ je stredná hodnota logaritmov rýchlostí V_i:

$$\bar{\tau} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \tau_i \quad \text{with} \quad \tau_i = \log_{10}\left(\frac{V_i}{V_{\mathrm{ref}}}\right)$$

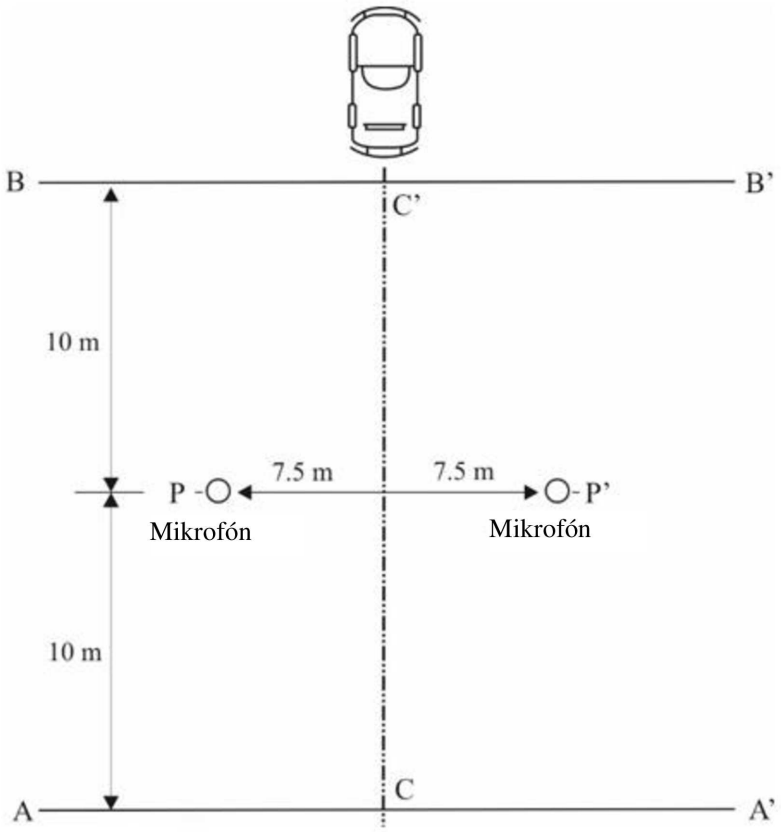
a je smernica regresnej priamky v dB(A):

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n}[(\tau_i - \bar{\tau})(L_i(\vartheta_{\mathrm{ref}}) - \overline{L})]}{\sum_{i=1}^{n}(\tau_i - \bar{\tau})^2}$$

4.4. Na zohľadnenie nepresností meracieho prístroja hladina hluku valenia pneumatiky korigovaná o teplotu $L_{R(ref)}$ v dB(A) sa zníži o 1 dB(A) a potom sa zaokrúhli nadol na najbližšiu nižšiu celočíselnú hodnotu, aby sa dosiahol konečný výsledok.

Obrázok 1

Umiestnenie mikrofónu pri meraní



Príloha 3 – doplnok 1

Skúšobný protokol

Časť 1 – protokol

1. Schvaľovací úrad alebo technická služba: .....

2. Názov a adresa výrobcu: .....

.....

3. Skúšobný protokol č.: .....

4. Obchodná značka a obchodný opis: .....

5. Trieda pneumatiky (C1, C2 alebo C3): .....

6. Kategória použitia: .....

6.1. Pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok (áno/nie)

6.2. Záberová pneumatika (áno/nie)

7. Hladina hluku podľa bodu 4.4 prílohy 3: .....dB(A)

pri referenčnej rýchlosti 70/80 km/h [1]

8. Prípadné poznámky: .....

.....

9. Dátum: .....

10. Podpis:

.....

Časť 2 – skúšobné údaje

1. Dátum skúšky: .....

2. Skúšobné vozidlo (značka, model, rok, úpravy atď.): .....

.....

2.1. Rázvor skúšobného vozidla: ..... mm

3. Umiestnenie skúšobnej dráhy: .....

3.1. Dátum certifikácie dráhy podľa normy ISO 10844:2014: .....

3.2. Vydal: .....

3.3. Metóda certifikácie: .....

4. Podrobnosti o skúške pneumatiky: .....

4.1. Označenie rozmerov pneumatiky: .....

4.2. Prevádzkový opis pneumatiky: .....

4.3. Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia [2]: .....kPa

4.4. Skúšobné údaje: .....

	Ľavá predná	Pravá predná	Ľavá zadná	Pravá zadná
Skúšobná hmotnosť (kg)				
Index nosnosti pneumatiky (%)				
Tlak nahustenia (za studena) (kPa)				

4.5. Kód šírky skúšobného ráfu: .....

4.6. Typ snímača na meranie teploty: .....

[1] Nehodiace sa prečiarknite.
[2] Pre triedy pneumatík C2 a C3 tlak zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.

5. Platné výsledky skúšky: .....

Jazda č.	Skúšobná rýchlosť km/h	Smer jazdy	Hladina hluku vľavo [a] dB(A)	Nameraná hladina hluku vpravo [a] dB(A)	Teplota vzduchu °C	Teplota skúšobného povrchu °C	Hladina hluku vľavo [a] korigovaná o teplotu [b] dB(A)	Hladina hluku vpravo [a] korigovaná o teplotu [b] dB(A)	Poznámky
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

[a] Vo vzťahu k vozidlu.
[b] Vynechá sa, ak sa regresia podľa bodu 4.3 prílohy 3 vykoná na nekorigovaných hodnotách hladiny hluku valenia.

5.1. Smernica regresnej priamky: .....

5.2. Hladina hluku podľa bodu 4.3 prílohy 3:

..... dB(A)

PRÍLOHA 4

Vyhradené

PRÍLOHA 5

Skúšobné postupy merania adhézie na mokrých povrchoch pneumatík v novom stave

A – Pneumatiky triedy C1

1. Referenčné normy

Uplatňujú sa tieto dokumenty.

1.1. ASTM E 965-96 (znovu schválená v roku 2006), *Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique* (Štandardná skúšobná metóda merania hĺbky makrotextúry vozovky, pri ktorej sa používa volumetrická technika).

2. Vymedzenie pojmov

Okrem vymedzení pojmov v bode 2 v hlavnej časti tohto predpisu na účely merania adhézie za mokra pneumatík triedy C1:

2.1. „*referenčná pneumatika*“ alebo „*súprava referenčných pneumatík*“ je pneumatika alebo súprava štandardných referenčných skúšobných pneumatík SRTT16;

2.2. „*brzdná sila*“ je pozdĺžna sila vyjadrená v newtonoch, ktorá je výsledkom využitia brzdného momentu;

2.3. „*priemerný koeficient brzdnej sily*“ (BFC) je pre metódu, pri ktorej sa používa vozidlo, pomer priemerného spomalenia pri brzdnej skúške ku gravitačnému zrýchleniu (zaokrúhlenému na 9,81 $m \times s^{-2}$);

2.4. „*dynamický koeficient brzdnej sily*“ [$\mu(t)$] je pre metódu, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo (alebo vozidlo na skúšanie pneumatík) pomer brzdnej sily k vertikálnemu zaťaženiu dosiahnutému v reálnom čase;

2.5. „*maximálny koeficient brzdnej sily*“ (μ_{peak}) je pre metódu, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo (alebo vozidlo na skúšanie pneumatík), maximálna hodnota dynamického koeficientu brzdnej sily, ktorá nastane pred zablokovaním kolesa pri postupnom zvyšovaní brzdného momentu;

2.6. „*zablokovanie kolesa*“ je stav kolesa, v ktorom sa uhlová rýchlosť kolesa okolo jeho osi otáčania rovná nule a nemôže sa otáčať, ak sa na koleso aplikuje točivý moment;

2.7. „*vertikálne zaťaženie*“ je normálna sila vyjadrená v newtonoch pôsobiaca na vozovku, vyplývajúca z hmotnosti nesenej pneumatikou;

2.8. „*vozidlo na skúšanie pneumatík*“ je vozidlo vyhradené na osobitné účely, ktoré má nástroje na meranie vertikálnych a pozdĺžnych síl pôsobiacich na jednu skúšobnú pneumatiku počas brzdenia;

2.9. „*súprava pneumatík*“ je pre metódu, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo (alebo vozidlo na skúšanie pneumatík), jedna (1) pneumatika a pri metóde, pri ktorej sa používa vozidlo, štyri (4) pneumatiky;

2.10. „*osobný automobil s prístrojmi*“ je komerčne predávaný osobný automobil vybavený protiblokovacím brzdovým systémom (ABS) a meracím zariadením uvedeným v bode 4.1.2.2 tejto prílohy.

3. Všeobecné podmienky skúšky

3.1. Vlastnosti dráhy

Skúšobná dráha musí mať tieto vlastnosti:

3.1.1. Povrch musí byť pokrytý hutným asfaltom s jednotným sklonom najviac 2 % v pozdĺžnom aj priečnom smere a pri skúšaní s trojmetrovou vodováhou sa nesmie odchyľovať o viac než 6 mm.

3.1.2. Povrch musí byť rovnako starý, musí mať rovnaké zloženie a opotrebovanie. Skúšobný povrch nesmie obsahovať sypký materiál a nánosy cudzieho materiálu.

3.1.3. Maximálny rozmer zrna musí byť 10 mm (povolená tolerancia od 8 mm do 13 mm).

3.1.4. Priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry nameraná podľa hĺbky piesku musí byť 0,7 ± 0,3 mm. Musí sa merať v súlade s normou ASTM E 965-96 (znovu schválenou v roku 2006). Ak sa použije metóda, pri ktorej sa používa vozidlo, priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry sa zistí v oboch jazdných pruhoch, kde budú pneumatiky brzdiť.

3.1.5. Trecie vlastnosti mokrého povrchu sa merajú pomocou SRTT16 buď metódou opísanou v bode 3.2.1 tejto prílohy v prípade, že sa použije metóda, pri ktorej sa používa vozidlo (podľa bodu 4.1), alebo metódou opísanou v bode 3.2.2 tejto prílohy v prípade, že sa použije metóda, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo (alebo vozidlo na skúšanie pneumatík).

3.2. Metódy merania trecích vlastností mokrého povrchu

3.2.1. Pomocou postupu opísaného v bode 4.1 tejto prílohy sa vykonajú dve brzdné skúšky referenčnej pneumatiky, z ktorých každá pozostáva najmenej zo šiestich (6) platných skúšobných jázd v rovnakom smere na zarovnaných úsekoch dráhy. Brzdné skúšky musia pokrývať celý potenciálny priestor brzdenia vrátane miesta, kde bola nameraná hĺbka štruktúry.

Brzdné skúšky sa vyhodnotia podľa opisu v bodoch 4.1.6.1 a 4.1.6.2 tejto prílohy. Ak koeficient variácie jednej brzdnej skúšky CV_{BFC} prekročí 4 %, výsledky sa vypustia a zopakujú sa brzdné skúšky.

Pri každej brzdnej skúške sa aritmetický priemer $\overline{BFC_{ave}}$ priemerných koeficientov brzdnej sily koriguje o účinky teploty takto:

$$BFC_{ave,corr} = \overline{BFC_{ave}} + a \times (\vartheta - \vartheta_0)$$

kde:

ϑ je teplota mokrého povrchu v stupňoch Celzia;

$a = 0,002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Pre každú brzdnú skúšku priemerný koeficient brzdnej sily ($BFC_{ave,corr}$) skorigovaný o teplotu nesmie byť nižší ako 0,57 a vyšší ako 0,79.

Aritmetické priemery priemerných koeficientov brzdnej sily skorigovaných o teplotu pri dvoch brzdných skúškach sa nesmú líšiť o viac než 10 % priemeru týchto dvoch hodnôt:

$$CVal(BFC_{ave,corr}) = 2 \times \left| \frac{BFC_{ave,corr,1} - BFC_{ave,corr,2}}{BFC_{ave,corr,1} + BFC_{ave,corr,2}} \right| \leq 10\ \%$$

3.2.2. Pomocou postupu opísaného v bode 4.2 tejto prílohy sa vykoná v tej istej oblasti, kde bola nameraná priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry, jedna brzdná skúška referenčnej pneumatiky pozostávajúca z najmenej šiestich (6) platných skúšobných jázd v rovnakom smere.

Brzdná skúška sa vyhodnotí podľa opisu v bodoch 4.2.8.1 a 4.2.8.2 tejto prílohy. Ak koeficient variácie CV_{μ} prekročí 4 %, výsledky sa vypustia a brzdná skúška sa zopakuje.

Aritmetický priemer ($\overline{\mu_{peak}}$) nameraných maximálnych koeficientov brzdnej sily sa koriguje o účinky teploty takto:

$$\mu_{peak,corr} = \overline{\mu_{peak}} + a \times (\vartheta - \vartheta_0)$$

kde:

ϑ je teplota povrchu mokrej dráhy v stupňoch Celzia;

$a = 0,002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Maximálny koeficient brzdnej sily ($\mu_{peak,corr}$) skorigovaný o teplotu nesmie byť nižší ako 0,65 a vyšší ako 0,90.

3.3. Atmosférické podmienky

Vietor nesmie mať vplyv na vlhčenie povrchu (povolené sú protiveterné štíty).

Teplota mokrého povrchu a teplota okolia musia byť medzi:

Kategória použitia		Teplota mokrého povrchu	Teplota okolia
Normálna pneumatika		12 – 35 °C	12 – 40 °C
Pneumatika na jazdu na snehu		5 – 35 °C	5 – 40 °C
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	5 – 20 °C	5 – 20 °C
Pneumatika na špeciálne použitie		5 – 35 °C	5 – 40 °C
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	5 – 20 °C	5 – 20 °C

Navyše teplota mokrého povrchu sa počas skúšky nesmie meniť o viac ako 10 °C.

Teplota okolia musí zostať čo najbližšie k teplote mokrého povrchu; rozdiel medzi teplotou okolia a teplotou mokrého povrchu musí byť nižší ako 10 °C.

4. Skúšobné metódy merania adhézie za mokra

Na výpočet koeficientu adhézie na mokrom povrchu (G) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa porovnáva brzdný účinok pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, na mokrom povrchu s brzdným účinkom referenčnej pneumatiky na mokrom povrchu na vozidle, ktoré sa pohybuje priamo dopredu na pevnom mokrom povrchu. Meria sa jednou z týchto metód:

a) metódou, pri ktorej sa používa vozidlo a ktorá pozostáva zo skúšania súpravy pneumatík namontovaných na osobný automobil s prístrojmi;

b) skúšobnou metódou, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo ťahané vozidlom alebo vozidlo na skúšanie pneumatík, vybavené skúšobnými pneumatikami.

4.1. Skúšobná metóda a), pri ktorej sa používa osobný automobil s prístrojmi

4.1.1. Princíp

Skúšobná metóda sa vzťahuje na postup merania účinnosti spomalenia pneumatík triedy C1 počas brzdenia s použitím osobného automobilu vybaveného prístrojmi.

Pri vymedzenej počiatočnej rýchlosti sa všetky štyri kolesá súčasne zabrzdia dostatočnou silou na to, aby sa aktivovalo ABS. Priemerné spomalenie sa vypočíta medzi dvoma vopred vymedzenými rýchlosťami.

4.1.2. Vybavenie

4.1.2.1. Vozidlo

Akýkoľvek komerčne predávaný osobný automobil, pokiaľ možno nie starší ako 5 rokov, typovo schválený podľa predpisu OSN č. 13-H, pokiaľ ide o jeho brzdový systém, ktorý je vybavený protiblokovacím systémom (ABS), sa považuje za vhodný na účely skúšky za predpokladu, že mechanický stav osobného automobilu spĺňa odporúčania výrobcu a nie je indikovaná žiadna výstraha zo systému ABS (napr. výstražné svetlá).

Na osobnom automobile je možné vykonať tieto úpravy:

a) úpravy umožňujúce, aby sa zvýšil počet rozmerov pneumatík, ktoré možno namontovať na vozidlo;

b) úpravy umožňujúce, aby sa nainštalovala automatická aktivácia brzdového zariadenia;

c) tie, ktoré umožňujú vonkajšie vedenie alebo zrýchlenie vozidla.

Akékoľvek iné úpravy vozidla, konkrétne brzdového systému, sú zakázané.

4.1.2.2. Meracie zariadenie

Exponované časti systému musia zniesť 100 % relatívnu vlhkosť (dážď alebo striekajúcu vodu) a všetky ostatné podmienky, ako je prach, otrasy a vibrácie, ktoré sa môžu vyskytnúť pri bežnej prevádzke.

Vozidlo sa musí vybaviť snímačom vhodným na meranie rýchlosti na mokrom povrchu a vzdialenosti prejdenej medzi dvoma rýchlosťami.

S cieľom zmerať rýchlosť vozidla by sa malo použiť piate koleso alebo bezkontaktný systém na presné meranie rýchlosti (vrátane napr. radaru, GPS atď.).

Rešpektujú sa tieto tolerancie:

a) pri meraní rýchlosti: ±1 % alebo ±0,5 km/h podľa toho, ktorá hodnota je vyššia;

b) pri vzdialenosti: $\pm 1 \times 10^{-1}$ m.

4.1.3. Kondicionovanie skúšobnej dráhy a podmienky vlhčenia

Povrch skúšobnej dráhy sa musí pred skúškou zvlhčovať najmenej pol hodiny, aby sa vyrovnala teplota povrchu a teplota vody. Externé vlhčenie by sa v priebehu skúšky malo vykonávať neustále. Hĺbka vody musí byť pri meraní z najvyššieho bodu vozovky (1,0 ± 0,5) mm pre celú skúšobnú plochu.

Skúšobná dráha by sa následne mala kondicionovať vykonaním minimálne desiatich skúšobných jázd pri rýchlosti 90 km/h s pneumatikami, ktoré nie sú súčasťou skúšobného programu.

4.1.4. Pneumatiky a ráfy

4.1.4.1. Príprava a stabilizácia pneumatík, ráfy a montáž na vozidlo

Skúšobné pneumatiky sa musia upraviť tak, aby sa odstránili všetky výčnelky na povrchu behúňa spôsobené odvzdušňovacími otvormi formy alebo otrepkami na spojoch výliskov.

Skúšobné pneumatiky by sa mali namontovať na ráfy špecifikované uznanou organizáciou pre normy v oblasti pneumatík a ráfov uvedenou v doplnku 4 k prílohe 6 k tomuto predpisu. Kód šírky ráfu sa nesmie líšiť o viac ako 0,5 od kódu šírky meracieho ráfu. Použitím vhodného maziva sa zaistí náležité dosadnutie pätky plášťa. Malo by sa zabrániť nadmernému použitiu maziva, aby nedošlo k preklzávaniu pneumatiky na ráfe kolesa.

Vlastnosti pneumatík by sa mali pred skúškou stabilizovať, čo znamená, že by nemali byť zistiteľné žiadne priebežné zmeny hodnôt BFC počas skúšobných jázd; v každom prípade sa vykoná následné overenie podľa bodu 4.1.6.2 tejto prílohy. V žiadnom prípade sa konštrukčná hĺbka behúňa a konštrukčná integrita bloku behúňa alebo rebier pneumatiky nesmie pri zábehu výrazne meniť, čo znamená, že tempo a „náročnosť“ zábehu sa musia starostlivo kontrolovať, aby sa zabránilo takýmto zmenám.

Namontované skúšobné pneumatiky sa umiestnia na určité miesto, aby všetky mali pred skúšaním rovnakú teplotu okolia a musia sa chrániť pred slnkom, aby sa zabránilo nadmernému zahrievaniu spôsobenému slnečným žiarením.

Maximálna povolená šírka podložky (adaptéra) na montáž pneumatík na vozidlo je 60 mm.

4.1.4.2. Zaťaženie pneumatiky

Statické zaťaženie každej pneumatiky nápravy sa musí pohybovať medzi 60 % a 90 % nosnosti skúšanej pneumatiky. Zaťaženie pneumatík na rovnakej náprave by sa nemalo líšiť o viac než 10 %.

Je zakázané prekročiť maximálne zaťaženie nápravy vozidla.

4.1.4.3. Tlak nahustenia pneumatiky

Na prednej náprave sa tlaky nahustenia *p* vypočítajú takto:

$$p = p_{ref} \times \left(1,3 \times \frac{Q}{Q_{ref}}\right)^{1,25}$$

kde:

p_{ref} je referenčný tlak nahustenia (250 kPa pre štandardné zaťaženie a 290 kPa pre verzie na vysoké zaťaženie bez ohľadu na referenčný tlak v príslušnej norme);

Q je priemerné vertikálne zaťaženie pneumatiky na prednej náprave;

Q_{ref} je referenčné vertikálne zaťaženie spojené s indexom nosnosti.

Tlak nahustenia na zadnej náprave musí byť 220 kPa (v prípade verzií na štandardné a na vysoké zaťaženie). Tlak v pneumatike by sa mal skontrolovať tesne pred skúškou pri teplote okolia a v prípade potreby upraviť.

4.1.5. Postup

4.1.5.1. Skúšobná jazda

Tento skúšobný postup sa uplatňuje na každú skúšobnú jazdu.

4.1.5.1.1. Osobný automobil sa pohybuje po priamke do rýchlosti (85 ± 2) km/h.

4.1.5.1.2. Keď osobný automobil dosiahne rýchlosť (85 ± 2) km/h, aktivujú sa brzdy vždy na rovnakom mieste skúšobnej dráhy označovanom ako „počiatočný bod brzdenia“ s pozdĺžnou toleranciou 5 m a priečnou toleranciou 0,5 m. Brzdné skúšky sa musia vykonať na rovnakých dráhach a v rovnakom smere, ktoré boli použité na preskúmanie povrchu vrátane miesta merania hĺbky makroskopickej štruktúry v súlade s bodmi 3.1.4 a 3.1.5 (s priečnou toleranciou 0,5 m).

4.1.5.1.3. Brzdy sa aktivujú buď automaticky alebo manuálne.

4.1.5.1.3.1. Automatická aktivácia bŕzd sa vykonáva prostredníctvom detekčného systému, ktorý pozostáva z dvoch častí, jedna z nich je umiestnená na skúšobnej dráhe a druhá v osobnom automobile.

4.1.5.1.3.2. Manuálna aktivácia bŕzd závisí, ako sa uvádza ďalej, od typu prevodovky. V oboch prípadoch musí byť tlak na pedál dostatočne vysoký na aktiváciu ABS.

V prípade manuálnej prevodovky hneď, ako vodič dosiahne meraciu zónu a dosiahne rýchlosť (85 ± 2) km/h, uvoľní spojku, prudko stlačí brzdový pedál a drží ho stlačený tak dlho, kým sa nevykoná meranie.

V prípade automatickej prevodovky hneď, ako vodič dosiahne meraciu zónu a dosiahne rýchlosť (85 ± 2) km/h, vodič by mal zaradiť neutrál a prudko stlačiť brzdový pedál a drží ho stlačený tak dlho, kým sa nevykoná meranie.

Pri každej brzdnej skúške a v prípade pneumatík, ktoré predtým neboli skúšané, sa prvé dve jazdy neberú do úvahy.

4.1.5.1.4. Ak sa ktorákoľvek z uvedených špecifikácií (vrátane tolerancie rýchlosti, pozdĺžnej a priečnej tolerancie vzťahujúcich sa na počiatočný bod brzdenia a čas brzdenia) počas skúšobnej jazdy nesplní, skúšobná jazda sa neberie do úvahy a vykoná sa nová skúšobná jazda.

4.1.5.2. Brzdná skúška a skúšobný cyklus

V rámci toho istého skúšobného cyklu sa každá skúšobná jazda každej brzdnej skúšky vykoná v rovnakom smere a v súlade s bodom 4.1.5.1 tejto prílohy. Po sebe sa môže vykonať niekoľko skúšobných cyklov, pričom záverečná brzdná skúška súpravy referenčných pneumatík skúšobného cyklu môže slúžiť ako počiatočná brzdná skúška referenčnej súpravy skúšobných pneumatík pre ďalší skúšobný cyklus.

V rámci toho istého skúšobného cyklu sa môžu merať až tri rôzne súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, podľa tohto postupu:

4.1.5.2.1. Počiatočná brzdná skúška referenčnej pneumatiky (R_i): najskôr sa súprava referenčných pneumatík namontuje na osobný automobil s prístrojmi a vykonajú sa najmenej štyri (4) platné skúšobné jazdy.

4.1.5.2.2. Brzdná skúška súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_n): Súprava referenčných pneumatík sa nahradí súpravou pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_n), a vykoná sa najmenej šesť (6) platných skúšobných jázd pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť.

4.1.5.2.3. Po brzdnej skúške prvej súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, sa môžu odmerať až dve ďalšie súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť.

4.1.5.2.4. Záverečná brzdná skúška referenčných pneumatík (R_i): Skúšobný cyklus sa končí aspoň štyrmi (4) platnými skúšobnými jazdami tej istej súpravy referenčných pneumatík ako na začiatku skúšobného cyklu.

Príklady:

a) poradie skúšobného cyklu troch súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_1 až T_3), by bolo takéto:

$R_i – T_1 – T_2 – T_3 – R_f$

b) poradie brzdnej skúšky (pozostávajúcej z dvoch skúšobných cyklov) piatich súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_1 až T_5), by bolo takéto:

$R_i – T_1 – T_2 – T_3 – R_f/R_i – T_4 – T_5 – R_f$

4.1.6. Spracovanie výsledkov meraní

4.1.6.1. Výpočet priemerného koeficientu brzdnej sily

Pre každú platnú skúšobnú jazdu *j* sa priemerný koeficient brzdnej sily $BFC_{ave,j}$ vypočíta zo vzdialenosti d_j prejdenej rýchlosťami medzi 80 a 20 km/h takto:

$$BFC_{ave,j} = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2 \times d_j \times g}$$

kde:

v_f konečná rýchlosť v m/s; v_f = 20 km/h = 5,556 m/s;

v_i počiatočná rýchlosť v m/s; v_f = 80 km/h = 22,222 m/s;

d_j je vzdialenosť prejdená počas skúšobnej jazdy *j* rýchlosťou medzi v_i a v_f v metroch;

g je gravitačné zrýchlenie = 9,81 m × s^{-2}.

4.1.6.2. Validácia výsledkov

Koeficient variácie CV_{BFC} sa vypočíta takto:

$$CV_{BFC} = 100\,\% \times \frac{\sigma_{BFC}}{\overline{BFC_{ave}}}$$

kde:

$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$ označuje skorigovanú štandardnú odchýlku vzorky a

$\overline{BFC_{ave}}$ aritmetický priemer priemerného koeficientu brzdnej sily $BFC_{ave,j}$ z N skúšobných jázd.

V prípade referenčnej pneumatiky:

a) koeficient variácie CV_{BFC} počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci jedného skúšobného cyklu musí byť menší alebo rovný 4 %;

b) aritmetické priemery priemerných koeficientov brzdnej sily počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky sa nesmú líšiť o viac než 5 % priemeru týchto dvoch hodnôt:

$$CVal(BFC_{ave}) = 100\,\% \times 2 \times \left|\frac{\overline{BFC_{ave}}(R_i) - \overline{BFC_{ave}}(R_f)}{\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)}\right| \leq 5\,\%$$

kde:

$\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ / $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ je aritmetický priemer priemerných koeficientov brzdnej sily pri počiatočnej/záverečnej brzdnej skúške referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu;

c) priemerné koeficienty brzdnej sily skorigované o teplotu ($BFC_{ave,corr}$, pozri bod 3.2.1 tejto prílohy) vypočítané z počiatočných a záverečných brzdných skúšok referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu nesmú byť menšie ako 0,57 a väčšie ako 0,79.

Ak nie je splnená jedna alebo viac z uvedených podmienok, vykoná sa opäť celý skúšobný cyklus.

V prípade pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T):

Koeficient variácie CV_{BFC} sa vypočíta pre každú súpravu pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť. Ak je niektorý z koeficientov variácie vyšší ako 4 %, údaje sa neberú do úvahy a brzdná skúška sa musí pre danú súpravu pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, zopakovať.

4.1.6.3. Výpočet upraveného priemerného koeficientu brzdnej sily

Priemerný koeficient brzdnej sily súpravy referenčných pneumatík použitý pri výpočte koeficientu brzdnej sily tejto súpravy sa upravuje podľa poradia každej súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, v danom skúšobnom cykle.

Tento upravený priemerný koeficient brzdnej sily referenčnej pneumatiky $BFC_{adj}(R)$ sa vypočíta v súlade s tabuľkou 1, kde $\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ je aritmetický priemer priemerných koeficientov brzdnej sily pri počiatočnej brzdnej skúške súpravy referenčných pneumatík (R_i) a $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ je aritmetický priemer priemerných koeficientov brzdnej sily pri záverečnej brzdnej skúške tej istej súpravy referenčných pneumatík (R_f) v rámci daného skúšobného cyklu.

Tabuľka 1

Ak počet a poradie súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, v rámci jedného skúšobného cyklu je:	A súprava pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť a ktorá sa má kvalifikovať v rámci tohto skúšobného cyklu, je:	Zodpovedajúci upravený priemerný koeficient brzdnej sily referenčnej pneumatiky sa vypočíta takto:
1 $R_i - T_1 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \times [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
2 $R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 2/3 \times \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/3 \times \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
	T_2	$BFC_{adj}(R) = 1/3 \times \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 2/3 \times \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
3 $R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 3/4 \times \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/4 \times \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
	T_2	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \times [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
	T_3	$BFC_{adj}(R) = 1/4 \times \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 3/4 \times \overline{BFC_{ave}}(R_f)$

4.1.6.4. Výpočet koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť

Koeficient adhézie na mokrom povrchu $G(T_n)$ pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n (n = 1, 2 alebo 3) sa vypočíta takto:

$$G(T_n) = K_{vozidlo} \times \{\overline{BFC_{ave}}(T_n) - [a \times \Delta BFC(R) + b \times \Delta\vartheta + c \times (\Delta\vartheta)^2 + d \times \Delta MTD]\}$$

kde:

(T_n) je aritmetický priemer priemerných koeficientov brzdnej sily pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť T_n v rámci brzdnej skúšky;

$$\Delta BFC(R) = BFC_{adj}(R) - BFC(R_0)$$

$BFC_{adj}(R)$ je upravený priemerný koeficient brzdnej sily podľa tabuľky 1;

$BFC(R_0)$ = 0,68 je pevne stanovené ako koeficient brzdnej sily pre referenčnú pneumatiky v referenčných podmienkach;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ je nameraná teplota mokrého povrchu v stupňoch Celzia v čase skúšky pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť T_n;

ϑ_0 je referenčná teplota mokrého povrchu v prípade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, podľa kategórie jej použitia, ako sa uvádza v tabuľke 2;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = je nameraná hĺbka makroskopickej štruktúry v mm dráhy (pozri bod 3.1.4 tejto prílohy);

$MTD_0 = 0{,}8$ mm = je hĺbka makroskopickej štruktúry referenčnej dráhy;

$K_{vehicle} = 1{,}87$ = je faktor na zabezpečenie súladu medzi predchádzajúcim výpočtom koeficientu adhézie na mokrom povrchu a týmto výpočtom a na zabezpečenie konvergencie medzi metódou, pri ktorej sa používa vozidlo, a metódou, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo, a

koeficienty *a*, *b*, *c* a *d* sú stanovené v tabuľke 2.

Tabuľka 2

Kategória použitia		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normálna pneumatika		20	+0,99382	+0,00269	−0,00028	−0,02472
Pneumatika na jazdu na snehu		15	+0,92654	−0,00121	−0,00007	−0,04279
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,72029	−0,00539	+0,00022	−0,03037
Pneumatika na špeciálne použitie		15	+0,92654	−0,00121	−0,00007	−0,04279
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,72029	−0,00539	+0,00022	−0,03037

4.1.7. Keď nie je možné priame porovnanie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, s referenčnou pneumatikou na tom istom vozidle, použije sa skúšobná metóda, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík (bod 4.2 tejto prílohy).

4.1.7.4. Výmena referenčných pneumatík

V prípade, že v dôsledku skúšok dôjde k nerovnomernému opotrebovaniu alebo poškodeniu pneumatiky, alebo v prípade, že opotrebovanie alebo vek pneumatiky ovplyvňuje výsledky skúšok, takáto referenčná pneumatika sa musí prestať používať.

4.2. Skúšobná metóda b), pri ktorej sa používa prípojné vozidlo ťahané vozidlom alebo vozidlo na skúšanie pneumatík

4.2.1. Princíp

Merania sa vykonávajú na skúšobných pneumatikách, ktoré sú namontované na prípojné vozidlo ťahané vozidlom (ďalej len „ťažné vozidlo“) alebo na vozidle na skúšanie pneumatík. Brzda v skúšobnej pozícii sa pevne stlačí, až kým sa nevytvorí dostatočný brzdný moment, ktorý vyvinie najväčšiu brzdnú silu, ktorá vznikne pred zablokovaním kolesa pri skúšobnej rýchlosti 65 km/h.

4.2.2. Vybavenie

4.2.2.1. Ťažné vozidlo a prípojné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík

Ťažné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík musia mať schopnosť udržiavať stanovenú rýchlosť (65 ± 2) km/h aj pri pôsobení najväčších brzdných síl.

Prípojné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík musia byť vybavené jedným miestom, kam sa môže namontovať pneumatika na účely merania, ďalej len „skúšobná pozícia“, a týmto príslušenstvom:

a) vybavenie na aktiváciu brzd v skúšobnej pozícii;

b) nádrž s vodou na uskladnenie dostatočného množstva vody na zásobovanie systému vlhčenia povrchu cesty, ak sa nepoužíva externé vlhčenie;

c) záznamové zariadenie na zaznamenávanie signálov zo snímačov nainštalovaných v skúšobnej pozícii a na monitorovanie dávkovania vody, pokiaľ sa používa možnosť vlhčenia povrchu vozovky z vozidla.

V prípade jednonápravového prípojného vozidla s cieľom znížiť „narušenie pohybu vozidla okolo priečnej osi“ musí byť pozdĺžna vzdialenosť od osi kĺbu spájacieho zariadenia po priečnu stredovú os nápravy prípojného vozidla aspoň desaťnásobkom „výšky závesného zariadenia“ alebo „výšky spájacieho (závesného) zariadenia“.

S cieľom znížiť „bočné rušenie“ by prípojné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík mali byť technicky skonštruované tak, aby sa minimalizovalo bočné vychýlenie počas pôsobenia najväčšej brzdnej sily. Počas brzdného manévru by sa malo zabrániť vizuálnemu bočnému vychýleniu.

Maximálna variácia nastavenia zbiehavosti/rozbiehavosti a uhla odklonu v prípade skúšobnej pozície musí byť pri maximálnom vertikálnom zaťažení ± 0,5°. Ramená zavesenia kolesa a lôžka musia byť dostatočne pevné, aby sa minimalizovalo samovoľné pôsobenie a zabezpečil súlad pri pôsobení najväčšou brzdnou silou. Systém zavesenia musí mať primeranú nosnosť a musí byť navrhnutý tak, aby izoloval rezonančné výkyvy.

Skúšobná pozícia musí byť vybavená typickým alebo špeciálnym automobilovým brzdovým systémom, ktorý môže vyvinúť dostatočný brzdný moment na dosiahnutie maximálnej hodnoty pozdĺžnej sily na koleso pri brzdnej skúške za uvedených podmienok.

Brzdový systém musí byť schopný kontrolovať časový interval medzi počiatočným brzdením a maximálnou pozdĺžnou silou tak, ako sa uvádza v bode 4.2.7.1 nižšie.

Prípojné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík musia byť skonštruované tak, aby na ne bolo možné na účely skúšok namontovať všetky rozmery pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť.

Prípojné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík musia mať vybavenie na nastavenie vertikálneho zaťaženia tak, ako sa uvádza v bode 4.2.5.2 nižšie.

4.2.2.2. Meracie zariadenie

Pozícia skúšobného kolesa na prípojnom vozidle alebo na vozidle na skúšanie pneumatík musí byť vybavená systémom na meranie rotačnej rýchlosti kolesa a snímačmi na meranie brzdnej sily a vertikálneho zaťaženia skúšobného kolesa.

Všeobecné požiadavky na merací systém: Prístrojové vybavenie musí byť v súlade s týmito celkovými požiadavkami pri teplote okolia v rozsahu 0 až 45 °C:

a) minimálna frekvenčná odozva musí byť plochá v rozpätí od 0 do 100 Hz s presnosťou na ±1 % plného rozsahu;

b) celková presnosť systému, rýchlosť: ± 1,5 % rýchlosti alebo ± 1,0 km/h podľa toho, ktorá hodnota je vyššia;

Rýchlosť vozidla: S cieľom zmerať rýchlosť vozidla by sa malo použiť piate koleso alebo bezkontaktný systém na presné meranie rýchlosti.

Brzdné sily: snímače na meranie brzdných síl musia merať pozdĺžnu silu vytvorenú ako dôsledok brzdenia v rozpätí od 0 % až do minimálne 125 % aplikovaného vertikálneho zaťaženia na mieste styku pneumatík s cestou. Konštrukcia a umiestnenie snímačov musia minimalizovať zotrvačné účinky a mechanickú rezonanciu spôsobenú vibráciami.

Vertikálne zaťaženie: snímač na meranie vertikálneho zaťaženia musí merať vertikálne zaťaženie v skúšobnej pozícii počas brzdenia. Snímač sa musí vyznačovať tými istými špecifikáciami, ktoré už boli uvedené.

Systém kondicionovania a zaznamenávania signálu: všetky zariadenia na kondicionovanie a zaznamenávanie signálu musia disponovať lineárnym výstupom so zosilnením a rozlíšením zisťovaných údajov, ktoré je potrebné na splnenie už uvedených požiadaviek. Okrem toho sa uplatňujú tieto požiadavky:

a) minimálna frekvenčná odozva musí byť plochá v rozpätí od 0 do 50 Hz (100 Hz) s presnosťou na ±1 % plného rozsahu;

b) pomer signálu k šumu musí byť minimálne 20 : 1;

c) zosilnenie musí byť dostatočné, aby umožnilo zobrazenie v plnom rozsahu pri najvyššej hladine vstupného signálu;

d) vstupná impedancia musí byť minimálne desaťkrát väčšia než výstupná impedancia zdroja signálu;

e) zariadenie nesmie byť citlivé na vibrácie, zrýchlenie a zmeny teploty okolia.

4.2.3. Kondicionovanie skúšobnej dráhy

Skúšobná dráha by sa mala kondicionovať vykonaním minimálne desiatich skúšobných jázd pri rýchlosti (65 ± 2) km/h s pneumatikami, ktoré nie sú súčasťou skúšobného programu.

4.2.4. Podmienky vlhčenia

Povrch sa môže vlhčiť z okraja dráhy („externé vlhčenie“) alebo systémom vlhčenia zabudovaným v skúšobnom alebo prípojnom vozidle („vlhčenie z vozidla“).

4.2.4.1. Ak sa používa „externé vlhčenie“, povrch skúšobnej dráhy sa musí pred skúškou zvlhčovať najmenej pol hodiny, aby sa vyrovnala teplota povrchu a teplota vody. Externé vlhčenie by sa v priebehu skúšky malo vykonávať neustále. V prípade použitých brzdných dráh, hĺbka vody musí byť pri meraní z najvyššieho bodu vozovky 0,5 ± 1,5 mm.

4.2.4.2. V prípade „vlhčenia z vozidla“ môžu byť ťažné vozidlo a prípojné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík voliteľne vybavené systémom na zvlhčovanie vozovky, prípadne nádržou, ktorá je v prípade prípojného vozidla namontovaná na ťažné vozidlo. Voda sa rozstrekuje na vozovku pred skúšobnými pneumatikami dýzou vhodne konštrukčne navrhnutou tak, aby sa zabezpečilo, že vrstva vody, s ktorou príde skúšobná pneumatika do styku, bude mať pri skúšobnej rýchlosti rovnomernú hrúbku a rozstrek mimo cieľovej plochy bude minimálny.

Konfigurácia a umiestnenie dýzy musia byť také, aby prúdy vody smerovali na skúšobnú pneumatiku a boli namierené na vozovku pod uhlom 20° až 30°.

Voda musí dopadať na vozovku vo vzdialenosti od 250 mm až 450 mm pred stredom plochy styku pneumatiky s vozovkou. Dýza sa musí umiestniť 25 mm nad vozovku alebo do minimálnej výšky potrebnej na vyhnutie sa prekážkam, ktoré by sa v rámci skúšky mohli objaviť, ale v žiadnom prípade sa nesmie umiestniť viac než 100 mm nad vozovku.

Vrstva vody musí byť minimálne o 25 mm širšia ako behúň skúšobnej pneumatiky a musí byť aplikovaná tak, aby bola pneumatika umiestnená v strede medzi okrajmi. Rýchlosť dodávky vody musí byť taká, aby sa zabezpečila hĺbka vody (1,0 ± 0,5) mm a aby voda bola počas skúšky dodávaná rovnomerne s toleranciou ±10 %. Objem vody na jednotku mokrej šírky musí byť priamo úmerný skúšobnej rýchlosti. Množstvo vody aplikované pri rýchlosti 65 km/h musí byť 18 l/s na meter šírky mokrého povrchu dráhy v prípade, že hĺbka vody je 1,0 mm.

4.2.5. Pneumatiky a ráfy

4.2.5.1. Príprava a stabilizácia pneumatík a ráfy

Skúšobné pneumatiky sa musia upraviť tak, aby sa odstránili všetky výčnelky na povrchu behúňa spôsobené odvzdušňovacími otvormi formy alebo otrepkami na spojoch výliskov.

Skúšobná pneumatika sa namontuje na ráf špecifikovaný uznanou organizáciou pre normy v oblasti pneumatík a rafov uvedenou v doplnku 4 k prílohe 6 k tomuto predpisu. Kód šírky ráfu sa nesmie líšiť o viac ako 0,5 od kódu šírky meracieho ráfu.

Použitím vhodného maziva by sa malo zaistiť náležité dosadnutie pätky plášťa. Malo by sa zabrániť nadmernému použitiu maziva, aby nedošlo k preklzávaniu pneumatiky na ráfe kolesa.

Vlastnosti pneumatík by sa mali pred skúškou stabilizovať, čo znamená, že by nemali byť zistiteľné žiadne priebežné zmeny hodnôt μ_{peak} počas skúšobných jázd; v každom prípade sa vykoná následné overenie podľa bodu 4.2.8.2 tejto prílohy. V žiadnom prípade sa konštrukčná hĺbka behúňa a konštrukčná integrita bloku behúňa alebo rebier pneumatiky nesmie pri zábehu výrazne meniť, čo znamená, že tempo a „náročnosť“ zábehu sa musia starostlivo kontrolovať, aby sa zabránilo takýmto zmenám.

Súpravy skúšobných pneumatík/ráfov sa musia ponechať na príslušnom mieste aspoň dve hodiny tak, aby pred skúškou všetky nadobudli rovnakú teplotu okolia. Mali by sa chrániť pred slnkom, aby sa zabránilo nadmernému zahrievaniu spôsobenému slnečným žiarením.

4.2.5.2. Zaťaženie pneumatiky

Skúšobné zaťaženie skúšobnej pneumatiky je (75 ± 5 %) nosnosti pneumatiky.

4.2.5.3. Tlak nahustenia pneumatiky

Tlak nahustenia skúšobnej pneumatiky za studena musí byť v prípade pneumatík na štandardné zaťaženie 180 kPa. V prípade pneumatík na vysoké zaťaženie musí byť tlak nahustenia za studena 220 kPa.

Tlak v pneumatike by sa mal skontrolovať tesne pred skúškou pri teplote okolia a v prípade potreby upraviť.

4.2.6. Príprava ťažného vozidla a prípojného vozidla alebo vozidla na skúšanie pneumatík

4.2.6.1. Súprava skúšobných pneumatík sa namontuje na meracie zariadenie a zaťaží sa na stanovené skúšobné zaťaženie podľa bodu 4.2.5.2 tejto prílohy.

V prípade prípojného vozidla s jednou nápravou sa musí výška spájacieho zariadenia a jeho priečna poloha upraviť, aby sa zabránilo akýmkoľvek narušeniam výsledkov merania.

4.2.6.2. Prístrojové vybavenie a zariadenie

Piate koleso, ak sa používa, sa nainštaluje v súlade so špecifikáciami výrobcu a umiestni sa čo najbližšie k stredu dráhy ťahaného prípojného vozidla alebo vozidla na skúšanie pneumatík.

4.2.7. Postup

4.2.7.1. Skúšobná jazda

Na každú skúšobnú jazdu sa uplatňuje tento postup:

4.2.7.1.1. Ťažné vozidlo alebo vozidlo na skúšanie pneumatík sa pohybuje po skúšobnej dráhe po priamke pri uvedenej skúšobnej rýchlosti (65 ± 2) km/h.

4.2.7.1.2. Spustí sa systém zaznamenávania.

4.2.7.1.3. V prípade systému vlhčenia z vozidla sa voda aplikuje na vozovku pred skúšobnou pneumatikou približne 0,5 sekundy pred brzdením.

4.2.7.1.4. Brzdy sa aktivujú v rozmedzí šiestich (6) metrov v pozdĺžnom smere a 0,5 metra v priečnom smere od bodu merania trecích vlastností mokrého povrchu a hĺbky piesku v súlade s vyššie uvedenými bodmi 3.1.4 a 3.1.5. Skúška sa vykoná v rovnakom smere ako v bode 3.2.2 tejto prílohy. Rýchlosť použitia bŕzd musí byť taká, aby bol interval medzi počiatočným použitím sily a maximálnou pozdĺžnou silou v rozpätí od 0,2 do 0,5 sekundy.

4.2.7.1.5. Systém zaznamenávania sa zastaví.

4.2.7.2. Skúšobný cyklus

V rámci toho istého skúšobného cyklu sa každá skúšobná jazda každej brzdnej skúšky vykoná v rovnakom smere a v súlade s bodom 4.2.7.1 tejto prílohy. Po sebe sa môže vykonať niekoľko skúšobných cyklov, pričom záverečná brzdná skúška súpravy referenčných pneumatík skúšobného cyklu môže slúžiť ako počiatočná brzdná skúška súpravy referenčných pneumatík pre ďalší skúšobný cyklus.

V rámci toho istého skúšobného cyklu možno zmerať až tri súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, za predpokladu, že sa skúšky vykonajú v rámci jedného dňa.

4.2.7.2.1. Počiatočná brzdná skúška súpravy referenčných pneumatík (R_i): najskôr sa namontuje súprava referenčných pneumatík a vykoná sa najmenej šesť (6) platných skúšobných jázd v súlade s bodom 4.2.7.1.

4.2.7.2.2. Brzdná skúška súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_n): súprava referenčných pneumatík sa nahradí súpravou pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, a vykoná sa najmenej šesť (6) platných skúšobných jázd súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť.

4.2.7.2.3. Po brzdnej skúške prvej súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, sa môžu odmerať až dve ďalšie súpravy pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť.

4.2.7.2.4. Záverečná brzdná skúška súpravy referenčných pneumatík (R_i): skúšobný cyklus sa končí aspoň ďalšími šiestimi (6) platnými skúšobnými jazdami tej istej súpravy referenčných pneumatík ako na začiatku skúšobného cyklu.

Príklady:

a) poradie skúšobného cyklu troch súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_1 až T_3), by bolo takéto:

$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$

b) poradie brzdnej skúšky (pozostávajúcej z dvoch skúšobných cyklov) piatich súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_1 až T_5), by bolo takéto:

$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f/R_i - T_4 - T_5 - R_f$.

4.2.8. Spracovanie výsledkov meraní

4.2.8.1. Výpočet maximálneho koeficientu brzdnej sily

Pri každej skúšobnej jazde maximálny koeficient brzdnej sily (μ_{peak}) je najvyššia hodnota $\mu(t)$ predtým, ako dôjde k zablokovaniu, ktorá sa vypočíta pre všetky skúšobné jazdy nasledujúcim spôsobom. Analógový signál by sa mal odfiltrovať, aby sa odstránil šum. Digitálne zaznamenaný signál sa musí odfiltrovať pomocou techniky kĺzavého priemeru.

$$\mu(t) = \left|\frac{f_h(t)}{f_v(t)}\right|$$

kde:

$\mu(t)$ je koeficient dynamickej brzdnej sily pneumatiky v reálnom čase;

$f_h(t)$ je dynamická brzdná sila v reálnom čase v N;

$f_v(t)$ je dynamické vertikálne zaťaženie v reálnom čase v N.

4.2.8.2. Validácia výsledkov

μ_{peak} koeficient variácie CV_{μ} sa vypočíta takto:

$$CV_{\mu} = 100\,\% \times \frac{\sigma_{\mu}}{\overline{\mu_{peak}}}$$

kde:

$\sigma_{\mu} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{j=1}^{N}(\mu_{peak,j} - \overline{\mu_{peak}})^2}$ označuje skorigovanú štandardnú odchýlku vzorky a

$\overline{\mu_{peak}}$ aritmetický priemer maximálneho koeficientu brzdnej sily ($\mu_{peak,j}$) z N skúšobných jázd.

V prípade referenčnej pneumatiky (R):

a) koeficienty variácie CV_{μ} počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci jedného skúšobného cyklu musí byť menší alebo rovný 4 %;

b) aritmetický priemer maximálnych koeficientov brzdnej sily počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci jedného skúšobného cyklu sa nesmú líšiť o viac než 5 % priemeru týchto dvoch hodnôt:

$$CVal(\mu_{peak}) = 100\,\% \times 2 \times \left|\frac{\overline{\mu_{peak}}(R_i) - \overline{\mu_{peak}}(R_f)}{\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)}\right| \leq 5\,\%$$

kde:

$\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ a $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ sú aritmetické priemery maximálnych koeficientov brzdnej sily pri počiatočnej a záverečnej brzdnej skúške referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu;

c) Priemerné maximálne koeficienty brzdnej sily skorigované o teplotu ($\mu_{peak,corr}$, pozri bod 3.2.2 tejto prílohy) vypočítané z počiatočných a záverečných brzdných skúšok referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu nesmú byť menšie ako 0,65 a väčšie ako 0,90.

Ak nie je splnená jedna alebo viac z uvedených podmienok, vykoná sa opäť celý skúšobný cyklus.

V prípade pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_n):

Koeficient variácie maximálneho koeficientu brzdnej sily CV_{μ} sa vypočíta pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť. Ak je niektorý z koeficientov variácie vyšší ako 4 %, údaje sa neberú do úvahy a brzdná skúška sa musí pre danú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, zopakovať.

4.2.8.3. Výpočet upraveného priemerného maximálneho koeficientu brzdnej sily referenčnej pneumatiky

Priemerný maximálny koeficient brzdnej sily referenčnej pneumatiky použitej pri výpočte koeficientu jej brzdnej sily sa upravuje podľa poradia každej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v danom skúšobnom cykle.

Tento upravený priemerný maximálny koeficient brzdnej sily referenčnej pneumatiky $\mu_{peak,adj}(R)$ sa vypočíta v súlade s tabuľkou 3, kde $\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ je aritmetický priemer priemerných maximálnych koeficientov brzdnej sily pri počiatočnej skúške referenčnej pneumatiky (R_i) a $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ je aritmetický priemer maximálnych koeficientov brzdnej sily pri záverečnej skúške tej istej referenčnej pneumatiky (R_f) v rámci jedného skúšobného cyklu.

Tabuľka 3

Ak počet a poradie súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, v rámci jedného skúšobného cyklu je:		A súprava pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť a ktorá sa má kvalifikovať v rámci tohto skúšobného cyklu, je:	Zodpovedajúci upravený maximálny koeficient brzdnej sily referenčnej pneumatiky sa vypočíta takto:
1	$R_i - T_1 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \times [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
2	$R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 2/3 \times \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/3 \times \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
		T_2	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/3 \times \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 2/3 \times \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
3	$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 3/4 \times \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/4 \times \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
		T_2	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \times [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
		T_3	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/4 \times \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 3/4 \times \overline{\mu_{peak}}(R_f)$

4.2.8.4. Výpočet koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť

Koeficient adhézie na mokrom povrchu $G(T_n)$ pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n (n = 1, 2, 3) sa vypočíta takto:

$$G(T_n) = K_{prípojné\ vozidlo} \times \{\overline{\mu_{peak}}(T_n) - [a \times \Delta\mu_{peak}(R) + b \times \Delta\vartheta + c \times (\Delta\vartheta)^2 + d \times \Delta MTD]\}$$

kde:

(T_n) je aritmetický priemer maximálnych koeficientov brzdnej sily pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n v rámci brzdnej skúšky;

$$\Delta\mu_{peak}(R) = \mu_{peak,adj}(R) - \mu_{peak}(R_0)$$

$\mu_{peak,adj}(R)$ je upravený maximálny koeficient brzdnej sily podľa tabuľky 3;

$\mu_{peak}(R_0)$ = 0,85 je maximálny koeficient brzdnej sily v prípade referenčnej pneumatiky pri dodržaní referenčných podmienok;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ je nameraná teplota mokrého povrchu v stupňoch Celzia v čase skúšky pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť T_n;

ϑ_0 je referenčná teplota mokrého povrchu v prípade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, podľa označenia na jej bočnici, ako sa uvádza v tabuľke 4;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD je nameraná hĺbka makroskopickej štruktúry dráhy;
MTD_0 = 0,8 mm je hodnota pevne stanovená ako hĺbka makroskopickej štruktúry referenčnej dráhy;

$K_{trailer}$ = 1,50 je faktor na zabezpečenie súladu medzi predchádzajúcim výpočtom koeficientu adhézie na mokrom povrchu a týmto výpočtom a na zabezpečenie konvergencie medzi metódou, pri ktorej sa používa vozidlo, a metódou, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo, a

koeficienty *a*, *b*, *c* a *d* sú stanovené v tabuľke 4.

Tabuľka 4

Kategória použitia		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normálna pneumatika		20	+0,99757	+0,00251	– 0,00028	+0,07759
Pneumatika na jazdu na snehu		15	+0,87084	– 0,00025	+0,00004	– 0,01635
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,67929	+0,00115	– 0,00005	+0,03963
Pneumatika na špeciálne použitie		15	+0,87084	– 0,00025	+0,00004	– 0,01635
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,67929	+0,00115	– 0,00005	+0,03963

B – Pneumatiky tried C2 a C3

1. Všeobecné podmienky skúšky

1.1. Vlastnosti dráhy

Povrch musí byť pokrytý hutným asfaltom s jednotným sklonom najviac 2 % a pri skúšaní s trojmetrovou vodováhou sa nesmie odchyľovať o viac než 6 mm.

Skúšobný povrch musí byť rovnako starý, musí mať rovnaké zloženie a opotrebovanie. Skúšobný povrch nesmie obsahovať sypký materiál ani nánosy cudzieho materiálu.

Maximálny rozmer zrna musí byť od 8 do 13 mm.

Priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry nameraná podľa špecifikácií uvedených v norme ASTM E 965-96 (znovu schválenej v roku 2006) musí byť (0,7 ± 0,3) mm.

1.1.1. Hodnota trenia povrchu pre mokrú dráhu sa určuje jednou z týchto metód podľa triedy pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, a metódy (pri ktorej sa používa prípojné vozidlo alebo vozidlo).

Trieda pneumatík	SRTT	Metóda, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo *rozsah* μ_{peak}	Metóda, pri ktorej sa používa vozidlo rozsah BFC
C2, C3	SRTT16	0,65 – 0,90	–
C2	SRTT16C	0,44 – 0,77	0,36 – 0,69
C3	SRTT19.5, SRTT22.5	0,51 – 0,67	0,35 – 0,61
C3	SRTT19.5 siped, SRTT22.5 siped	0,52 – 0,68	0,36 – 0,62

1.1.1.1. Metóda štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky s použitím SRTT16

Pomocou metódy opísanej v časti A bode 4.2 tejto prílohy sa vykoná v tej istej oblasti, kde bola nameraná priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry, jedna brzdná skúška referenčnej pneumatiky pozostávajúca z najmenej šiestich (6) platných skúšobných jázd v rovnakom smere.

Brzdná skúška sa vyhodnotí podľa opisu v časti A bodoch 4.2.8.1 a 4.2.8.2 tejto prílohy. Ak koeficient variácie CV_{μ} prekročí 4 %, výsledky sa vypustia a brzdná skúška sa zopakuje.

Aritmetický priemer ($\overline{\mu_{peak}}$) nameraných maximálnych koeficientov brzdnej sily sa koriguje o účinky teploty takto:

$$\mu_{peak,corr} = \overline{\mu_{peak}} + a \times (\vartheta - \vartheta_0)$$

kde:

ϑ je teplota povrchu mokrej dráhy v stupňoch Celzia;

$a = 0,002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Maximálny koeficient brzdnej sily ($\mu_{peak,corr}$) skorigovaný o teplotu nesmie byť nižší ako 0,65 a vyšší ako 0,90.

Skúška sa vykonáva po celej dĺžke jazdných pruhov dráhy určenej na meranie adhézie za mokra.

Pri metóde, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo, sa skúška vykonáva tak, aby k brzdeniu došlo vo vzdialenosti do 10 metrov od miesta, kde bol povrch charakterizovaný.

1.1.1.2. Metóda štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky s použitím SRTT16C, SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 siped, SRTT22.5 siped

1.1.1.2.1. Pomocou metódy opísanej v časti B bode 2.1 tejto prílohy sa vykoná v tej istej oblasti, kde bola nameraná priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry, jedna brzdná skúška referenčnej pneumatiky pozostávajúca z najmenej ôsmich (8) platných skúšobných jázd v rovnakom smere v rámci toho istého priebehu skúšky.

Brzdná skúška sa vyhodnotí podľa opisu v časti B bodoch 2.1.2.12 a 2.1.2.13 tejto prílohy. Ak koeficient variácie CV_{μ} prekročí 5 %, výsledky sa vypustia a brzdná skúška sa zopakuje.

Neuplatňuje sa žiadna teplotná korekcia.

Priemerný maximálny koeficient brzdnej sily ($\overline{\mu_{peak}}$) musí byť v rozsahu uvedenom v tabuľke v bode 1.1.1.

Skúška sa vykonáva po celej dĺžke jazdných pruhov dráhy určenej na meranie adhézie za mokra.

1.1.1.2.2. Pomocou metódy opísanej v časti B bode 2.2 tejto prílohy sa vykoná v tej istej oblasti, kde bola nameraná priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry, jedna brzdná skúška referenčnej pneumatiky pozostávajúca z najmenej šiestich (6) platných skúšobných jázd v rovnakom smere v rámci toho istého priebehu skúšky.

Brzdná skúška sa vyhodnotí podľa opisu v časti B bodoch 2.2.2.7.1, 2.2.2.7.2 a 2.2.2.7.4 tejto prílohy. Ak koeficient variácie CV_{BFC} prekročí 3 %, výsledky sa vypustia a brzdná skúška sa zopakuje.

Neuplatňuje sa žiadna teplotná korekcia.

Koeficient brzdnej sily ($\overline{BFC}$) musí byť v rozsahu uvedenom v tabuľke v bode 1.1.1.

Skúška sa vykonáva po celej dĺžke jazdných pruhov dráhy určenej na meranie adhézie za mokra.

1.2. Povrch sa môže vlhčiť z okraja dráhy alebo systémom vlhčenia zabudovaným v skúšobnom alebo prípojnom vozidle.

Ak sa použije systém vlhčenia z okraja dráhy, skúšobný povrch sa vlhčí aspoň polhodinu pred skúšaním, aby sa vyrovnala teplota povrchu a teplota vody. Odporúča sa, aby vlhčenie z okraja dráhy prebiehalo počas skúšky nepretržite.

Hĺbka vodnej vrstvy musí byť v rozmedzí od 0,5 do 2,0 mm.

1.3. Na vlhčenie povrchu nesmie mať vplyv vietor (povolené sú protiveterné štíty).

Teplota okolia a teplota mokrého povrchu musia byť v rozmedzí od 5 °C do 35 °C a nesmú sa počas skúšky meniť o viac než 10 °C.

1.4. V snahe pokryť celý rozsah rozmerov pneumatík, ktoré sa montujú na komerčne dostupné vozidlá, sa na meranie relatívneho koeficientu adhézie na mokrom povrchu používajú štandardné referenčné skúšobné pneumatiky (SRTT):

V prípade pneumatík triedy C3
SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 siped alebo SRTT22.5 siped
V prípade pneumatík triedy C2
SRTT16C

2. Skúšobný postup

Pomerná adhézia za mokra sa stanoví za pomoci buď:

a) prípojného vozidla alebo špeciálneho vozidla na účely hodnotenia pneumatík, alebo

b) štandardného sériovo vyrábaného vozidla (kategórií M_2, M_3, N_1, N_2 alebo N_3) v zmysle vymedzenia v Konsolidovanej rezolúcii o konštrukcii vozidiel (R.E.3).

2.1. Postup za pomoci prípojného alebo špeciálneho vozidla na účely hodnotenia pneumatík

2.1.1. Merania sa vykonávajú na pneumatike (pneumatikách), ktoré sú namontované na prípojné vozidlo ťahané vozidlom alebo na vozidle na skúšanie pneumatík.

Brzda v skúšobnej pozícii sa pevne stlačí, až kým sa nevytvorí dostatočný brzdný moment, ktorý vyvinie najväčšiu brzdnú silu, ktorá vznikne pred zablokovaním kolesa pri skúšobnej rýchlosti 50 km/h. Prípojné vozidlo spolu s ťažným vozidlom alebo špeciálne vozidlo na účely hodnotenia pneumatiky musia spĺňať tieto požiadavky:

2.1.1.1. musia byť schopné prekročiť horný limit skúšobnej rýchlosti 50 km/h a udržiavať požadovanú na skúšobnú rýchlosť (50 ± 2) km/h dokonca aj pri maximálnej úrovni pôsobenia brzdných síl;

2.1.1.2. musia byť vybavené nápravou umožňujúcou jednu skúšobnú pozíciu , ktorá musí mať hydraulické brzdy a aktivačný systém, ktoré môžu byť v prípade potreby v skúšobnej pozícii ovládané z ťažného vozidla. Brzdový systém musí byť schopný poskytovať dostatočný brzdný moment na dosiahnutie koeficientu maximálnej brzdnej sily v celom rozsahu rozmerov a zaťaženia pneumatík, ktoré sa majú skúšať;

2.1.1.3. musia byť schopné zachovať pozdĺžnu geometriu (zbiehavosť/rozbiehavosť) a odklon skúšanej súpravy kolesa a pneumatiky počas skúšky v rozmedzí ± 0,5° statických hodnôt dosiahnutých v podmienkach zaťaženej skúšobnej pneumatiky;

2.1.1.4. v prípade, že je zabudovaný systém zvlhčovania dráhy:

Systém musí byť schopný dodávať vodu tak, aby pneumatika a povrch dráhy pred pneumatikou boli vlhčené pred začiatkom brzdenia a počas trvania skúšky. Zariadenie sa môže nepovinne vybaviť systémom na zvlhčovanie vozovky bez nádrže, ktorá je v prípade prípojného vozidla namontovaná na ťažné vozidlo. Voda sa rozstrekuje na vozovku pred skúšobnými pneumatikami dýzou vhodne konštrukčne navrhnutou tak, aby sa zabezpečilo, že vrstva vody, s ktorou príde skúšobná pneumatika do styku, bude mať pri skúšobnej rýchlosti rovnomernú hrúbku a rozstrek mimo cieľovej plochy bude minimálny.

Konfigurácia a umiestnenie dýzy musia byť také, aby prúdy vody smerovali na skúšobnú pneumatiku a boli namierené na vozovku pod uhlom 15° až 30°. Voda musí dopadať na vozovku vo vzdialenosti 0,25 až 0,5 m pred stredom plochy styku pneumatiky s vozovkou. Dýza sa musí umiestniť 100 mm nad vozovku alebo do minimálnej výšky potrebnej na vyhnutie sa prekážkam, ktoré by sa v rámci skúšky mohli objaviť, ale v žiadnom prípade sa nesmie umiestniť viac než 200 mm nad vozovku. Vrstva vody musí byť minimálne o 25 mm širšia ako behúň skúšobnej pneumatiky a musí byť aplikovaná tak, aby bola pneumatika umiestnená v strede medzi okrajmi. Objem vody na jednotku mokrej šírky musí byť priamo úmerný skúšobnej rýchlosti. Množstvo vody aplikované pri rýchlosti 50 km/h musí byť 14 l/s na meter šírky vlhčeného povrchu. Menovité hodnoty dávkovania vody sa musia udržiavať v rámci ±10 %.

2.1.2. Skúšobný postup

2.1.2.1. Skúšobné pneumatiky by sa mali namontovať na ráfy špecifikované uznanou organizáciou pre normy v oblasti pneumatík a ráfov uvedenou v doplnku 4 k prílohe 6 k tomuto predpisu. Použitím vhodného maziva sa zaistí náležité dosadnutie pätky plášťa. Malo by sa zabrániť nadmernému použitiu maziva, aby nedošlo k preklzávaniu pneumatiky na ráfe kolesa.

Bezprostredne pred skúšaním sa skontroluje špecifikovaný tlak nahustenia skúšobných pneumatík pri teplote okolia (za studena). N účely tejto normy sa tlak nahustenia skúšobnej pneumatiky za studena P_t vypočítava takto:

$$P_t = P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1,25}$$

kde:

P_r = tlak nahustenia zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu;

Q_t = statické skúšobné zaťaženie pneumatiky;

Q_r = maximálna hmotnosť súvisiaca s indexom nosnosti pneumatiky.

2.1.2.2. Na zábeh pneumatík sa vykonajú dve skúšky brzdenia. Pneumatika sa kondicionuje minimálne dve hodiny blízko skúšobnej dráhy tak, aby sa jej teplota ustálila na teplote okolia skúšobnej dráhy. Pneumatika (pneumatiky) nesmú byť počas kondicionovania vystavené priamemu slnečnému žiareniu.

2.1.2.3. Zaťaženie pri skúškach musí byť na úrovni 75 ± 5 % hodnoty zodpovedajúcej indexu nosnosti.

2.1.2.4. Krátko pred skúškou sa dráha kondicionuje aspoň desiatimi jazdami s brzdnými skúškami pri rýchlosti 50 km/h na časti dráhy, ktorá sa má použiť v programe skúšky vlastností, pričom sa však použijú pneumatiky, ktoré nie sú zahrnuté v tomto programe.

2.1.2.5. Bezprostredne pred skúškou sa skontroluje tlak nahustenia pneumatiky a v prípade potreby sa znovu nastaví na hodnoty uvedené v bode 2.1.2.1.

2.1.2.6. Skúšobná rýchlosť je 50 km/h ± 2 km/h a udržiava sa v týchto limitoch počas celej skúšobnej jazdy.

2.1.2.7. Smer skúšania musí byť rovnaký pre každú sériu skúšok a rovnaký pre skúšobnú pneumatiku ako pre SRTT, s ktorej vlastnosťami sa má porovnať.

2.1.2.8. Voda sa aplikuje na vozovku pred skúšobnou pneumatikou približne 0,5 sekundy pred brzdením (v prípade vlhčenia z vozidla). Brzdy zostavy skúšobného kolesa sa použijú tak, aby sa maximálna brzdná sila dosiahla v priebehu 0,2 s až 1,0 s od začiatku brzdenia.

2.1.2.9. Pri nových pneumatikách sa prvé dve brzdenia považujú za brzdenia na účely zábehu pneumatík a neberú sa do úvahy.

2.1.2.10. Na hodnotenie vlastností ktorejkoľvek pneumatiky porovnávanej so SRTT by sa brzdné skúšky mali vykonať v tom istom mieste skúšobnej dráhy.

2.1.2.11. Poradie skúšania je nasledovné:

R1 – T – R2

kde:

R1 = počiatočná skúška SRTT;

R2 = opakovaná skúška SRTT a

T = skúška hodnotenej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť.

Pred opakovaním skúšky SRTT sa môžu skúšať maximálne tri pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, napríklad:

R1 – T1 – T2 – T3 – R2

2.1.2.12. Maximálnej koeficient brzdnej sily μ_{peak} sa vypočíta pre každú skúšku pomocou tejto rovnice:

$$\mu(t) = \left| \frac{f_h(t)}{f_v(t)} \right| \quad 1)1)$$

kde:

$\mu(t)$ = koeficient dynamickej brzdnej sily pneumatiky v reálnom čase;

$f_h(t)$ = dynamická brzdná sila v reálnom čase v N;

$f_v(t)$ = dynamické vertikálne zaťaženie v reálnom čase v N.

Pomocou rovnice 1 pre koeficient dynamickej brzdnej sily pneumatiky sa vypočíta koeficient maximálnej brzdnej sily pneumatiky μ_{peak}, a to určením najvyššej hodnoty $\mu(t)$ pred zablokovaním kolies. Analógový signál by sa mal odfiltrovať, aby sa odstránil šum. Digitálne zaznamenaný signál sa môže odfiltrovať pomocou techniky kĺzavého priemeru.

Priemerné hodnoty maximálneho koeficientu brzdnej sily ($\mu_{peak,\ ave}$) sa vypočítajú tak, že sa vypočíta priemer štyroch alebo viacerých platných opakovaní skúšky pre každú sadu skúšobných a referenčných pneumatík za každých skúšobných podmienok za predpokladu, že sa skúšky uskutočnia v ten istý deň.

2.1.2.13. Validácia výsledkov

V prípade referenčnej pneumatiky:

a) ak je koeficient variácie maximálneho brzdného koeficientu CV_{μ} referenčnej pneumatiky, ktorý sa vypočítava vzorcom uvedeným v časti A bode 4.2.8.2 tejto prílohy vyšší ako 5 %, žiadne údaje sa neberú do úvahy a skúška pre túto referenčnú pneumatiku sa zopakuje;

b) priemerné maximálne koeficienty brzdnej sily ($\overline{\mu_{peak}}$, pozri bod 1.1.1.2.1 tejto prílohy) vypočítané z počiatočných a záverečných brzdných skúšok referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu musia byť v rozsahu uvedenom v tabuľke v bode 1.1.1.

Ak nie je splnená jedna alebo viac z uvedených podmienok, vykoná sa opäť celý skúšobný cyklus.

V prípade pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť:

Koeficienty variácie Cv_{μ} sa vypočítajú pre všetky pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, podľa vzorca v časti A bode 4.2.8.2 tejto prílohy. Ak je jeden koeficient variácie vyšší ako 5 %, údaje pre túto pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, sa neberú do úvahy a skúška sa zopakuje.

Ak R_1 je priemer maximálneho brzdného koeficientu pri prvej skúške referenčnej pneumatiky, R_2 je priemer maximálneho brzdného koeficientu pri druhej skúške referenčnej pneumatiky, vykonajú sa nasledujúce operácie podľa tejto tabuľky:

Ak je počet súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, medzi dvoma po sebe nasledujúcimi skúškami referenčnej pneumatiky:		A posudzovaná sada pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, je:	Tak „Ra“ sa vypočíta takto:
1	R1 – T1 – R2	T1	$Ra = 1/2\ (R_1 + R_2)$
2	R1 – T1 – T2 – R2	T1	$Ra = 2/3\ R_1 + 1/3\ R_2$
		T2	$Ra = 1/3\ R_1 + 2/3\ R_2$
3	R1 – T1 – T2 – T3 – R2	T1	$Ra = 3/4\ R_1 + 1/4\ R_2$
		T2	$Ra = 1/2\ (R_1 + R_2)$
		T3	$Ra = 1/4\ R_1 + 3/4\ R_2$

2.1.2.14. Koeficient adhézie na mokrom povrchu (G) sa vypočíta takto:

$$\text{Koeficient adhézie na mokrom povrchu } (G) = f \times \frac{\mu_{peak\ ave}(T)}{\mu_{peak\ ave}(R)}$$

kde:

V prípade pneumatík triedy C2	
SRTT16C	
$f = 1$	
V prípade pneumatík triedy C3	
SRTT19.5, SRTT22.5	*SRTT19.5 siped, SRTT22.5 siped*
$f = 1$	$f = 1{,}02$

f: faktor korekcie v závislosti od použitej SRTT

Predstavuje relatívny koeficient adhézie na mokrom povrchu pre brzdenie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť (T), v porovnaní s referenčnou pneumatikou (R).

2.2. Postup za pomoci štandardného vozidla

2.2.1. Použité vozidlo musí mať dve nápravy a musí byť vybavené protiblokovacím brzdovým systémom (napr. štandardné sériovo vyrábané vozidlo kategórií M_2, M_3, N_1, N_2 alebo N_3). Systém ABS musí neustále spĺňať požiadavky na využitie adhézie vymedzené v príslušných predpisoch a pri rôznych namontovaných pneumatikách musí byť po celý čas skúšania porovnateľný a konštantný.

2.2.1.1. Meracie zariadenie

Vozidlo sa musí vybaviť snímačom vhodným na meranie rýchlosti na mokrom povrchu a vzdialenosti prejdenej medzi dvoma rýchlosťami.

Na zmeranie rýchlosti vozidla sa musí použiť piate koleso alebo bezkontaktný systém merania rýchlosti.

Rešpektujú sa tieto tolerancie:

a) pri meraniach rýchlosti: ± 1 % alebo ± 0,5 km/h podľa toho, ktorá hodnota je vyššia;

b) pri meraniach vzdialenosti: $\pm 1 \times 10^{-1}$ m.

Vo vnútri vozidla môže byť umiestnený displej zobrazujúci nameranú rýchlosť alebo rozdiel medzi nameranou rýchlosťou a referenčnou rýchlosťou pre danú skúšku, aby vodič mohol prispôsobovať rýchlosť vozidla.

Na ukladanie meraní možno takisto použiť systém zberu údajov.

2.2.2. Skúšobný postup

Pri vymedzenej počiatočnej rýchlosti sa obe nápravy súčasne zabrzdia dostatočnou silou na to, aby sa aktivoval systém ABS.

2.2.2.1. Medzi dvoma vymedzenými rýchlosťami sa vypočíta priemerné spomalenie (AD), pričom počiatočná rýchlosť je 60 km/h a konečná rýchlosť je 20 km/h.

2.2.2.2. Vybavenie vozidla

Na zadnú nápravu môžu byť nezávisle namontované dve alebo štyri pneumatiky.

Pri skúšaní referenčnej pneumatiky sa na obe nápravy namontujú referenčné pneumatiky. (Spolu 4 alebo 6 referenčných pneumatík v závislosti od vyššie uvedenej možnosti).

Pri skúšaní pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sú možné 3 konfigurácie montáže pneumatík:

a) „konfigurácia 1“: pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, na prednej a zadnej náprave: ide o štandardnú konfiguráciu, ktorá by sa mala používať vždy, keď je to možné;

b) „konfigurácia 2“: pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, na prednej náprave a referenčná alebo kontrolná pneumatika na zadnej náprave: povolené v takých prípadoch, keď nie je možné namontovať pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, na zadnú polohu;

c) „konfigurácia 3“: pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, na zadnej náprave a referenčná alebo kontrolná pneumatika na prednej náprave: povolené v takých prípadoch, keď nie je možné namontovať pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, na prednú polohu.

2.2.2.3. Tlak nahustenia pneumatiky

a) pri vertikálnom zaťažení vyššom alebo rovnom 75 % nosnosti pneumatiky sa skúšobný tlak nahustenia P_t vypočítava takto:

$P_t = P_r \cdot (Q_t / Q_r)^{1,25}$;

P_r = tlak nahustenia zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu;

Q_t = statické skúšobné zaťaženie pneumatiky;

Q_r = maximálna hmotnosť súvisiaca s indexom nosnosti pneumatiky;

a) pri vertikálnom zaťažení nižšom ako 75 % nosnosti pneumatiky sa skúšobný tlak nahustenia P_t vypočítava takto:

$P_t = P_r \cdot (0,75)^{1,25} = (0,7) \cdot P_r$

P_r = tlak nahustenia zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.

Tlak v pneumatikách sa skontroluje tesne pred skúškou pri teplote okolia.

2.2.2.4. Zaťaženie pneumatiky

Statické zaťaženie každej nápravy musí zostať rovnaké počas celého skúšobného postupu. Statické zaťaženie každej pneumatiky vyjadrené ako percento menovitého statického zaťaženia a zaokrúhlené na najbližšie celé číslo musí byť medzi 60 a 100 % nosnosti SRTT a pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť.

Zaťaženie pneumatík na rovnakej náprave by sa nemalo líšiť o viac než 10 %.

Ak sa pristúpi k montáži pneumatík podľa konfigurácií 2 a 3, musia byť splnené tieto dodatočné požiadavky:

Konfigurácia 2: Zaťaženie prednej nápravy > zaťaženie zadnej nápravy

Na zadnú nápravu môžu byť ľubovoľne namontované dve alebo štyri pneumatiky.

Konfigurácia 3: Zaťaženie zadnej nápravy > zaťaženie prednej nápravy × 1,8

2.2.2.5. Príprava a zábeh pneumatík

2.2.2.5.1. Skúšobná pneumatika sa musí namontovať na skúšobný ráf uvedený výrobcom pneumatiky.

Použitím vhodného maziva sa zaistí náležité dosadnutie pätky plášťa. Malo by sa zabrániť nadmernému použitiu maziva, aby nedošlo k preklzávaniu pneumatiky na ráfe kolesa.

2.2.2.5.2. Namontované skúšobné pneumatiky sa umiestnia na určité miesto minimálne na dve hodiny, aby všetky mali pred skúšaním rovnakú teplotu okolia a musia sa chrániť pred slnkom, aby sa zabránilo nadmernému zahrievaniu spôsobenému slnečným žiarením. Na zábeh pneumatík sa vykonajú dve skúšky brzdenia.

2.2.2.5.3. Vozovka sa kondicionuje tak, že sa uskutoční najmenej desať skúšobných jázd s pneumatikami nezahrnutými do skúšobného programu pri počiatočnej rýchlosti vyššej alebo rovnej 65 km/h (čo je viac než počiatočná skúšobná rýchlosť, aby sa zaručilo, že bude kondicionovaný dostatočne dlhý úsek dráhy).

2.2.2.6. Postup

2.2.2.6.1. Najprv sa na vozidlo namontuje sada referenčných pneumatík.

Vozidlo v štartovacej zóne zrýchľuje až na rýchlosť (65 ± 2) km/h.

K aktivácii bŕzd na dráhe dochádza vždy na rovnakom mieste pri tolerancii 5 metrov pozdĺžne a 0,5 metra priečne.

2.2.2.6.2. V závislosti od druhu prevodovky sú možné dva prípady:

a) Manuálna prevodovka

Hneď, ako vodič dosiahne meraciu zónu a dosiahne rýchlosť (65 ± 2) km/h, uvoľní spojku, prudko stlačí brzdový pedál a drží ho stlačený tak dlho, kým sa nevykoná meranie.

b) Automatická prevodovka

Hneď, ako vodič dosiahne meraciu zónu a dosiahne rýchlosť (65 ± 2) km/h, zaradí neutrál, prudko stlačí brzdový pedál a drží ho stlačený tak dlho, kým sa nevykoná meranie.

Automatickú aktiváciu bŕzd možno vykonať prostredníctvom detekčného systému, ktorý pozostáva z dvoch častí, z ktorých jedna je umiestnená na dráhe a druhá je namontovaná na vozidle. V takomto prípade k brzdeniu dochádza dôslednejšie v rovnakom úseku dráhy.

Ak pri uskutočňovaní merania nie sú splnené ktorékoľvek z vyššie uvedených podmienok (tolerancia rýchlosti, čas brzdenia atď.), meranie sa neberie do úvahy a uskutoční sa nové meranie.

2.2.2.6.3. Poradie skúšobných jázd

Príklady:

Poradie skúšania troch sád pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T1 až T3), a referenčnej pneumatiky (R) by bolo takéto:

R – T1 – T2 – T3 – R

Poradie skúšania piatich súprav pneumatík (T1 až T5) a referenčnej pneumatiky (R) by bolo takéto:

R – T1 – T2 – T3 – R – T4 –T5 – R

2.2.2.6.4. Smer skúšania musí byť rovnaký pre každú sériu skúšok a rovnaký pre skúšanú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, ako aj pre štandardnú referenčnú skúšobnú pneumatiku (SRTT), s ktorej vlastnosťami sa má porovnať.

2.2.2.6.5. Pri každej skúške a pri nových pneumatikách sa prvé dve merania brzdenia neberú do úvahy.

2.2.2.6.6. Po uskutočnení najmenej troch platných meraní v rovnakom smere sa referenčné pneumatiky nahradia sadou pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (v jednej z troch konfigurácií opísaných v bode 2.2.2.2), a uskutoční sa najmenej šesť platných meraní.

2.2.2.6.7. Pred tým, ako dôjde k opätovnej skúške referenčnej pneumatiky, možno uskutočniť skúšku maximálne troch sád pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť.

2.2.2.7. Spracovanie výsledkov meraní

2.2.2.7.1. Výpočet priemerného spomalenia (AD)

Zakaždým, keď dôjde k opakovaniu merania, sa priemerné spomalenie AD ($m \times s^{-2}$) vypočíta takto:

$$AD = \left| \frac{S_f^{\,2} - S_i^{\,2}}{2d} \right|$$

kde d [m] je vzdialenosť prejdená medzi počiatočnou rýchlosťou S_i ($m \times s^{-1}$) a konečnou rýchlosťou S_f ($m \times s^{-1}$).

2.2.2.7.2. Validácia výsledkov

V prípade referenčnej pneumatiky:

a) Ak je koeficient variácie „AD“ akýchkoľvek dvoch po sebe idúcich skupín troch skúšok referenčnej pneumatiky vyšší než 3 %, údaje sa neberú do úvahy a skúška všetkých pneumatík (pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, i referenčných pneumatík) sa zopakuje. Koeficient variácie sa vypočíta na základe tohto vzťahu:

$$\frac{\text{štandardná odchýlka}}{\text{priemer}} \times 100$$

b) Priemerné koeficienty brzdnej sily ($\overline{BFC}$, pozri bod 1.1.1.2.2 tejto prílohy) vypočítané z počiatočných a záverečných brzdných skúšok referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu musia byť v rozsahu uvedenom v tabuľke v bode 1.1.1.

Ak nie je splnená jedna alebo viac z uvedených podmienok, vykoná sa opäť celý skúšobný cyklus.

V prípade pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť:

Koeficienty variácie sa vypočítajú pre všetky pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť.

$$\frac{\text{štandardná odchýlka}}{\text{priemer}} \times 100$$

Ak je jeden koeficient variácie vyšší ako 3 %, údaje pre túto pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, sa neberú do úvahy a skúška sa zopakuje.

2.2.2.7.3. Výpočet „priemernej hodnoty AD“

Ak R_1 je priemer hodnôt AD pri prvej skúške referenčnej pneumatiky a R_2 je priemer hodnôt AD pri druhej skúške referenčnej pneumatiky, vykonajú sa nasledujúce operácie podľa tabuľky 5:

Ra je upravené priemerné AD referenčnej pneumatiky.

Tabuľka 5

Počet súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, medzi dvoma po sebe idúcimi skúškami referenčnej pneumatiky		Súprava posudzovaných pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť	Ra
1	R1 – T1 – R2	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2	R1 – T1 – T2 – R2	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
		T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3	R1 – T1 – T2 – T3 – R2	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
		T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
		T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

2.2.2.7.4. Výpočet koeficientu brzdnej sily (BFC)

BFC(R) a BFC(T) sa vypočítavajú podľa tabuľky 6:

Tabuľka 6

Skúšaná pneumatika	Koeficient brzdnej sily je
Referenčná pneumatika	BFC(R) = Ra/g
Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť	BFC(T) = Ta/g

g je gravitačné zrýchlenie (zaokrúhlené na 9,81 m × s^{-2}).

Ta (a = 1, 2 atď.) je priemer hodnôt AD pre skúšku pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť.

2.2.2.7.5. Výpočet relatívneho koeficientu adhézie pneumatiky na mokrom povrchu

Koeficient adhézie na mokrom povrchu predstavuje relatívne vlastnosti pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s referenčnou pneumatikou. Spôsob, akým sa získava, závisí od skúšobnej konfigurácie v zmysle vymedzenia v bode 2.2.2.2 tejto prílohy. Koeficient adhézie pneumatiky na mokrom povrchu *G* sa vypočíta tak, ako je uvedené v tabuľke 7:

Tabuľka 7

Konfigurácia C1: pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, na oboch nápravách	$G = f \times \frac{BFC(T)}{BFC(R)}$
Konfigurácia C2: pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, na prednej náprave a referenčné pneumatiky na zadnej náprave	$G = f \times \frac{BFC(T) \times [a + b + h \times BFC(R)] - a \times BFC(R)}{BFC(R) \times [b + h \times BFC(T)]}$
Konfigurácia C3: referenčné pneumatiky na prednej náprave a pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, na zadnej náprave	$G = f \times \frac{BFC(T) \times [-a - b + h \times BFC(R)] + b \times BFC(R)}{BFC(R) \times [-a + h \times BFC(T)]}$

kde:

V prípade pneumatík triedy C2 *SRTT16C*	
$f = 1$	
V prípade pneumatík triedy C3	
SRTT19.5, SRTT22.5	*SRTT19.5 siped, SRTT22.5 siped*
$f = 1$	$f = 1{,}02$

Kde (pozri aj obrázok 1):

f: faktor korekcie v závislosti od použitej SRTT

cog: ťažisko zaťaženého vozidla

m: hmotnosť (v kg) zaťaženého vozidla

a: horizontálna vzdialenosť medzi prednou nápravou a ťažiskom zaťaženého vozidla (m)

b: horizontálna vzdialenosť medzi zadnou nápravou a ťažiskom zaťaženého vozidla

h: vertikálna vzdialenosť medzi úrovňou vozovky a ťažiskom zaťaženého vozidla (m)

Pozn.: Keď hodnota *h* nie je presne známa, uplatňujú sa tieto krajné hodnoty: 1,2 pri konfigurácii C2 a 1,5 pri konfigurácii C3.

□: zrýchlenie zaťaženého vozidla (m × s^{-2})

g: gravitačné zrýchlenie (m × s^{-2})

X_1: pozdĺžna reakcia (v smere X) prednej pneumatiky na vozovke

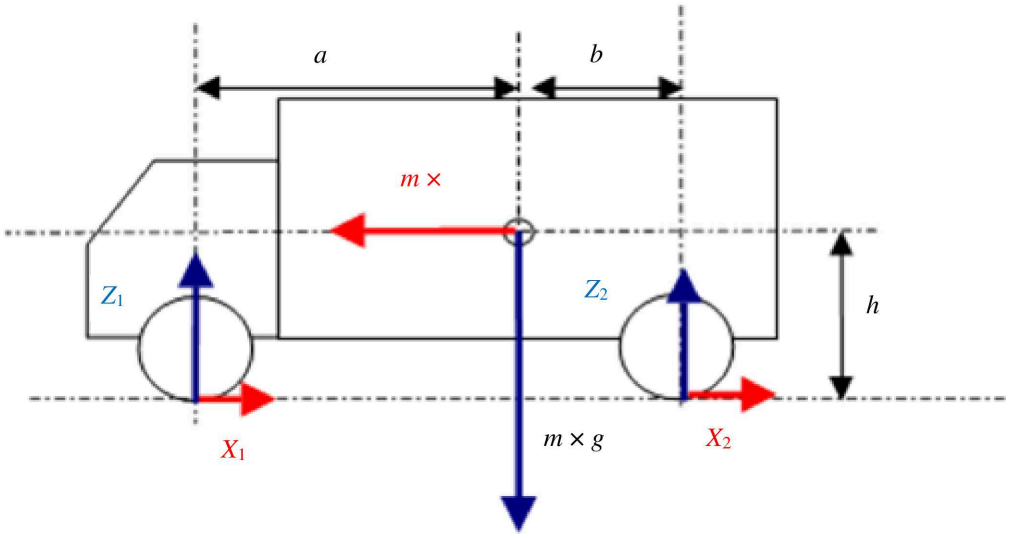
X_2: pozdĺžna reakcia (v smere X) zadnej pneumatiky na vozovke

Z_1: normálová reakcia (v smere Z) prednej pneumatiky na vozovke

Z_2: normálová reakcia (v smere Z) zadnej pneumatiky na vozovke

Obrázok 1

Nomenklatúrne vysvetlenie v súvislosti s koeficientom adhézie pneumatiky



2.2.2.8. Porovnanie adhézie za mokra medzi pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, a referenčnou pneumatikou prostredníctvom kontrolnej pneumatiky

Keď je rozmer pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, výrazne iný než rozmer referenčnej pneumatiky, priame porovnanie na rovnakom vozidle nemusí byť možné. V rámci tohto prístupu sa používa pomocná pneumatika, ďalej zvaná kontrolná pneumatika.

2.2.2.8.1. Princíp spočíva v tom, že na posúdenie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s referenčnou pneumatikou sa použije kontrolná pneumatika a dve rozličné vozidlá.

Na jedno vozidlo možno namontovať referenčnú pneumatiku a kontrolnú pneumatiku, na druhé kontrolnú pneumatiku a pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť. Všetky podmienky sú v zhode s vyššie uvedenými bodmi 2.2.1 až 2.2.2.5.

2.2.2.8.2. Pri prvom posúdení sa vykoná porovnanie medzi kontrolnou pneumatikou a referenčnou pneumatikou. Výsledkom (koeficientom adhézie na mokrom povrchu 1) je relatívny brzdný účinok kontrolnej pneumatiky v porovnaní s referenčnou pneumatikou.

2.2.2.8.3. Pri druhom posúdení sa vykoná porovnanie medzi pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, a kontrolnou pneumatikou. Výsledkom (koeficientom adhézie na mokrom povrchu 2) je relatívny brzdný účinok pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s kontrolnou pneumatikou.

Druhé posúdenie sa vykoná na tej istej dráhe ako prvé posúdenie a maximálne do jedného týždňa od neho. Teplota mokrého povrchu musí byť taká istá ako teplota prvého posúdenia s toleranciou +5 °C. Súprava kontrolných pneumatík (4 alebo 6 pneumatík) je fyzicky rovnaká sada ako sada použitá na prvé posúdenie.

2.2.2.8.4. Koeficient adhézie na mokrom povrchu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s referenčnou pneumatikou sa odvodí vynásobením relatívnych brzdných účinkov vypočítaných vyššie:

(koeficient adhézie na mokrom povrchu 1 · koeficient adhézie na mokrom povrchu 2)

Pozn.: Keď sa skúšobný expert rozhodne ako kontrolnú pneumatiku použiť pneumatiku SRTT (t. j. v rámci skúšobného postupu sa priamo porovnávajú dve pneumatiky SRTT namiesto porovnávania SRTT s kontrolnou pneumatikou), výsledok tohto porovnania medzi dvoma SRTT sa nazýva „faktor lokálneho posunu“ (*local shift factor*).

Je povolené použiť predchádzajúce porovnanie SRTT.

Výsledky porovnania sa pravidelne kontrolujú.

2.2.2.8.5. Výber súpravy pneumatík ako súpravy kontrolných pneumatík

Súprava „kontrolných pneumatík“ je skupina identických pneumatík vyrobených v tom istom závode v priebehu jedného týždňa.

2.2.2.8.6. Referenčné a kontrolné pneumatiky

Pred prvým posúdením (kontrolnej pneumatiky/referenčnej pneumatiky) sa môžu využívať bežné podmienky skladovania. Je potrebné, aby sa všetky pneumatiky zo súpravy kontrolných pneumatík skladovali v rovnakých podmienkach.

2.2.2.8.7. Skladovanie kontrolných pneumatík

Hneď, ako sa súprava kontrolných pneumatík posúdi v porovnaní s referenčnou pneumatikou, začnú sa na nahrádzanie kontrolných pneumatík uplatňovať osobitné podmienky skladovania.

2.2.2.8.8. Nahradenie referenčných a kontrolných pneumatík

V prípade, že v dôsledku skúšok dôjde k nerovnomernému opotrebovaniu alebo poškodeniu pneumatiky, alebo v prípade, že opotrebovanie pneumatiky ovplyvňuje výsledky skúšok, takáto pneumatika sa musí prestať používať.

Príloha 5 – doplnok

Príklady skúšobných protokolov týkajúcich sa koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatík v novom stave

Príklad 1: Skúšobný protokol o koeficiente adhézie na mokrom povrchu pre pneumatiky v novom stave s použitím metódy, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo, alebo metódy, pri ktorej sa používa vozidlo na skúšanie pneumatík

Číslo skúšobného protokolu:		Dátum skúšky:		
Dráha:			Minimum:	Maximum:
Hĺbka textúry (mm):		Teplota mokrého povrchu (°C):		
$\mu_{peak,corr}$ [4]:		Teplota okolia (°C):		
Hĺbka vody (mm):				
Rýchlosť (km/h):				

Č.		*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Značka						
Vzorka behúňa/obchodný opis		SRTT…				SRTT…
Rozmer						
Prevádzkový opis						
Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia[1] (kPa)						
Identifikácia pneumatiky						
Označenie M+S (áno/nie)						
Označenie 3PMSF (áno/nie)						
Ráf						
Zaťaženie (kg)						
Tlak (kPa)						
μ_{peak}	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Štandardná odchýlka, σ_{μ}						
$CV_{\mu} \leq 4$ % [2]						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5$ % [3]						
$\mu_{peak,corr}(R)$						
$\mu_{peak,adj}(R)$						
f						
Koeficient adhézie na mokrom povrchu						
Teplota mokrého povrchu (°C)						
Teplota okolia (°C)						
Poznámky						

(1) Pre triedy pneumatík C2 a C3 tlak zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.
(2) Pre pneumatiky tried C2 a C3 je limit 5 %.
(3) Pre pneumatiky tried C2 a C3, hodnota $CVal(\mu_{peak})$ nie je vymedzená ani sa neuplatňuje.
(4) V prípade pneumatík tried C2 a C3 sa pri uplatnení bodu 1.1.1.2 neuplatňuje žiadna korekcia teploty.

Príklad 2: Skúšobný protokol o koeficiente adhézie na mokrom povrchu pre pneumatiky v novom stave s použitím metódy, pri ktorej sa používa vozidlo

Číslo skúšobného protokolu:		Dátum skúšky:	

Dráha:			Minimum:	Maximum:	Vozidlo		
Hĺbka textúry (mm):		Teplota mokrého povrchu (°C):			Značka:		
$BFC_{ave,corr,1}$ [5]: alebo BFC_{ave}, alebo $\mu_{peak,corr}$ [4]:		Teplota okolia (°C):			Vzor:		
$BFC_{ave,corr,2}$ [5]:					Typ:		
CVal($BFC_{ave,corr}$):					Rok registrácie:		
Hĺbka vody (mm):					Maximálne zaťaženie nápravy:	Predná	Zadná

Počiatočná rýchlosť (km/h):		Záverečná rýchlosť (km/h):	

Č.	*1*		*2*		*3*		*4*		*5*	
Značka										
Vzorka behúňa/ obchodný opis	SRTT…								SRTT…	
Rozmer										
Prevádzkový opis										
Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia[1] (kPa)										
Identifikácia pneumatiky										
Označenie M+S (áno/ nie)										
Označenie 3PMSF (áno/nie)										
Ráf										
Tlak na prednej náprave (kPa)	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:

Tlak na zadnej nápra-ve (kPa)		Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:
Zaťaženie prednej nápravy (kg)		Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:
Zaťaženie zadnej nápravy (kg)		Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:
		Brzdná vzdialenosť (m)	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i
Meranie	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
$\overline{BFC_{ave}}$											
Štandardná odchýlka, σ_{BFC}											
$CV_{BFC} \leq 4\ \%$ (2)											
$CVal(BFC_{ave}) \leq 5\ \%$ (3)											
$BFC_{ave,corr}(R)$											
$BFC_{adj}(R)$											
f											
Koeficient adhézie na mokrom povrchu											
Teplota mokrého povrchu (°C)											
Teplota okolia (°C)											
Poznámky											

(1) Pre triedy pneumatík C2 a C3 tlak zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.

(2) Pre pneumatiky tried C2 a C3 je limit 3 %.

(3) Pre pneumatiky tried C2 a C3, hodnota $CVal(BFC_{ave})$ nie je vymedzená ani sa neuplatňuje.

(4) V prípade pneumatík tried C2 a C3 v závislosti od toho, či sa uplatňuje bod 1.1.1.1 alebo 1.1.1.2.

(5) Pre pneumatiky tried C2 a C3, hodnota $BFC_{ave,corr}$ nie je vymedzená ani sa neuplatňuje.

PRÍLOHA 6

Skúšobný postup merania valivého odporu

1. Skúšobné metódy

Ďalej v tomto predpise sú uvedené alternatívne metódy merania. Výber jednotlivej metódy je ponechaný na skúšajúcom. V prípade každej metódy musia byť skúšobné merania prevedené na silu pôsobiacu na miesto styku pneumatiky/bubna. Namerané parametre sú:

a) pri silovej metóde: reakčná sila nameraná alebo prevedená na hriadeľ pneumatiky; ([1])

b) pri metóde krútiaceho momentu: vstupný krútiaci moment nameraný na skúšobnom bubne; ([2])

c) pri metóde spomalenia: meranie spomalenia sústavy skúšobného bubna a pneumatiky;[2]

d) pri výkonovej metóde: meranie príkonu na skúšobný bubon.[2]

2. Skúšobné vybavenie

2.1. Špecifikácie bubna

2.1.1. Priemer

Skúšobný dynamometer musí mať valcový zotrvačník (bubon) s priemerom minimálne 1,7 m.

Hodnoty F_r a C_r musia byť vyjadrené vo vzťahu k bubnu s priemerom 2,0 m. Ak sa používa bubon s priemerom iným ako 2,0 m, musí sa vykonať korelačná úprava podľa metódy uvedenej v bode 6.3 tejto prílohy.

2.1.2. Povrch

Povrch bubna musí byť z hladkej ocele. Alternatívne je s cieľom zlepšiť presnosť odčítania pri skúške so znižovaním zaťaženia možné použiť aj zdrsnený povrch, ktorý by sa mal udržiavať čistý.

Hodnoty F_r a C_r musia byť vyjadrené vo vzťahu k „hladkému“ povrchu bubna. Ak sa použije štruktúrovaný povrch bubna, pozri doplnok 1 bod 7.

2.1.3. Šírka

Šírka skúšobného povrchu bubna musí presiahnuť šírku kontaktného povrchu skúšobnej pneumatiky.

2.2. Merací ráf

Pneumatika sa musí namontovať na merací ráf z ocele alebo ľahkej zliatiny, pričom:

a) v prípade pneumatík triedy C1 musí šírka ráfu zodpovedať vymedzeniu v norme ISO 4000-1:2021;

b) v prípade pneumatík tried C2 a C3 musí šírka ráfu zodpovedať vymedzeniu v norme ISO 4209 1:2001.

V prípadoch, keď šírka vo vyššie uvedených normách ISO vymedzená nie je, sa môže použiť šírka ráfu v zmysle vymedzenia jednej z organizácií pre normy, ako je uvedené v doplnku 4.

([1]) Táto nameraná hodnota zahŕňa aj ložiskové a aerodynamické straty kolesa a pneumatiky, ktoré sa tiež majú zohľadňovať pri ďalšej interpretácii údajov.

([2]) Táto nameraná hodnota v rámci metódy krútiaceho momentu, metódy spomalenia a výkonovej metódy zahŕňa tiež ložiskové a aerodynamické straty kolesa, pneumatiky a bubna, ktoré sa tiež majú zohľadňovať pri ďalšej interpretácii údajov.

2.3. Presnosť v prípade zaťaženia, geometrie, ovládania a prístrojov

Meranie týchto parametrov musí byť dostatočne presné a precízne, aby boli zabezpečené požadované skúšobné údaje. Špecifické a príslušné hodnoty sú uvedené v doplnku 1.

2.4. Tepelné prostredie

2.4.1. Referenčné podmienky

Referenčná teplota okolia, meraná vo vzdialenosti minimálne 0,15 m a maximálne 1 m od bočnice pneumatiky, musí byť 25 °C.

2.4.2. Alternatívne podmienky

Ak sa teplota okolia odlišuje od referenčnej teploty okolia, meranie valivého odporu sa koriguje na referenčnú teplotu okolia v súlade s bodom 6.2 tejto prílohy.

3. Skúšobné podmienky

3.1. Všeobecné ustanovenia

Skúška pozostáva z merania valivého odporu, v rámci ktorého sa pneumatika nahustí na požadovaný tlak nahustenia za studena a následne sa umožní nárast tlaku nahustenia, t. j. „obmedzené hustenie“.

3.2. Skúšobné rýchlosti

Hodnota koeficientu valivého odporu sa získa pri vhodnej rýchlosti bubna špecifikovanej v tabuľke 1.

Tabuľka 1

Skúšobné rýchlosti (v km/h)

Trieda pneumatík	C1	C2 a C3	C3	
Index nosnosti	Všetky	LI ≤ 121	LI > 121	
Symbol kategórie rýchlosti	Všetky	Všetky	J (100 km/h) a nižší	K (110 km/h) a vyšší
Skúšobná rýchlosť (km/h)	80	80	60	80

3.3. Skúšobné zaťaženie

Štandardné skúšobné zaťaženie sa vypočíta z hodnôt uvedených v tabuľke 2, pričom toto zaťaženie sa musí udržiavať v rámci tolerancií špecifikovaných v doplnku 1.

3.4. Skúšobný tlak nahustenia

Tlak nahustenia musí byť v súlade s tlakom uvedeným v tabuľke 2 a musí byť obmedzený s presnosťou špecifikovanou v bode 4 doplnku 1 k tejto prílohe.

Tabuľka 2

Skúšobné zaťaženia a tlaky nahustenia

Trieda pneumatík	C1		C2, C3
	Štandardné zaťaženie	Zosilnené pneumatiky alebo pneumatiky na vysoké zaťaženie	
Zaťaženie – % maximálnej nosnosti podľa označenia pomocou indexu nosnosti	80	80	85 (Pozri jednotlivé použitie)
Tlak nahustenia kPa	210	250	Skúšobný tlak nahustenia zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu

Pozn.: Tlak nahustenia musí byť obmedzený s presnosťou stanovenou v bode 4 doplnku 1 k tejto prílohe.

3.5. Trvanie a rýchlosť

Ak sa vyberie metóda spomalenia, uplatňujú sa tieto požiadavky:

a) spomalenie j sa určuje diferenciálnou formou $d\omega/dt$ alebo diskrétnou formou $\Delta\omega/\Delta t$, kde ω je uhlová rýchlosť, t je čas.

Ak sa použije diferenciálna forma $d\omega/dt$, uplatňujú sa odporúčania uvedené v doplnku 5 k tejto prílohe;

b) v prípade trvania Δt nesmú prírastky času prekročiť hodnotu 0,5 s;

c) v rámci jedného prírastku času sa rýchlosť skúšobného bubna nesmie zmeniť o viac než 1 km/h.

4. Skúšobný postup

4.1. Všeobecné ustanovenia

Kroky skúšobného postupu opísané nižšie sa musia vykonávať podľa tejto postupnosti.

4.2. Tepelné kondicionovanie

Nahustená pneumatika sa umiestni do tepelného prostredia skúšobnej lokality na minimálne:

a) 3 hodiny v prípade pneumatík triedy C1;

b) 6 hodín v prípade pneumatík tried C2 a C3.

4.3. Úprava tlaku

Po tepelnom kondicionovaní sa tlak nahustenia upraví na skúšobný tlak a po 10 minútach po vykonaní úpravy sa overí.

4.4. Zahrievanie

Časy zahrievania sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3

Časy zahrievania

Trieda pneumatík	C1	C2 a C3 LI ≤ 121	C3 LI > 121	
Menovitý priemer ráfu	Všetky	Všetky	< 22,5	≥ 22,5
Čas zahrievania	30 min.	50 min.	150 min.	180 min.

4.5. Meranie a zaznamenávanie

Merajú a zaznamenávajú sa tieto hodnoty (pozri obrázok 1):

a) skúšobná rýchlosť U_n;

b) zaťaženie pneumatiky v kolmici k povrchu bubna L_m;

c) počiatočný skúšobný tlak nahustenia podľa vymedzenia v bode 3.3;

d) nameraný koeficient valivého odporu C_r a jeho korigovaná hodnota C_{rc} pri teplote 25 °C a pri priemere bubna 2 m;

e) vzdialenosť od osi pneumatiky k vonkajšiemu povrchu bubna v ustálenom stave r_L;

f) teplota okolia t_{amb};

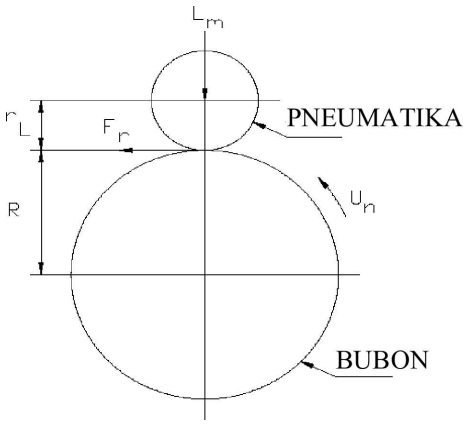
g) polomer skúšobného bubna R;

h) zvolená skúšobná metóda;

i) skúšobný ráf (rozmer a materiál);

j) rozmer pneumatiky, výrobca, typ, identifikačné číslo (ak existuje), symbol kategórie rýchlosti, index nosnosti, číslo DOT (Department of Transportation).

Obrázok 1



Všetky mechanické veličiny (sily, krútiace momenty) sa budú orientovať v súlade s osovými systémami špecifikovanými v norme ISO 8855:2011.

Pneumatiky s vyznačeným smerom rotácie sa musia otáčať v uvedenom smere.

4.6. Meranie parazitných strát

Parazitné straty sa určia jedným z týchto postupov uvedených v bode 4.6.1 alebo 4.6.2 nižšie.

4.6.1. Odčítanie pri skúške so znižovaním zaťaženia

Odčítanie pri skúške so znižovaním zaťaženia sa vykonáva týmto spôsobom:

a) zníži sa zaťaženie s cieľom udržať pneumatiku pri skúšobnej rýchlosti bez preklzávania. ([3])
Hodnoty zaťaženia by mali byť:

i) pneumatiky triedy C1: odporúčaná hodnota 100 N; nesmie presiahnuť 200 N;

ii) pneumatiky triedy C2: odporúčaná hodnota 150 N; nesmie presiahnuť 200 N v prípade strojov skonštruovaných na meranie pneumatík triedy C1 alebo 500 N v prípade strojov skonštruovaných pre triedy pneumatík C2 a C3;

iii) pneumatiky triedy C3: odporúčaná hodnota 400 N; nesmie presiahnuť 500 N;

b) zaznamená sa sila na hriadeľ F_t, vstupný krútiaci moment T_t alebo príkon, podľa príslušného prípadu;[3]

c) zaznamená sa zaťaženie pneumatiky v kolmici k povrchu bubna L_m[3].

4.6.2. Metóda spomalenia

Metóda spomalenia sa vykonáva týmto spôsobom:

a) pneumatika sa zo skúšobného povrchu odstráni, pri vyššej rýchlosti, ako je skúšobná rýchlosť;

b) zaznamená sa spomalenie skúšobného bubna $\Delta\omega_{D0}/\Delta t$ a spomalenie nezaťaženej pneumatiky $\Delta\omega_{T0}/\Delta t$ alebo sa zaznamená spomalenie skúšobného bubna j_{D0} a spomalenie nezaťaženej pneumatiky $j_{T0\ v}$ presnej alebo približnej forme v súlade s bodom 3.5.

Rozsah rýchlosti na meranie je skúšobná rýchlosť ±10 km/h.

4.7. Tolerancia v prípade strojov prekračujúcich kritérium σ_m

Kroky opísané vo vyššie uvedených bodoch 4.3 až 4.5 sa musia vykonať len raz, ak štandardná odchýlka merania určená v súlade s bodom 6.5 nižšie:

a) nie je väčšia ako 0,075 N/kN v prípade pneumatík tried C1 a C2;

b) nie je väčšia ako 0,06 N/kN v prípade pneumatík triedy C3.

Ak štandardná odchýlka merania prekročí toto kritérium, proces merania sa zopakuje n-krát, ako je opísané v nižšie uvedenom bode 6.5. Do záznamu sa uvedie hodnota valivého odporu, ktorá je priemerom týchto n meraní.

5. Interpretácia údajov

5.1. Určenie parazitných strát

5.1.1. Všeobecné ustanovenia

Laboratórium vykoná merania opísané vo vyššie uvedenom bode 4.6.1 v prípade silovej metódy, metódy krútiaceho momentu a výkonovej metódy alebo merania opísané vo vyššie uvedenom bode 4.6.2 v prípade metódy spomalenia s cieľom presne v rámci skúšobných podmienok (zaťaženie, rýchlosť, teplota) určiť trenie na hriadeli pneumatiky, aerodynamické straty pneumatiky a kolesa, trenie v ložiskách bubna (a podľa potreby v prípade motora a/alebo spojky) a aerodynamické straty bubna.

([3]) S výnimkou silovej metódy zahŕňa nameraná hodnota ložiskové a aerodynamické straty kolesa, pneumatiky a straty bubna, ktoré musia byť tiež zohľadnené.
Je známe, že trenie ložísk na hriadeli a v bubne závisí od použitého zaťaženia. V dôsledku toho sa v prípade merania zaťaženého systému a odčítania pri skúške so znižovaním zaťaženia líši. Z praktických dôvodov sa však tento rozdiel nemusí zohľadniť.

Parazitné straty týkajúce sa miesta styku pneumatiky/bubna F_{pl} vyjadrené v newtonoch musia byť vypočítané zo sily F_t krútiaceho momentu, výkonu alebo spomalenia, ako je uvedené ďalej v bodoch 5.1.2 až 5.1.5.

5.1.2. Silová metóda na hriadeli pneumatiky

Vypočíta sa: $F_{pl} = F_t (1 + r_L/R)$

kde:

F_t je sila na hriadeľ pneumatiky v newtonoch (pozri bod 4.6.1 vyššie);

r_L je vzdialenosť od osi pneumatiky k vonkajšiemu povrchu bubna v podmienkach ustáleného stavu, v metroch;

R je polomer skúšobného bubna, v metroch.

5.1.3. Metóda krútiaceho momentu na osi bubna

Vypočíta sa: $F_{pl} = T_t/R$

kde:

T_t je vstupný krútiaci moment v newton metroch, podľa určenia v bode 4.6.1;

R je polomer skúšobného bubna, v metroch.

5.1.4. Výkonová metóda na osi bubna

Vypočíta sa: $F_{pl} = \frac{3{,}6V \times A}{U_n}$

kde:

V je elektrický potenciál použitý na pohon stroja, vo voltoch;

A je elektrický prúd, ktorý odoberá pohon stroja, v ampéroch;

U_n je rýchlosť skúšobného bubna, v km/h.

5.1.5. Metóda spomalenia

Vypočítajú sa parazitné straty F_{pl}, v newtonoch.

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R}\left(\frac{\Delta\omega_{D0}}{\Delta t_0}\right) + \frac{I_T}{R_r}\left(\frac{\Delta\omega_{T0}}{\Delta_{\ 0}}\right)$$

kde:

I_D je rotačná zotrvačnosť skúšobného bubna, v kg/m²;

R je polomer povrchu skúšobného bubna, v metroch;

$\Delta\omega_{D0}$ je prírastok uhlovej rýchlosti skúšobného bubna, bez pneumatiky, v rad/s;

Δt_0 je prírastok času zvolený na meranie parazitných strát bez pneumatiky, v sekundách;

I_T je rotačná zotrvačnosť hriadeľa, pneumatiky a kolesa, v kg/m²;

R_r je polomer valenia pneumatiky, v metroch;

$\Delta\omega_{T0}$ je prírastok uhlovej rýchlosti pneumatiky, nezaťaženej, v rad/s

alebo

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R} j_{D0} + \frac{I_T}{R_r} j_{T0}$$

kde:

I_D je rotačná zotrvačnosť skúšobného bubna, v kg/m²;

R je polomer povrchu skúšobného bubna, v metroch;

j_{D0} je spomalenie skúšobného bubna, bez pneumatiky, v rad/s²;

I_T je rotačná zotrvačnosť hriadeľa, pneumatiky a kolesa, v kg/m²;

R_r je polomer valenia pneumatiky, v metroch;

j_{T0} je spomalenie nezaťaženej pneumatiky, v rad/s².

5.2. Výpočet valivého odporu

5.2.1. Všeobecné ustanovenia

Valivý odpor F_r vyjadrený v newtonoch sa vypočíta z hodnôt získaných skúšaním pneumatiky za podmienok špecifikovaných v tomto predpise a odpočítaním náležitých parazitných strát F_{pl} získaných podľa vyššie uvedeného bodu 5.1.

5.2.2. Silová metóda na hriadeli pneumatiky

Valivý odpor Fr, v newtonoch, sa vypočíta podľa tejto rovnice

$F_r = F_t[1 + (r_L/R)] - F_{pl}$

kde:

F_t je sila na hriadeľ pneumatiky v newtonoch;

F_{pl} predstavuje parazitné straty vypočítané podľa vyššie uvedeného bodu 5.1.2;

r_L je vzdialenosť od osi pneumatiky k vonkajšiemu povrchu bubna v podmienkach ustáleného stavu, v metroch;

R je polomer skúšobného bubna, v metroch.

5.2.3. Metóda krútiaceho momentu na osi bubna

Valivý odpor F_r, v newtonoch, sa vypočíta podľa tejto rovnice

$$F_r = \frac{T_t}{R} - F_{pl}$$

kde:

T_t je vstupný krútiaci moment, v newton metroch;

F_{pl} predstavuje parazitné straty vypočítané podľa vyššie uvedeného bodu 5.1.3;

R je polomer skúšobného bubna, v metroch.

5.2.4. Výkonová metóda na osi bubna

Valivý odpor F_r, v newtonoch, sa vypočíta podľa tejto rovnice:

$$F_r = \frac{3{,}6V \times A}{U_n} - F_{pl}$$

kde:

V = je elektrický potenciál použitý na pohon stroja, vo voltoch;

A = je elektrický prúd, ktorý odoberá pohon stroja, v ampéroch;

U_n = je rýchlosť skúšobného bubna, v km/h;

F_{pl} = predstavuje parazitné straty vypočítané podľa vyššie uvedeného bodu 5.1.4.

5.2.5. Metóda spomalenia

Valivý odpor Fr, v newtonoch, sa vypočíta podľa tejto rovnice: $Fr = \frac{I_D}{R}\left(\frac{\Delta\omega_V}{\Delta t_V}\right) + \frac{R \times I_T}{R_r^2}\left(\frac{\Delta\omega_V}{\Delta t_V}\right) - F_{pl}$

kde:

I_D je rotačná zotrvačnosť skúšobného bubna, v kg/m²;

R je polomer povrchu skúšobného bubna, v metroch;

F_{pl} predstavuje parazitné straty vypočítané podľa vyššie uvedeného bodu 5.1.5;

Δt_v je prírastok času zvolený na meranie, v sekundách;

$\Delta\omega_v$ je nárast uhlovej rýchlosti skúšobného bubna, bez pneumatiky, v rad/s;

I_T je rotačná zotrvačnosť hriadeľa, pneumatiky a kolesa, v kg/m²;

R_r je polomer valenia pneumatiky, v metroch;

F_r je valivý odpor, v newtonoch.

alebo

$$Fr = \frac{I_D}{R} j_V + \frac{R \times I_T}{R_r^2} j_V - F_{pl}$$

kde:

I_D je rotačná zotrvačnosť skúšobného bubna, v kg/m²;

R je polomer povrchu skúšobného bubna, v metroch;

F_{pl} predstavuje parazitné straty vypočítané podľa vyššie uvedeného bodu 5.1.5;

j_V je spomalenie skúšobného bubna, v rad/s²;

I_T je rotačná zotrvačnosť hriadeľa, pneumatiky a kolesa, v kg/m²;

R_r je polomer valenia pneumatiky, v metroch;

F_r je valivý odpor, v newtonoch.

6. Analýza údajov

6.1. Koeficient valivého odporu

Koeficient valivého odporu C_r sa vypočíta vydelením valivého odporu zaťažením pneumatiky:

$$Cr = \frac{F_r}{L_m}$$

kde:

F_r je valivý odpor, v newtonoch;

L_m je skúšobné zaťaženie, v kN.

6.2. Korekcia teploty

Ak je nevyhnutné meranie pri teplotách iných ako 25 °C (akceptujú sa len teploty minimálne 20 °C alebo viac ako 30 °C), potom sa musí vykonať korekcia teploty pomocou tejto rovnice:

F_{r25} je valivý odpor pri teplote 25 °C, v newtonoch:

$$F_{r25} = F_r\left[1 + K\left(t_{amb} - 25\right)\right]$$

kde:

F_r je valivý odpor, v newtonoch;

t_{amb} je teplota okolia, v stupňoch Celzia;

K sa rovná:
0,008 v prípade pneumatík triedy C1;
0,010 v prípade pneumatík tried C2 a C3 s indexom nosnosti rovným alebo nižším ako 121;
0,006 v prípade pneumatík triedy C3 s indexom nosnosti vyšším ako 121.

6.3. Korekcia priemeru bubna

Výsledky skúšok získané z odlišných priemerov bubna sa porovnávajú pomocou tohto teoretického vzorca:

$F_{r02} \cong KF_{r01}$

pričom:

$$K = \sqrt{\frac{(R_1/R_2)(R_2 + r_T)}{(R_1 + r_T)}}$$

kde:

R_1 je polomer bubna 1, v metroch;

R_2 je polomer bubna 2, v metroch;

r_T je polovica menovitého konštrukčného priemeru pneumatiky, v metroch;

F_{r01} je hodnota valivého odporu meraná na bubne 1, v newtonoch;

F_{r02} je hodnota valivého odporu meraná na bubne 2, v newtonoch.

6.4. Výsledky merania

Keď je *n* meraní väčších ako 1, ak sa požaduje v bode 4.6, výsledok merania musí byť priemerom hodnôt C_r získaných z *n* meraní po vykonaní korekcií opísaných vo vyššie uvedených bodoch 6.2 a 6.3. Podľa tejto metódy sa konečné výsledky Cr vyjadrujú v N/kN a zaokrúhľujú sa na jedno desatinné miesto podľa pravidla B normy ISO 80000-1:2009, B.3.

6.5. Laboratórium musí na základe minimálne troch meraní zabezpečiť, aby si prístroj zachoval tieto hodnoty σ_m namerané na jednej pneumatike:

$\sigma_m \leq 0{,}075$ N/kN v prípade pneumatík tried C1 a C2;

$\sigma_m \leq 0{,}06$ N/kN v prípade pneumatík triedy C3.

Ak nie je splnená požiadavka týkajúca sa σ_m, musí sa na určenie minimálneho počtu meraní n (zaokrúhleného na najbližšie vyššie celé číslo), ktoré si stroj vyžaduje na dosiahnutie súladu s týmto predpisom, použiť tento vzorec.

$n = (\sigma_m / x)^2$

kde:

x = 0,075 N/kN v prípade pneumatík tried C1 a C2;

x = 0,06 N/kN v prípade pneumatík triedy C3.

Ak musí byť pneumatika odmeraná niekoľko krát, medzi po sebe nasledujúcimi meraniami sa zostava pneumatika/koleso musí zo stroja odstrániť.

Ak odstránenie/opätovná montáž trvá menej ako 10 minút, čas zahrievania uvedený v bode 4.3 vyššie sa môže skrátiť na:

a) 10 minút v prípade pneumatík triedy C1;

b) 20 minút v prípade pneumatík triedy C2;

c) 30 minút v prípade pneumatík triedy C3.

6.6. Monitorovanie laboratórnej kontrolnej pneumatiky sa vykonáva v intervaloch najviac jeden mesiac. Monitorovanie zahŕňa minimálne tri samostatné merania vykonané počas tohto jednomesačného obdobia. Priemer troch meraní vykonaných počas daného jednomesačného obdobia sa vyhodnotí z hľadiska odchýlky oproti údajom z predchádzajúceho jednomesačného hodnotenia.

Príloha 6 – doplnok 1

Tolerancie skúšobného vybavenia

1. Účel

Limity špecifikované v tomto doplnku sú potrebné, ale nemusia byť dostatočné, aby sa dosiahli náležité úrovne opakovateľných skúšobných výsledkov, ktoré môžu byť korelované aj medzi rôznymi skúšobnými laboratóriami.

2. Skúšobné ráfy

2.1. Šírka

V prípade rafov pre pneumatiky osobných áut (pneumatiky triedy C1) musí byť šírka skúšobného ráfu rovnaká ako šírka meracieho ráfu podľa bodu 6.2.2 normy ISO 4000-1:2021.

V prípade pneumatík pre nákladné automobily a autobusy (triedy C2 a C3) musí byť šírka ráfu rovnaká ako šírka meracieho ráfu podľa bodu 5.1.3 normy ISO 4209-1:2001.

V prípadoch, keď šírka vo vyššie uvedených normách ISO vymedzená nie je, môže sa použiť šírka ráfu v zmysle vymedzenia jednej z organizácií pre normy, ktorá je uvedená v doplnku 4 k prílohe 6.

2.2. Odchýlka pneumatiky od ideálneho tvaru

V prípade použitia rafov vozidla musí odchýlka spĺňať tieto kritériá:

i) v prípade pneumatík triedy C1, pneumatík triedy C2 a pneumatík triedy C3 s LI ≤ 121:

a) maximálna radiálna odchýlka: 0,5 mm;

b) maximálna bočná odchýlka: 0,5 mm;

ii) v prípade pneumatík triedy C3 s LI ≥ 122:

a) maximálna radiálna odchýlka: 2,0 mm;

b) maximálna bočná odchýlka: 2,0 mm.

3. Geometria bubna/pneumatiky

Všeobecné ustanovenia:

Pre výsledky skúšky sú podstatné uhlové odchýlky.

3.1. Zaťaženie

Zaťaženie na pneumatiku musí pôsobiť po kolmici ku skúšobnému povrchu a musí prechádzať stredom kolesa v rozmedzí:

a) 1 mrad v prípade silovej metódy;

b) 5 mrad v prípade metódy krútiaceho momentu a metódy spomalenia.

3.2. Geometria pneumatiky

3.2.1. Uhol odklonu kolesa

Rovina kolesa musí byť v prípade všetkých metód kolmá na skúšobný povrch v rozmedzí 2 mrad.

3.2.2. Uhol smerovej odchýlky

Rovina pneumatiky musí byť v prípade všetkých metód paralelná so smerom pohybu skúšobného povrchu v rozmedzí 1 mrad.

4. Presnosť ovládania

Skúšobné podmienky sa musia zachovať na špecifikovaných hodnotách nezávisle od rušivých javov spôsobených nerovnomernosťou pneumatiky a ráfu, aby sa minimalizovala celková premenlivosť merania valivého odporu. S cieľom splniť túto podmienku, musí byť priemerná hodnota meraní vykonaných počas zbierania údajov o valivom odpore v tomto rozmedzí presnosti:

a) Zaťaženie pneumatiky:

i) v prípade pneumatík triedy C1, pneumatík triedy C2 a pneumatík triedy C3 s LI ≤ 121: ±20 N alebo ±0,5 %, podľa toho, ktorá hodnota je väčšia;

ii) v prípade pneumatík triedy C3 s LI ≥ 122: ±45 N alebo ±0,5 %, podľa toho, ktorá hodnota je väčšia;

b) tlak nahustenia za studena: ±3 kPa;

c) rýchlosť na povrchu

i) ±0,2 km/h v prípade výkonovej metódy, metódy krútiaceho momentu a metódy spomalenia;

ii) ±0,5 km/h v prípade silovej metódy;

d) čas:

i) ±0,02 s pre prírastky času uvedené v bode 3.5 písm. b) prílohy 6 pre zber údajov pri metóde spomalenia vo forme $\Delta\omega/\Delta t$;

ii) ±0,2 % pre prírastky času uvedené v bode 3.5 písm. a) prílohy 6 pre zber údajov pri metóde spomalenia vo forme $d\omega/dt$;

iii) ±5 % pre ostatné časové intervaly uvedené v prílohe 6.

5. Presnosť prístrojov

Presnosť prístrojov používaných na odčítavanie a záznam skúšobných údajov musí byť v rámci ďalej uvedených tolerancií:

Parameter	Pneumatiky triedy C1, pneumatiky triedy C2 a pneumatiky triedy C3 s LI ≤ 121	Pneumatiky triedy C3 s LI ≥ 122
Zaťaženie pneumatiky	±10 N alebo ±0,5 % ([a])	±30 N alebo ±0,5 % ([a])
Tlak nahustenia	±1 kPa	±1,5 kPa
Sila na hriadeľ	±0,5 N alebo ±0,5 % ([a])	±1,0 N alebo ±0,5 % ([a])
Vstupný krútiaci moment	±0,5 Nm alebo ±0,5 % ([a])	±1,0 Nm alebo ±0,5 % ([a])
Vzdialenosť	±1 mm	±1 mm
Elektrické napájanie	±10 W	±20 W
Teplota	±0,2 °C	
Rýchlosť na povrchu	±0,1 km/h	
Čas	±0,01 s – ±0,1 % – ±10 s ([b])	
Uhlová rýchlosť	±0,1 %	

([a]) Podľa toho, ktorá hodnota je väčšia.
([b]) ±0,01 s pre prírastky času uvedené v bode 3.5 písm. b) prílohy 6 pre zber údajov pri metóde spomalenia vo forme $\Delta\omega/\Delta t$; ± 0,1 % pre prírastky času uvedené v bode 3.5 písm. a) prílohy 6 pre zber údajov pri metóde spomalenia vo forme $d\omega/dt$; ±10 s pre ostatné časové intervaly uvedené v prílohe 6.

6. Kompenzácia vzájomného pôsobenia medzi zaťažením a silou na hriadeľ a nerovnomernosti zaťaženia – len v prípade silovej metódy

Kompenzácia tak vzájomného pôsobenia medzi zaťažením a silou na hriadeľ („krížová komunikácia“), ako aj nerovnomernosti zaťaženia sa môže dosiahnuť buď zaznamenaním sily na hriadeľ pre doprednú a spätnú rotáciu pneumatiky, alebo dynamickou kalibráciou stroja. Ak sa sila na hriadeľ zaznamenáva pre doprednú a spätnú rotáciu pneumatiky (pri každej skúšobnej podmienke), kompenzácia sa dosiahne odpočítaním „spätnej“ hodnoty od „doprednej“ hodnoty a vydelením výsledku dvoma. Ak sa použije dynamická kalibrácia stroja, môžu byť podmienky kompenzácie jednoducho zahrnuté do redukcie údajov.

V prípadoch, keď spätná rotácia pneumatiky nasleduje okamžite po skončení doprednej rotácie pneumatiky, musí byť čas zahrievania pre spätnú rotáciu pneumatiky v prípade pneumatík triedy C1 minimálne 10 minút a pre všetky ostatné typy pneumatík 30 minút.

7. Drsnosť skúšobného povrchu

Laterálne meraná drsnosť hladkého povrchu nového oceľového bubna musí mať priemernú hodnotu výšky v stredovej priamke maximálne 6,3 µm. Ak by došlo k viditeľnému poškodeniu, táto hodnota by sa mala overiť.

Pozn.: V prípade, že je namiesto hladkého povrchu oceľového bubna použitý zdrsnený povrch, táto skutočnosť sa zaznamená do skúšobného protokolu. Štruktúra povrchu teda musí byť hlboká 180 µm (zrnitosť 80) a laboratórium je zodpovedné za zachovanie vlastností drsnosti povrchu. V prípade použitia zdrsneného povrchu bubna nie je doporučený žiaden špecifický faktor korekcie.

Príloha 6 – doplnok 2

(Vypustený)

Príloha 6 – doplnok 3

Skúšobný protokol a skúšobné údaje (valivý odpor)

Časť 1: Protokol

1. Schvaľovací úrad alebo technická služba: .....

2. Názov a adresa výrobcu: .....

3. Skúšobný protokol č.: .....

4. Obchodná značka a obchodný opis: .....

5. Trieda pneumatiky (C1, C2 alebo C3): .....

6. Kategória použitia: .....

6.1. Na použitie za náročných snehových podmienok (áno/nie)[2] .....

7. Koeficient valivého odporu ..... (po korekcii teploty a priemeru bubna):

8. Prípadné poznámky: .....

9. Dátum: .....

10. Podpis: .....

Časť 2: Skúšobné údaje

1. Dátum skúšky: .....

2. Identifikácia skúšobného stroja a priemer/povrch bubna: .....

3. Podrobnosti o skúšobnej pneumatike: .....

3.1. Označenie rozmeru pneumatiky a prevádzkový opis: .....

3.2. Značka pneumatiky a obchodný opis: .....

3.3. Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia[(1)]: .....kPa

4. Skúšobné údaje: .....

4.1. Metóda merania: .....

4.2. Skúšobná rýchlosť: .....km/h

4.3. Zaťaženie: .....N

4.4. Skúšobný tlak nahustenia, počiatočný: .....kPa

4.5. Vzdialenosť od osi pneumatiky k vonkajšiemu povrchu bubna v podmienkach ustáleného stavu r_L: ..... m

4.6. Šírka skúšobného ráfu a jeho materiál: .....

4.7. Teplota okolia: ..... °C

4.8. Zaťaženie pri skúške so znižovaním zaťaženia (okrem metódy spomalenia): .....N

5. Koeficient valivého odporu: .....

5.1. Počiatočná hodnota (alebo priemerná hodnota v prípade viac ako jedného merania): .....N/kN

5.2. Korekcia teploty: .....N/kN

5.3. Po korekcii teploty a priemeru bubna: .....N/kN

(1) Pre triedy pneumatík C2 a C3 tlak zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.

(2) Nehodiace sa prečiarknite.

Príloha 6 – doplnok 4

Organizácie pre normy v oblasti pneumatík

1. Asociácia pre pneumatiky a ráfy (*The Tire and Rim Association, Inc.* – TRA)

2. Európska technická organizácia pre pneumatiky a ráfy (*The European Tyre and Rim Technical Organisation* – ETRTO)

3. Združenie japonských výrobcov automobilových pneumatík (*The Japan Automobile Tire Manufacturers Association* – JATMA)

4. Austrálska asociácia pre pneumatiky a ráfy (*The Tyre and Rim Association of Australia* – TRAA)

5. Juhoafrický úrad pre normy (*South Africa Bureau of Standards* – SABS)

6. Čínska asociácia pre normalizáciu (*China Association for Standardization* – CAS)

7. Indický technický poradný výbor pre pneumatiky (*Indian Tyre Technical Advisory Committee* – ITTAC)

8. Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (ISO)

Príloha 6 – doplnok 5

Metóda spomalenia: merania a spracovanie údajov pre získanie hodnoty spomalenia v diferenciálnej forme dω/dt

1. Závislosť „vzdialenosť – čas“ rotujúceho telesa spomaleného z obvodovej rýchlosti v rozsahu napr. 82 až 78 km/h alebo 62 až 58 km/h v závislosti od triedy pneumatiky (príloha 6, bod 3.2, tabuľka 1) sa zaznamená v diskrétnej forme (obrázok 1):

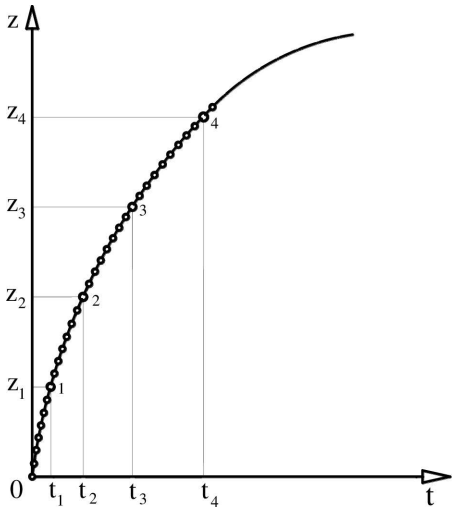
$z = f(t_z)$

kde:

z je počet otáčok telesa počas spomaľovania;

t_z je čas, keď skončí otáčka číslo z, v sekundách, zaznamenaný so šiestimi desatinnými miestami.

Obrázok 1



Poznámka 1: Nižšiu z rýchlostí záznamového rozsahu možno znížiť na 60 km/h pri skúšobnej rýchlosti 80 km/h a na 40 km/h pri skúšobnej rýchlosti 60 km/h.

2. Zaznamenaná závislosť sa aproximuje spojitou monotónnou diferencovateľnou funkciou:

2.1. Zvolí sa hodnota, ktorá je najbližšie k maximu z deliteľná štyrmi a rozdelí sa na 4 rovnaké časti s hranicami: 0, $z_1(t_1)$, $z_2(t_2)$, $z_3(t_3)$, $z_4(t_4)$.

2.2. Vypracuje sa sústava štyroch rovníc, pričom každá bude mať podobu:

$$z_m = A ln \frac{cosB(T_\Sigma - t_m)}{cosBT_\Sigma}$$

kde neznáme:

A je bezrozmerná konštanta;

B je konštanta v otáčkach za sekundu;

T_Σ je konštanta v sekundách;

m je počet hraníc uvedených na obrázku 1.

Do týchto štyroch rovníc sa vložia súradnice štvrtej uvedenej hranice.

2.3. Konštanty A, B a T_Σ sa vezmú ako riešenie sústavy rovníc vyššie uvedeného bodu 2.2 pomocou iteračného procesu a namerané údaje sa aproximujú týmto vzorcom:

$$z(t) = A ln \frac{cosB(T_\Sigma - t)}{cosBT_\Sigma}$$

kde:

z(t) je súčasná nepretržitá uhlová vzdialenosť meraná v počte otáčok (hodnoty nemusia byť v celých číslach);

t je čas v sekundách.

Poznámka 2: Môžu sa použiť aj iné aproximačné funkcie $z = f(t_z)$ ak je preukázaná ich primeranosť.

3. Vypočíta sa spomalenie j v otáčkach/sekundu na druhú (s^{-2}) pomocou tohto vzorca:

$$j = AB^2 + \frac{\omega^2}{A}$$

kde:

ω je uhlová rýchlosť v otáčkach za sekundu (s^{-1}).

V danom prípade Un = 80 km/h; ω = 22,222 / R_r (alebo R).

V danom prípade Un = 60 km/h; ω = 16,666 / R_r (alebo R).

4. Odhadne sa kvalita aproximácie nameraných údajov a jej presnosť podľa parametrov:

4.1. Štandardná odchýlka v percentách:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_1^n \left[1 - \frac{z(t)}{z}\right]^2} \times 100\%$$

4.2. Koeficient determinácie

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_1^n [z - z(t)]^2}{\sum_1^n [z - \overline{z}]^2}$$

kde:

$$\overline{z} = \frac{1}{n}\sum_{z=1}^n z = \frac{1}{n}(1 + 2 + \ldots + n) = \frac{1+n}{2}$$

Poznámka 3: Vyššie uvedené výpočty tohto variantu metódy spomalenia na účely merania valivého odporu pneumatiky možno uskutočniť prostredníctvom počítačového programu nazvaného „Deceleration Calculator“, ktorý sa dá stiahnuť z webového sídla WP.29 ([4]), ako aj prostredníctvom akéhokoľvek iného softvéru, ktorý umožňuje výpočet nelineárnej regresie.

([4]) https://unece.org/transport/vehicle-regulations/deceleration-calculator.

PRÍLOHA 7

Postupy skúšania vlastností na snehu pri pneumatikách na použitie za náročných snehových podmienok

1.1. Trakčná skúška sa vykonáva podľa normy ASTM:

a) F1805 – 06 v prípade použitia SRTT14 ako referenčnej pneumatiky alebo

b) F1805 – 20 v prípade použitia SRTT16 ako referenčnej pneumatiky.

2. Metóda trakcie pretáčaním na snehu pre pneumatiky tried C1 a C2 [skúška sily záberu podľa bodu 6.5 písm. b) tohto predpisu].

Pri hodnotení vlastností na snehu s využitím koeficientu výkonnosti trakcie (TPI) na stredne tvrdom snehu (index súdržnosti snehu meraný penetrometrom CTI [1] musí byť od 70 do 80) sa použije skúšobný postup podľa normy ASTM F1805-06 alebo F1805-20 podľa toho, ktorá sa uplatňuje podľa bodu 1.3.

2.1. Povrch skúšobnej dráhy musí tvoriť stredne tvrdý sneh opísaný v tabuľke A2.1 normy ASTM F1805-06 alebo ASTM F1805-20 podľa toho, ktorá sa uplatňuje.

2.2. Zaťaženie pneumatiky na skúšku musí byť podľa možnosti 2 uvedenej v bode 11.9.2 normy ASTM F1805-06 alebo ASTM F1805-20 podľa toho, ktorá sa uplatňuje. Keď sa ako referenčná pneumatika použije SRTT16, musí sa skúšať so zaťažením 531 kg pri tlaku nahustenia 240 kPa (za studena).

2.3. Koeficient adhézie na zasneženom povrchu (SG) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, Tn sa vypočítava takto:

$$SG(Tn) = f \times \frac{TPI}{100}$$

kde:

a) $f = 1,000$
pri použití SRTT14 ako referenčnej pneumatiky podľa ASTM F1805-06 a

b) $f = 0,987$
pri použití SRTT16 ako referenčnej pneumatiky podľa ASTM F1805-20

a

TPI označuje koeficient výkonnosti trakcie vymedzený v norme ASTM F1805-06 alebo ASTM F1805-20 podľa toho, ktorá sa uplatňuje.

3. Metóda brzdenia na snehu v prípade pneumatík tried C1 a C2

3.1. Všeobecné podmienky

3.1.1. Priebeh skúšky

Brzdné skúšky sa vykonávajú na rovnom skúšobnom povrchu s dostatočnou dĺžkou a šírkou, s maximálnym sklonom 2 %, ktorý je pokrytý ujazdeným snehom.

Zasnežený povrch musí byť tvorený natvrdo ujazdenou snehovou vrstvou s hrúbkou minimálne 3 cm a povrchovou vrstvou stredne ujazdeného pripraveného snehu s hrúbkou okolo 2 cm.

Teplota vzduchu meraná vo výške približne jedného metra nad zemou musí byť od –15 do –2 °C; teplota snehu meraná v hĺbke približne jedného centimetra musí byť od –15 do –4 °C.

Odporúča sa vyhnúť sa priamemu slnečnému žiareniu, zásadným zmenám slnečného žiarenia, vlhkosti a vetra.

Index hutnosti snehu meraný penetrometrom CTI musí byť od 75 do 85.

[1] Podrobnosti sú uvedené v doplnku k norme ASTM F1805-06.

3.1.2. Vozidlo

Skúška sa vykoná štandardným sériovo vyrábaným vozidlom v dobrom prevádzkovom stave a vybaveným systémom ABS.

Použité vozidlo musí byť také, aby zaťaženie na každom kolese zodpovedalo nosnosti skúšaných pneumatík. Na tom istom vozidle môžu byť skúšané pneumatiky viacerých rozmerov.

3.1.3. Pneumatiky

Pneumatiky by sa mali pred skúškou zabehnúť, aby sa odstránili výčnelky, zhluky zmesi alebo iné zvyšky, ktoré sú výsledkom procesu lisovania. Povrch pneumatiky, ktorý je v kontakte so snehom, musí byť pred skúškou očistený.

Pneumatiky musia byť kondicionované na teplotu vonkajšieho okolia minimálne dve hodiny pred ich montážou na účely skúšky. Tlaky v pneumatikách sa musia následne nastaviť na hodnoty špecifikované pre skúšku.

V prípade, že na vozidlo nemôžu byť namontované referenčná pneumatika i pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, môže sa ako pomocná pneumatika použiť tretia („kontrolná“) pneumatika. Najprv sa na inom vozidle skúša kontrolná pneumatika voči referenčnej, potom sa na vozidle skúša pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, voči kontrolnej pneumatike.

3.1.4. Zaťaženie a tlak

3.1.4.1. Pri pneumatikách triedy C1 musí byť zaťaženie vozidla také, aby boli výsledné zaťaženia pneumatík medzi 60 a 90 % zaťaženia zodpovedajúceho indexu nosnosti pneumatiky.

Tlak nahustenia za studena musí byť 240 kPa.

3.1.4.2. Pri pneumatikách triedy C2 musí byť zaťaženie vozidla také, aby boli výsledné zaťaženia pneumatík medzi 60 a 100 % zaťaženia zodpovedajúceho indexu nosnosti pneumatiky.

Statické zaťaženie pneumatík na rovnakej náprave by sa nemalo líšiť o viac než 10 %.

Tlak nahustenia sa vypočíta tak, aby došlo ku konštantnému priehybu pneumatiky:

Pri vertikálnom zaťažení vyššom alebo rovnom 75 % nosnosti pneumatiky sa dosiahne konštantný priehyb, takže skúšobný tlak nahustenia P_t sa vypočítava takto:

$$P_t = P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1,25}$$

Q_r je maximálna nosnosť súvisiaca s indexom nosnosti pneumatiky uvedeným na bočnici.

P_r je tlak nahustenia zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.

Q_t je statické skúšobné zaťaženie pneumatiky.

Pri vertikálnom zaťažení nižšom ako 75 % nosnosti pneumatiky sa dosiahne konštantný tlak nahustenia, takže skúšobný tlak nahustenia P_t sa vypočítava takto:

$$P_t = P_r \times (0,75)^{1,25} = \ 0,7\ P_r$$

P_r je tlak nahustenia zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.

Tlak v pneumatikách sa skontroluje tesne pred skúškou pri teplote okolia.

3.1.5. Prístrojové vybavenie

Vozidlo musí byť vybavené kalibrovanými snímačmi vhodnými na meranie v zime. Na ukladanie meraní musí byť k dispozícii systém zberu údajov.

Presnosť meracích snímačov a systémov musí byť taká, aby relatívna neistota meraných alebo vypočítaných hodnôt stredného plného brzdného spomalenia bola nižšia ako 1 %.

3.1.6. Na vykonanie tejto skúšky sa použijú štandardné referenčné skúšobné pneumatiky uvedené v tejto tabuľke:

Pneumatiky triedy C1	Pneumatiky triedy C2
SRTT14 alebo SRTT16	SRTT16C

3.2. Poradie skúšok

3.2.1. V prípade každej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, a štandardnej referenčnej pneumatiky sa jazdy brzdných skúšok s ABS opakujú minimálne 6-krát.

Zóny, v ktorých sa naplno brzdí s ABS, sa nesmú prekrývať.

Pri skúške novej súpravy pneumatík sa dráha vozidla posunie tak, aby sa nebrzdilo v rovnakých dráhach, v ktorých brzdila predchádzajúca pneumatika.

Keď sa už nedá vyhnúť prekrývaniu zón plného brzdenia s ABS, skúšobnú trať je potrebné znovu upraviť.

Požadované poradie:

6 opakovaní so SRTT, následne posun do strany pre skúšanie ďalšej pneumatiky na čerstvom povrchu;

6 opakovaní s pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, č. 1, následne posun do strany;

6 opakovaní s pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, č. 2, následne posun do strany;

6 opakovaní so SRTT, následne posun do strany.

3.2.2. Poradie skúšok:

Ak sa hodnotí len jedna pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, je poradie skúšok takéto:

R1 – T – R2

kde:

R1 je počiatočná skúška SRTT, R2 je opakovaná skúška SRTT a T je skúška hodnotenej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť.

Pred opakovaním skúšky SRTT sa môžu skúšať maximálne dve pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, napríklad:

R1 - T1 - T2 - R2.

3.2.3. Porovnávacie skúšky SRTT a pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, sa musia zopakovať v dvoch rôznych dňoch.

3.3. Skúšobný postup

3.3.1. S vozidlom sa jazdí rýchlosťou minimálne 28 km/h.

3.3.2. Keď sa dosiahne meracia zóna, preradí sa na neutrálny prevodový stupeň, prudko sa šliapne na brzdový pedál konštantnou silou, ktorá bude dostatočná na aktiváciu ABS na všetkých kolesách vozidla a spôsobí stabilné spomalenie vozidla, pričom pedál sa drží zošliapnutý, až kým rýchlosť neklesne pod 8 km/h.

3.3.3. Stredné plné brzdné spomalenie medzi 25 a 10 km/h sa vypočíta z času, vzdialenosti, rýchlosti alebo meraní zrýchlenia.

3.4. Hodnotenie údajov a prezentácia výsledkov

3.4.1. Parametre, ktoré sa majú zaznamenať

3.4.1.1. Pre každú pneumatiku a každú brzdnú skúšku sa vypočíta a zaznamená aritmetický priemer mfdd $\overline{a}$ a skorigovaná štandardná odchýlka vzorky mfddσ_a.

Koeficient variácie CV_a brzdnej skúšky pneumatiky sa vypočíta takto:

$$CV_a = 100\,\% \times \frac{\sigma_a}{\overline{a}}$$

pričom

$$\sigma_a = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{i=1}^{N}(a_i - \overline{a})^2}$$

3.4.1.2 Vážené priemery wa_{SRTT} dvoch po sebe nasledujúcich skúšok SRTT sa vypočítajú pri zohľadnení počtu pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, ktoré sa skúšali medzitým.

V prípade poradia skúšok R1 – T – R2 sa vážený priemer SRTT, ktorá sa má použiť pri porovnaní vlastností s pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, vypočíta takto:

$$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{2}(\overline{a_{R1}} + \overline{a_{R2}})$$

kde:

je aritmetický priemer mfdd pre n-tý test SRTT.

V prípade poradia skúšok R1 – T1 – T2 – R2 sa vážené priemery wa_{SRTT} SRTT, ktorá sa má použiť pri porovnaní vlastností s pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, vypočíta takto:

$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{2}{3}\overline{a_{R1}} + \frac{1}{3}\overline{a_{R2}}$ na porovnanie s pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, T1 a

$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{3}\overline{a_{R1}} + \frac{2}{3}\overline{a_{R2}}$ na porovnanie s pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, T2.

3.4.1.3. Koeficient adhézie na zasneženom povrchu (SG) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, Tn sa vypočíta z aritmetického priemeru mfdd $\overline{a_{\mathrm{Tn}}}$ pneumatiky Tn a príslušného váženého priemeru wa_{SRTT} pneumatiky SRTT, ako je uvedené v tabuľke:

$$SG(\mathrm{Tn}) = f \times \frac{\overline{a_{\mathrm{Tn}}}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

kde f je uvedené v nasledujúcej tabuľke

Trieda pneumatík	Referenčná pneumatika	Koeficient
C1	SRTT14	$f = 1{,}000$
	SRTT16	$f = 0{,}980$
C2	SRTT16C	$f = 1{,}000$

3.4.2. Štatistické overovania

V súboroch opakovaných nameraných alebo vypočítaných mfdd pre každú pneumatiku by sa mala preskúmať normálnosť, odchýlky a prípadné extrémne hodnoty.

Mala by sa preskúmať konzistentnosť aritmetických priemerov $\overline{a}$ a skorigovaných štandardných odchýlok vzorky σ_a po sebe nasledujúcich brzdných skúšok SRTT.

Okrem toho sa na účely zohľadnenia možnej dynamiky skúšky koeficient validácie $CVal_a$(SRTT) vypočíta na základe priemerných hodnôt ktorýchkoľvek dvoch po sebe idúcich skupín minimálne 6 jázd štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky ako

$$CVal_a(\mathrm{SRTT}) = 100\% \times \left| \frac{\overline{a_{R2}} - \overline{a_{R1}}}{\overline{a_{R1}}} \right|$$

Koeficient validácie $CVal_a$(SRTT) nesmie prekročiť 5 %.

Koeficient variácie CV_a v zmysle vymedzenia v bode 3.4.1.1 tejto prílohy ktorejkoľvek brzdnej skúšky musí byť nižší ako 6 %.

Ak nie sú tieto podmienky splnené, skúšky je potrebné po opätovnom upravení skúšobnej dráhy opakovať.

3.4.3. V prípade, že sa pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, nemôžu namontovať na to isté vozidlo ako SRTT, napríklad pre rozmer pneumatiky, nemožnosti dosiahnuť požadované zaťaženie a podobne, porovnanie sa musí vykonať s použitím pomocných pneumatík (ďalej len „kontrolné pneumatiky“) a dvoch rôznych vozidiel. Na jedno vozidlo sa musí dať namontovať SRTT a kontrolná pneumatika a na druhé kontrolná pneumatika a pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť.

3.4.3.1 Koeficient adhézie na zasneženom povrchu kontrolnej pneumatiky C vo vzťahu k SRTT (SG1) je daný ako

$$SG1 = SG(\mathrm{C}) = f \times \frac{\overline{a_{\mathrm{C}}}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

kde f je uvedené v bode 3.4.1.3 a koeficient adhézie na zasneženom povrchu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, Tn vzhľadom na kontrolnú pneumatiku (SG2) je daný ako

$$SG2 = \frac{\overline{a_{\mathrm{Tn}}}}{wa_{\mathrm{C}}}$$

kde wa_{C} je uplatniteľný vážený priemer kontrolnej pneumatiky, stanoví sa postupom uvedeným v bodoch 3.1 až 3.4.2.

Koeficient adhézie na zasneženom povrchu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, vo vzťahu k SRTT SG(Tn) je súčinom dvoch výsledných koeficientov adhézie na zasneženom povrchu, t. j.

$$SG(Tn) = SG1 \times SG2.$$

3.4.3.2. Podmienky okolia musia byť porovnateľné. Všetky skúšky sa musia vykonať v ten istý deň.

3.4.3.3. Na porovnanie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, so SRTT sa použije rovnaká sada kontrolných pneumatík, ktoré sa namontujú na tie isté kolesá.

3.4.3.4. Kontrolné pneumatiky, ktoré boli použité na skúšanie, sa musia následne uskladniť za rovnakých podmienok, ako sú tie, ktoré sa vyžadujú v prípade SRTT.

3.4.3.5. SRTT a kontrolné pneumatiky sa vyradia v prípade, že sú nerovnomerne opotrebované, poškodené alebo v prípade, že sa ich vlastnosti zjavne zhoršili.

4. Metóda zrýchľovania v prípade pneumatík triedy C3

4.1. (Vypustené)

4.2. Metódy merania koeficientu adhézie na zasneženom povrchu

Hodnotenie vlastností na snehu je založené na skúšobnej metóde, pri ktorej sa priemerné zrýchlenie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, pri skúške zrýchlenia porovnáva s priemerným zrýchlením štandardnej referenčnej pneumatiky.

Relatívne vlastnosti sa označia koeficientom adhézie na zasneženom povrchu (SG).

Pri skúšaní v súlade so skúškou zrýchlenia podľa nižšie uvedeného bodu 4.7 musí byť priemerné zrýchlenie pneumatiky na jazdu na snehu, ktorá sa má typovo schváliť, najmenej 1,25 v porovnaní s jednou z dvoch rovnocenných štandardných referenčných skúšobných pneumatík SRTT19.5 a SRTT22.5.

4.3. Meracie zariadenie

4.3.1. Používať sa musí snímač vhodný na meranie rýchlosti a vzdialenosti prejdenej na povrchu pokrytom snehom/ľadom medzi dvoma rýchlosťami.

Na zmeranie rýchlosti vozidla sa musí použiť piate koleso alebo bezkontaktný systém merania rýchlosti (vrátane radaru, GPS atď.).

4.3.2. Rešpektujú sa tieto tolerancie:

a) pri meraniach rýchlosti: ±1 % alebo 0,5 km/h podľa toho, ktorá hodnota je vyššia;

b) pri meraniach vzdialenosti: $\pm 1 \times 10^{-1}$ m

4.3.3. Vo vnútri vozidla sa odporúča umiestniť displej zobrazujúci nameranú rýchlosť alebo rozdiel medzi nameranou rýchlosťou a referenčnou rýchlosťou pre danú skúšku, aby vodič mohol prispôsobovať rýchlosť vozidla.

4.3.4. Pre skúšku zrýchlenia podľa nižšie uvedeného bodu 4.7 sa vo vnútri vozidla odporúča umiestniť displej zobrazujúci pomer preklzávania poháňaných pneumatík, ktorý sa musí použiť najmä v prípade nižšie uvedeného bodu 4.7.2.1.1.

Pomer preklzávania sa vypočíta podľa tohto vzorca:

$$\text{Pomer preklzávania } \% = \left[\frac{\text{Rýchlosť kolesa} - \text{Rýchlosť vozidla}}{\text{Rýchlosť vozidla}} \right] \times 100$$

a) rýchlosť vozidla sa meria v zmysle vymedzenia v bode 4.3.1 (m/s);

b) rýchlosť kolies sa vypočítava na pneumatike poháňanej nápravy tak, že sa zmeria jej uhlová rýchlosť a jej zaťažený priemer.

$$\text{Wheel Speed} = \pi \times \text{loaded diameter} \times \text{angular speed}$$

kde π = 3,1416 (m/360°), zaťažený priemer (m) a uhlová rýchlosť (otáčky za sekundu = 360°/s).

4.3.5. Na ukladanie meraní možno použiť systém zberu údajov.

4.4. Všeobecné podmienky

4.4.1. Priebeh skúšky

Skúška sa vykonáva na rovnom skúšobnom povrchu s dostatočnou dĺžkou a šírkou, s maximálnym sklonom 2 %, ktorý je pokrytý ujazdeným snehom.

4.4.1.1 Zasnežený povrch musí byť tvorený natvrdo ujazdenou snehovou vrstvou s hrúbkou minimálne 3 cm a povrchovou vrstvou stredne ujazdeného pripraveného snehu s hrúbkou okolo 2 cm.

4.4.1.2. Index hutnosti snehu meraný penetrometrom CTI musí byť od 80 do 90. Ďalšie podrobnosti o metóde merania možno nájsť v doplnku k norme ASTM F1805.

4.4.1.3. Teplota vzduchu meraná vo výške približne jedného metra nad zemou musí byť od –15 do –2 °C; teplota snehu meraná v hĺbke približne jedného centimetra musí byť od –15 do –4 °C.

Teplota vzduchu sa počas skúšky nesmie líšiť o viac než 10 °C.

4.5. Príprava a zábeh pneumatík

4.5.1. Skúšobné pneumatiky sa konvenčnými metódami montáže namontujú na ráfy podľa normy ISO 4209-1:2001. Použitím vhodného maziva sa zaistí náležité dosadnutie pätky plášťa. Malo by sa zabrániť nadmernému použitiu maziva, aby nedošlo k preklzávaniu pneumatiky na ráfe kolesa.

4.5.2. Pneumatiky by sa mali pred skúškou zabehnúť, aby sa odstránili výčnelky, zhluky zmesi alebo iné zvyšky, ktoré sú výsledkom procesu lisovania.

4.5.3. Pneumatiky musia byť kondicionované na teplotu vonkajšieho okolia minimálne dve hodiny pred ich montážou na účely skúšky.

Mali by sa umiestniť tak, aby všetky mali pred skúšaním rovnakú teplotu okolia a aby boli chránené pred slnkom, aby sa zabránilo nadmernému zahrievaniu spôsobenému slnečným žiarením.

Povrch pneumatiky, ktorý je v kontakte so snehom, musí byť pred skúškou očistený.

Tlaky v pneumatikách sa musia následne nastaviť na hodnoty špecifikované pre skúšku.

4.6. Poradie skúšok

Ak sa hodnotí len jedna pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, je poradie skúšok takéto:

R1, T, R2

kde:

R1 je počiatočná skúška SRTT, R2 je opakovaná skúška SRTT a T je skúška hodnotenej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť.

Pred opakovaním skúšky SRTT sa môžu skúšať maximálne tri pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, napríklad: R1 – T1 – T2 – T3 – R2

Odporúča sa, aby sa zóny, v ktorých dochádza k plnému zrýchľovaniu, neprekrývali bez toho, aby došlo k ich úprave.

Pri skúške novej súpravy pneumatík sa dráha vozidla posunie tak, aby sa neakcelerovalo v rovnakých dráhach, v ktorých sa jazdilo predchádzajúcou pneumatikou. Keď sa už nedá vyhnúť prekrývaniu zón plného zrýchlenia, skúšobnú trať je potrebné znova upraviť.

4.7. Skúšobný postup zrýchľovania na snehu pre koeficient adhézie na zasneženom povrchu v prípade pneumatík triedy C3

4.7.1. Princíp

Metóda skúšania zahŕňa postup merania adhézie pneumatík pre komerčne dostupné vozidlá na zasneženom povrchu počas zrýchľovania pomocou komerčne dostupného vozidla so systémom kontroly trakcie (TCS, ASR atď.).

Pri vymedzenej počiatočnej rýchlosti sa naplno zošliapne plynový pedál, aby sa aktivoval systém kontroly trakcie; priemerné zrýchlenie sa vypočíta medzi dvoma vymedzenými rýchlosťami.

4.7.2. Vozidlo

4.7.2.1. Skúška sa vykonáva so štandardným, dvojnápravovým, komerčne dostupným vozidlom v dobrom prevádzkovom stave s:

a) nízkou hmotnosťou zadnej nápravy a dostatočne výkonným motorom na to, aby udržal priemerný percentuálny podiel preklzávania počas skúšky v hodnotách požadovaných v nižšie uvedených bodoch 4.7.5.1 a 4.7.5.2.1;

b) manuálnou prevodovkou (povolená je automatická prevodovka s možnosťou manuálneho radenia), ktorá má prevodový pomer pokrývajúci rozsah rýchlostí najmenej 19 km/h medzi rýchlosťami 4 km/h a 30 km/h;

c) uzávierkou diferenciálu na poháňanej náprave odporúčanou na zlepšenie opakovateľnosti skúšky;

d) štandardným, komerčne dostupným systémom na ovládanie/obmedzovanie preklzávania poháňanej nápravy počas zrýchľovania (kontrola trakcie, ASR, TCS atď.).

4.7.2.1.1. V konkrétnom prípade, keď štandardné, komerčne dostupné vozidlo vybavené systémom kontroly trakcie nie je k dispozícii, sa môže použiť aj vozidlo bez systému kontroly trakcie/ASR/TCS, a to za predpokladu, že toto vozidlo je vybavené systémom na zobrazovanie percentuálneho podielu preklzávania podľa bodu 4.3.4 tejto prílohy a povinnou uzávierkou diferenciálu na poháňanej náprave používanou v súlade s prevádzkovým postupom podľa bodu 4.7.5.2.1 nižšie. Ak je k dispozícii uzávierka diferenciálu, musí sa použiť; ak však uzávierka diferenciálu k dispozícii nie je, priemerný pomer preklzávania by sa mal zmerať na ľavom a pravom poháňanom kolese.

4.7.2.2. Povolené úpravy sú tieto:

a) úpravy umožňujúce zvýšiť počet rozmerov pneumatík, ktoré možno namontovať na vozidlo;

b) úpravy umožňujúce namontovať zariadenie na automatickú aktiváciu zrýchľovania a meraní.

Akékoľvek iné úpravy akceleračného systému sú zakázané.

4.7.3. Montáž na vozidlo

Na zadnú poháňanú nápravu môžu byť nezávisle namontované dve alebo štyri skúšobné pneumatiky, ak sa dodrží zaťaženie jednotlivých pneumatík.

Predná riadiaca nepoháňaná náprava je vybavená dvoma pneumatikami s rozmerom vhodným pre zaťaženie nápravy. Tieto dve predné pneumatiky by sa mohli používať počas celej skúšky.

4.7.4. Zaťaženie a tlak nahustenia

4.7.4.1. Statické zaťaženie každej zadnej poháňanej skúšobnej pneumatiky sa musí pohybovať medzi 20 % a 55 % nosnosti skúšanej pneumatiky uvedenej na bočnici.

Celkové statické zaťaženie prednej riadiacej nápravy vozidla by sa malo pohybovať medzi 60 % a 160 % celkového zaťaženia zadnej poháňanej nápravy.

Statické zaťaženie pneumatík na rovnakej poháňanej náprave by sa nemalo líšiť o viac než 10 %.

4.7.4.2. Tlak nahustenia poháňaných pneumatík musí byť 70 % tlaku nahustenia uvedeného na bočnici.

Riadiace pneumatiky sú nahustené na menovitý tlak uvedený na bočnici.

Ak na bočnici tlak vyznačený nie je, použije sa tlak uvedený v príslušných príručkách k normám týkajúcim sa pneumatík zodpovedajúci maximálnej nosnosti.

4.7.5. Skúšobné jazdy

4.7.5.1. Na vozidlo na skúšobnej ploche sa najprv namontuje sada referenčných pneumatík.

S vozidlom sa jazdí konštantnou rýchlosťou v rozsahu medzi 4 km/h a 11 km/h a pri prevodovom pomere, ktorý pokrýva rozsah rýchlostí najmenej 19 km/h pre celý program skúšok (napr. R – T1 – T2 – T3 – R).

Odporúča sa zvoliť tretí alebo štvrtý prevodový stupeň, ktorý musí v meranom rozsahu rýchlosti poskytovať minimálne 10 % priemerný pomer preklzávania.

4.7.5.2. V prípade vozidiel vybavených systémom kontroly trakcie (ktorý už bol pred jazdou aktivovaný) sa pridáva plný plyn až dovtedy, kým vozidlo nedosiahne konečnú rýchlosť.

Konečná rýchlosť = počiatočná rýchlosť + 15 km/h

Na skúšobné vozidlo nesmie pôsobiť žiadna zadržiavacia sila pôsobiaca smerom dozadu.

4.7.5.2.1. V osobitnom prípade uvedenom v bode 4.7.2.1.1 tejto prílohy, keď štandardné komerčne dostupné vozidlo vybavené systémom kontroly trakcie nie je k dispozícii, vodič manuálne udržiava priemerný pomer preklzávania v rozsahu 10 až 40 % (postup riadeného preklzávania namiesto plného preklzávania) v predpísanom rozsahu rýchlosti. Ak nie je k dispozícii uzávierka diferenciálu, priemerný rozdiel v pomere preklzávania medzi ľavým a pravým poháňaným kolesom nesmie pri žiadnej jazde presiahnuť 8 %. Všetky pneumatiky a jazdy v priebehu skúšky sa vykonávajú v súlade s postupom riadeného preklzávania.

4.7.5.3. Odmeria sa vzdialenosť medzi počiatočnou rýchlosťou a konečnou rýchlosťou.

4.7.5.4. V prípade každej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, a štandardnej referenčnej pneumatiky sa skúšobné jazdy pri skúškach zrýchlenia opakujú minimálne 6-krát a koeficienty variácie CV_{AA} musia byť nižšie alebo rovné 6 %. CV_{AA} sa vypočíta pre minimálne 6 platných jázd podľa

$$CV_{AA} = 100\,\% \times \frac{\sigma_{AA}}{\overline{AA}}$$

kde:

$\sigma_{AA} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{i=1}^{N}(AA_i - \overline{AA})^2}$ označuje skorigovanú štandardnú odchýlku vzorky a

$\overline{AA}$ aritmetický priemer priemerných zrýchlení (AA_i) z N skúšobných jázd.

4.7.5.5. V prípade vozidla vybaveného systémom kontroly trakcie musí byť priemerný pomer preklzávania v rozsahu od 10 do 40 % (vypočítaný podľa bodu 4.3.4 tejto prílohy).

4.7.5.6. Použije sa poradie skúšok vymedzené v bode 4.6 vyššie.

4.8. Spracovanie výsledkov meraní

4.8.1. Výpočet priemerného zrýchlenia AA

Zakaždým, keď dôjde k opakovaniu merania, sa priemerné zrýchlenie AA (m × s^{-2}) vypočíta takto:

$$AA = \frac{S_f^2 - S_i^2}{2D}$$

kde D (m) je vzdialenosť prejdená medzi počiatočnou rýchlosťou S_i (m × s^{-1}) a konečnou rýchlosťou S_f (m × s^{-1}).

4.8.2. Validácia výsledkov

V prípade pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť:

Koeficient variácie CV_{AA} priemerného zrýchlenia sa vypočíta podľa vzorca uvedeného v bode 4.7.5.4 tejto prílohy pre všetky pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť. Ak je jeden koeficient variácie vyšší ako 6 %, údaje pre túto pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, sa neberú do úvahy a skúška sa zopakuje.

V prípade referenčnej pneumatiky:

Ak je koeficient variácie priemerného zrýchlenia CV_{AA} vypočítaný podľa vzorca v bode 4.7.5.4 tejto prílohy pre každú skupinu minimálne 6 jázd referenčnej pneumatiky vyšší než 6 %, údaje sa neberú do úvahy a skúška všetkých pneumatík (pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, aj referenčnej pneumatiky) sa zopakuje.

Okrem toho sa na účely zohľadnenia možnej dynamiky skúšky koeficient validácie $CVal_{AA}$(SRTT) vypočíta na základe priemerných hodnôt ktorýchkoľvek dvoch po sebe idúcich skupín minimálne 6 jázd referenčnej pneumatiky ako

$$CVal_{AA}(\mathrm{SRTT}) = 100\% \times \left|\frac{\overline{AA_2} - \overline{AA_1}}{\overline{AA_1}}\right|$$

Ak je koeficient validácie vyšší ako 6 %, údaje pre všetky pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, sa neberú do úvahy a skúška sa zopakuje.

4.8.3. Výpočet vážených priemerov

Vážené priemery wa_{SRTT} priemerných zrýchlení dvoch po sebe idúcich skúšok SRTT sa vypočítajú podľa tabuľky 1:

Tabuľka 1

Ak je počet súprav pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, medzi dvoma po sebe nasledujúcimi skúškami referenčnej pneumatiky:		A posudzovaná sada pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, je:	*Tak wa_{SRTT} sa vypočíta takto:*
1	R – T1 – R	T1	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{2}(\overline{AA_{R1}} + \overline{AA_{R2}})$
2	R – T1 – T2 – R	T1	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{2}{3}\overline{AA_{R1}} + \frac{1}{3}\overline{AA_{R2}}$
		T2	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{3}\overline{AA_{R1}} + \frac{2}{3}\overline{AA_{R2}}$
3	R – T1 – T2 – T3 – R	T1	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{3}{4}\overline{AA_{R1}} + \frac{1}{4}\overline{AA_{R2}}$
		T2	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{2}(\overline{AA_{R1}} + \overline{AA_{R2}})$
		T3	$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{4}\overline{AA_{R1}} + \frac{3}{4}\overline{AA_{R2}}$

kde $\overline{AA_{Rn}}$ je aritmetický priemer priemerných zrýchlení n-tej skúšky štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky.

4.8.4. Výpočet relatívneho koeficientu adhézie pneumatiky na zasneženom povrchu

Koeficient adhézie na zasneženom povrchu predstavuje relatívne vlastnosti pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s referenčnou pneumatikou.

$$SG(\mathrm{Tn}) = f \times \frac{\overline{AA_{\mathrm{Tn}}}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

kde $\overline{AA_{Tn}}$ je aritmetický priemer priemerných zrýchlení n-tej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť

a f je uvedené v nasledujúcej tabuľke

Referenčná pneumatika	Koeficient
SRTT19.5, SRTT22.5	$f = 1{,}000$
SRTT19.5 siped	$f = 1{,}570$
SRTT22.5 siped	$f = 1{,}680$

4.8.5. Výpočet pomeru preklzávania

Pomer preklzávania možno vypočítať ako priemer pomeru preklzávania uvedeného v bode 4.3.4 tejto prílohy alebo porovnaním priemernej vzdialenosti uvedenej v bode 4.7.5.3 tejto prílohy z minimálne 6 jázd so vzdialenosťou jazdy prejdenou bez preklzávania (pri veľmi nízkom zrýchlení).

$$\text{Pomer preklzávania \%} = \left[\frac{\text{Priemerná vzdialenosť} - \text{vzdialenosť bez preklzu}}{\text{Vzdialenosť bez preklzu}} \right] \times 100$$

Vzdialenosť bez preklzávania znamená vzdialenosť prejdenú kolesom, vypočítanú pri jazde konštantnou rýchlosťou alebo s nepretržite nízkym zrýchlením.

4.9. Porovnanie adhézie na zasneženom povrchu medzi pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, a referenčnou pneumatikou prostredníctvom kontrolnej pneumatiky

4.9.1. Rozsah pôsobnosti

Keď je rozmer pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, výrazne iný než rozmer referenčnej pneumatiky, priame porovnanie na rovnakom vozidle nemusí byť možné. V rámci tohto prístupu sa používa pomocná pneumatika, ďalej zvaná kontrolná pneumatika.

4.9.2. Princíp prístupu

Princíp spočíva v tom, že na posúdenie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa v porovnaní s referenčnou pneumatikou použije kontrolná pneumatika a dve rozličné vozidlá.

Na jedno vozidlo možno namontovať referenčnú pneumatiku a kontrolnú pneumatiku, na druhé kontrolnú pneumatiku a pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť. Všetky podmienky sú v súlade s vyššie uvedeným bodom 4.7.

Pri prvom posúdení sa vykoná porovnanie medzi kontrolnou pneumatikou C a referenčnou pneumatikou. Výsledkom (koeficientom adhézie na zasneženom povrchu SG1) je relatívna výkonnosť kontrolnej pneumatiky v porovnaní s referenčnou pneumatikou.

$$Sg1 = f \times \frac{\overline{AA_C}}{wa_{SRTT}}$$

Druhým posúdením je porovnanie medzi pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, Tn a kontrolnou pneumatikou C. Výsledkom (koeficientom adhézie na zasneženom povrchu SG2) je relatívna účinnosť pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s kontrolnou pneumatikou.

$$SG2 = \frac{\overline{AA_{Tn}}}{\overline{AA_C}}$$

Druhé posúdenie sa vykoná na tej istej dráhe ako prvé posúdenie. Teplota vzduchu musí byť v rozsahu ±5 °C teploty pri prvom posúdení. Súprava kontrolných pneumatík je rovnaká ako sada použitá na prvé posúdenie.

Koeficient adhézie na zasneženom povrchu SG pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s referenčnou pneumatikou sa odvodí vynásobením relatívnych brzdných účinkov vypočítaných vyššie:

$$SG = SG1 \times SG2$$

4.9.3. Výber súpravy pneumatík ako súpravy kontrolných pneumatík

Súprava kontrolných pneumatík je skupina identických pneumatík vyrobených v tom istom závode v priebehu obdobia jedného týždňa.

4.10. Skladovanie a uchovávanie

Pred prvým posúdením (kontrolnej pneumatiky/referenčnej pneumatiky) sa môžu využívať bežné podmienky skladovania. Je potrebné, aby sa všetky pneumatiky zo súpravy kontrolných pneumatík skladovali v rovnakých podmienkach.

Hneď, ako sa súprava kontrolných pneumatík posúdi v porovnaní s referenčnou pneumatikou, začnú sa na nahrádzanie kontrolných pneumatík uplatňovať osobitné podmienky skladovania.

V prípade, že v dôsledku skúšok dôjde k nerovnomernému opotrebovaniu alebo poškodeniu pneumatiky, alebo v prípade, že opotrebovanie pneumatiky ovplyvňuje výsledky skúšok, takáto pneumatika sa musí prestať používať.

Príloha 7 – doplnok 1

Vymedzenie piktogramu „hora s troma vrcholmi a snehovou vločkou“



Základňa minimálne 15 mm a výška minimálne 15 mm.

Uvedený nákres nie je v mierke.

Príloha 7 – doplnok 2

Skúšobné protokoly a skúšobné údaje pre pneumatiky tried C1 a C2

Časť 1 – protokol

1. Schvaľovací úrad alebo technická služba: .....

2. Názov a adresa výrobcu: .....

3. Skúšobný protokol č.: .....

4. Obchodná značka a obchodný opis: .....

5. Trieda pneumatík: .....

6. Kategória použitia: .....

7. Koeficient adhézie na zasneženom povrchu SG

7.1. Použitý skúšobný postup a SRTT .....

8. Prípadné poznámky: .....

9. Dátum: .....

10. Podpis: .....

Časť 2 – skúšobné údaje

1. Dátum skúšky: .....

2. Umiestnenie skúšobnej dráhy: .....

2.1. Charakteristiky skúšobnej dráhy:

	Na začiatku skúšok	Na konci skúšok	Špecifikácie
Počasie			
Teplota okolia			–15 až –2 °C
Teplota snehu			–15 až –4 °C
Index CTI			75 až 85
Iné			

3. Skúšobné vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o skúšobnej pneumatike .....

	SRTT (1. skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (2. skúška)
Obchodná značka				
Obchodný opis/obchodné meno				
Označenie rozmerov pneumatiky				
Prevádzkový opis				
Kód šírky skúšobného ráfu				
Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia[1] (kPa)				
Zaťaženia pneumatiky F/R (kg)				
Zaťaženia pneumatiky F/R [% zaťaženia súvisiaceho s LI[2]]				
Tlak v pneumatike F/R (kPa)				

5. Výsledky skúšky: hodnota stredných plných brzdných spomalení ($m \times s^{-2}$) / trakčný koeficient(3)

Číslo jazdy	Špecifikácie	SRTT (1. skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (2. skúška)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Stredná hodnota					

Číslo jazdy	Špecifikácie	SRTT (1. skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (2. skúška)
Štandardná odchýlka					
Koeficient variácie	$CV_a \leq 6\ \%$				
Koeficient validácie	$CVal_a$(SRTT) $\leq 5\ \%$				
Vážený priemer SRTT					
Koeficient *f*					
Koeficient adhézie na zasneženom povrchu		1,00			

(1) Pre pneumatiky triedy C2 tlak zodpovedajúci indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.
(2) Pre pneumatiky triedy C2 pozri jednotlivé zaťaženie.
(3) Nehodiace sa prečiarknite.

Príloha 7 – doplnok 3

Skúšobné protokoly a skúšobné údaje pre pneumatiky triedy C3

Časť 1 – protokol

1. Schvaľovací úrad alebo technická služba: .....

2. Názov a adresa výrobcu: .....

3. Skúšobný protokol č.: .....

4. Obchodná značka a obchodný opis: .....

5. Trieda pneumatík: .....

6. Kategória použitia: .....

7. Koeficient adhézie na zasneženom povrchu vo vzťahu k SRTT podľa bodu 6.5.1

7.1. Použitý skúšobný postup a SRTT .....

8. Prípadné poznámky: .....

9. Dátum: .....

10. Podpis: .....

Časť 2 – skúšobné údaje

1. Dátum skúšky: .....

2. Umiestnenie skúšobnej dráhy: .....

2.1. Charakteristiky skúšobnej dráhy:

	Na začiatku skúšok	Na konci skúšok	Špecifikácie
Počasie			
Teplota okolia			–15 až –2 °C
Teplota snehu			–15 až –4 °C
Index CTI			80 až 90
Iné			

3. Skúšobné vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o skúšobnej pneumatike:

	SRTT (1. skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 3	SRTT (2. skúška)
Obchodná značka					
Obchodný opis/obchodné meno					
Označenie rozmerov pneumatiky					
Prevádzkový opis					
Kód šírky skúšobného ráfu					
Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia[1] (kPa)					
Zaťaženia pneumatiky F/R (kg)					
Zaťaženia pneumatiky F/R [% zaťaženia súvisiaceho s LI[2]]					
Tlak v pneumatike F/R (kPa)					

5. Výsledky skúšky: Priemerné zrýchlenia ($m \times s^{-2}$)

Číslo jazdy	Špecifikácie	SRTT (1. skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 3	SRTT (2. skúška)
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Číslo jazdy	Špecifikácie	SRTT (1. skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 3	SRTT (2. skúška)
Stredná hodnota						
Štandardná odchýlka						
Pomer preklzávania (%)						
Koeficient variácie	$CV_{AA} \leq 6$ %					
Koeficient validácie	$CVal_{AA}$(SRTT) ≤ 6 %					
Vážený priemer SRTT						
f						
Koeficient adhézie na zasneženom povrchu		1,00				

(1) Zodpovedá indikácii tlaku nahustenia vyznačeného na bočnici, ako sa vyžaduje v bode 4.1 tohto predpisu.
(2) Pozri jednotlivé zaťaženie.

PRÍLOHA 8

Postupy skúšania vlastností na ľade pri pneumatikách na jazdu na ľade triedy C1

1. Osobitné vymedzenia pre skúšky vlastností na ľade, pokiaľ sa líšia od existujúcich vymedzení:

1.1. „*nenadväzné cykly brzdných skúšok*“ sú skúšobné cykly brzdných skúšok, ktoré sa vykonávajú aspoň po minimálnom obnovení (alebo novej príprave) povrchu ľadu alebo, na inej skúšobnej dráhe alebo v inom dni;

1.2. „*referenčné zaťaženie*“ (Q_{ref}) je teoretická nosnosť pneumatiky pri skúšobnom tlaku nahustenia. Vyjadruje sa v kilogramoch. Môže prekročiť maximálnu nosnosť skúšobnej pneumatiky vyjadrenú jej indexom nosnosti;

1.3. „*miera zaťaženia pneumatiky*“ (R_{LoT}) je skutočné statické zaťaženie pneumatiky na skúšobnom vozidle vydelené referenčným zaťažením;

1.4. „*súprava pneumatík*“ je súprava štyroch pneumatík.

2. Metóda brzdenia na ľade v prípade pneumatík triedy C1

Vlastnosti na ľade sa určujú skúšobnou metódou, pri ktorej sa porovná hodnota stredného plného brzdného spomalenia pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, pri brzdnej skúške s ABS na rovnom ľadovom povrchu, s brzdným spomalením referenčnej pneumatiky.

Na určenie vlastností na ľade sa vykonajú brzdné skúšky pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v troch (3) nenadväzných cykloch brzdných skúšok.

Relatívne vlastnosti sa vyjadria koeficientom adhézie na ľade (G_I).

2.1. Všeobecné podmienky

2.1.1. Priebeh skúšky

2.1.1.1. Brzdné skúšky sa vykonávajú na rovnom skúšobnom povrchu s dostatočnou dĺžkou a šírkou pokrytom hladkým ľadom s maximálnym sklonom 2 %.

2.1.1.2. Povrch skúšobnej dráhy musí byť plochý, hladký, vyleštený ľad a poliaty vodou najmenej jednu hodinu pred skúškou. Voda použitá na výrobu ľadu musí byť čistá a nesmie obsahovať žiadne pevné nečistoty. Pred začatím skúšky by sa brzdná dráha mala kondicionovať vykonaním brzdných jázd so súpravou pneumatík, ktoré nie sú zapojené do skúšobného programu, až kým sa úroveň trenia nestabilizuje. Pri všetkých opakovaniach brzdných skúšok sa použije presne tá istá skúšobná línia.

2.1.1.3. Úroveň priľnavosti na povrchu sa kontroluje meraniami s referenčnou pneumatikou. Stredné plné brzdné spomalenie referenčnej pneumatiky nesmie byť pri každej brzdnej skúške menšie ako 0,9 m/s^2 a väčšie ako 1,6 m/s^2.

2.1.1.4. Teplota vzduchu meraná vo výške približne jedného metra nad zemou musí byť od −15 do +4 °C; teplota ľadu meraná na povrchu kondicionovanej línie musí byť od −15 do −5 °C. Pri každej skúšanej pneumatike sa zaznamenáva teplota vzduchu aj ľadu.

2.1.1.5. Skúška sa nemôže vykonať počas sneženia alebo dažďa ani počas žiadnych atmosférických zrážok. Odporúča sa vyhnúť sa priamemu slnečnému žiareniu, zásadným zmenám slnečného žiarenia, vlhkosti a vetra.

2.1.1.6. Povolené sú kryté aj vonkajšie ľadové dráhy, pokiaľ sú splnené uvedené požiadavky.

2.1.2. Vozidlo

2.1.2.1. Skúška sa vykoná s komerčne predávaným modelom osobného automobilu vybaveného systémom ABS v mechanickom stave podľa odporúčaní výrobcu vozidla. Povolené sú tieto úpravy: tie, ktoré umožňujú zvýšiť počet rozmerov pneumatík, ktoré možno namontovať na vozidlo, a tie, ktoré umožňujú namontovať automatické aktivovanie brzdového zariadenia. Akékoľvek iné úpravy brzdového systému sú zakázané. Zvýšenie zaťaženia pneumatiky pridaním hmotnosti do vozidla je povolené. Adaptéry ráfu alebo „podložky“ na montáž kolies na vozidlo nesmú presiahnuť 60 mm.

2.1.3. Pneumatiky

2.1.3.1. Štandardná referenčná skúšobná pneumatika

Na vyhodnotenie vlastností pneumatík triedy C1 na ľade sa použije štandardná referenčná skúšobná pneumatika SRTT16. Referenčná pneumatika nesmie byť staršia ako 30 mesiacov od výrobného týždňa a musí byť uskladnená v súlade s normou ASTM F2493 – 23.

2.1.3.2. Príprava pneumatík

2.1.3.2.1. Všetky skúšobné pneumatiky sa konvenčnými metódami montáže namontujú na ráfy schválené podľa normy ISO 4000-1:2021. S výhradou predchádzajúcich ustanovení sa kód šírky ráfu nesmie líšiť o viac ako 0,5 od kódu šírky meracieho ráfu. Ak pre skúšobné vozidlo nie je k dispozícii komerčne predávaný ráf, je prijateľné použiť ráf, ktorého kód šírky ráfu sa líši od kódu šírky meracieho ráfu o 1,0. Použitím vhodného maziva sa zaistí náležité dosadnutie pätky plášťa. Malo by sa zabrániť nadmernému použitiu maziva, aby nedošlo k preklzávaniu pneumatiky na ráfe kolesa.

2.1.3.2.2. Pneumatiky by mali byť pred skúškou „zabehnuté“ (najmenej 100 km na suchých cestách alebo rovnocennou metódou), aby sa zabezpečili stabilné vlastnosti a aby sa odstránili výčnelky, zhluky zmesi alebo iné zvyšky, ktoré sú výsledkom procesu lisovania. Konštrukčná hĺbka behúňa a konštrukčná integrita bloku behúňa alebo rebier pneumatiky sa nesmie pri zábehu výrazne meniť, čo znamená, že tempo a „náročnosť“ zábehu sa musia starostlivo kontrolovať, aby sa zabránilo takýmto zmenám.

2.1.3.2.3. Je prijateľné rekondicionovať skúšobnú pneumatiku pred brzdnou skúškou tak, aby sa dosiahla stabilizovaná úroveň vlastností ([1]).

2.1.3.2.4. Povrch pneumatiky, ktorý je v kontakte s ľadom, musí byť pred skúškou očistený, pričom sa odstráni sneh a nečistoty.

2.1.3.2.5. Sústavy pneumatík a kolies sa kondicionujú pri teplote okolia (v exteriéri alebo v interiéri v závislosti od skúšobného zariadenia) najmenej dve hodiny pred tým, ako sa namontujú na vozidlo na účely skúšok. Tlaky v pneumatikách sa musia následne nastaviť na hodnoty špecifikované pre skúšku.

2.1.3.2.6. V prípade, že na vozidlo nemôžu byť namontované referenčná pneumatika i pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, môže sa ako pomocná pneumatika použiť tretia („kontrolná“) pneumatika. Najskôr sa skúša kontrolná pneumatika v porovnaní s referenčnou na vhodnom vozidle, potom sa skúša pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, v porovnaní s kontrolnou pneumatikou na zvolenom vozidle.

2.1.4. Zaťaženie a tlak nahustenia pneumatiky

2.1.4.1. Zaťaženie pneumatiky a tlak nahustenia sa nastavia podľa tabuľky 1 (v závislosti od priameho porovnania pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, a referenčnej pneumatiky na tom istom vozidle alebo nepriameho porovnania s použitím kontrolnej pneumatiky a iného vozidla).

([1]) Môže sa to uskutočniť napríklad jazdou 5 až 10 km na vozovke s drsným povrchom alebo na rovnocenných povrchoch.

Tabuľka 1

Zaťaženie a tlak nahustenia pneumatiky

	Referenčná pneumatika	Kontrolná pneumatika	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť
Priame porovnanie	Tlak nahustenia: 230 kPa ≤ p_{test} ≤ 260 kPa Miera zaťaženia pneumatiky: 65 % ≤ R_{LoT} (R) ≤ 75 %		Tlak nahustenia: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Miera zaťaženia pneumatiky: $R_{LoT}(R) - 15\ \% \leq R_{LoT}(T) \leq R_{LoT}(R) + 15\ \%$
Nepriame porovnanie	Vozidlo 1: Tlak nahustenia: 230 kPa ≤ p_{test} ≤ 260 kPa Miera zaťaženia pneumatiky: 65 % ≤ $R_{LoT,1}(R)$ ≤ 75 %	Vozidlo 1: Tlak nahustenia: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Miera zaťaženia pneumatiky: $R_{LoT,1}(R) - 15\ \% \leq R_{LoT,1}(C) \leq R_{LoT,1}(R) + 15\ \%$	
		Vozidlo 2: Tlak nahustenia: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Miera zaťaženia pneumatiky: $R_{LoT,1}(C) - 15\ \% \leq R_{LoT,2}(C) \leq R_{LoT,1}(C) + 15\ \%$	Vozidlo 2: Tlak nahustenia: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Miera zaťaženia pneumatiky: 60 % ≤ $R_{LoT,2}(T)$ ≤ 90 %

Miera zaťaženia pneumatiky R_{LoT} je daný ako

$$R_{LoT} = 100\ \% \times \frac{Q_{tyre}}{Q_{ref}}$$

kde:

Q_{tyre} je skutočné statické zaťaženie pneumatiky skúšaného vozidla a

Q_{ref} je referenčné zaťaženie pri skúšobnom tlaku nahustenia, ako je stanovené ďalej.

2.1.4.2. Referenčné zaťaženie Q_{ref} pri skúšobnom tlaku nahustenia p_{test} sa určuje podľa vzorca

$$Q_{ref} = Q_{LI} \times \left(\frac{p_{skúška}}{p_{ref}} \right)^{0,8}$$

kde:

Q_{LI} je maximálna nosnosť pneumatiky podľa jej indexu nosnosti

a

p_{ref} skúšobný tlak nahustenia podľa vymedzenia v tabuľke 2.

Tabuľka 2

Referenčný tlak nahustenia

Pneumatika	p_{ref} *(kPa)*
Referenčná pneumatika	250
Štandardná pneumatika	250
Zosilnená pneumatika (alebo pneumatika „na vysoké zaťaženie“)	290

2.1.5. Prístrojové vybavenie

2.1.5.1. Vozidlo musí byť vybavené kalibrovanými snímačmi vhodnými na meranie v chlade a za námrazy. Na ukladanie meraní musí byť k dispozícii systém zberu údajov.

2.1.5.2. Presnosť meracích snímačov a systémov musí byť taká, aby umožňovala relatívnu neistotu ([2]) menšiu alebo rovnú 1 % nameranej alebo vypočítanej hodnoty stredného plného brzdného spomalenia ([3]).

2.2. Skúšobné poradie a cykly brzdných skúšok

2.2.1. Pri každej brzdnej skúške skúšobnej pneumatiky sa vykoná najmenej deväť (9) platných skúšobných jázd.

2.2.2. V rámci jedného cyklu brzdnej skúšky sa môžu skúšať až dve (2) pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť. Môže sa skombinovať niekoľko skúšobných cyklov, pričom záverečná brzdná skúška referenčnej pneumatiky jedného cyklu brzdnej skúšky môže slúžiť ako počiatočná brzdná skúška ďalšieho cyklu brzdnej skúšky.

PRÍKLAD 1

V prípade cyklu brzdnej skúšky s dvoma pneumatikami, ktoré sa majú typovo schváliť, je poradie skúšok:

$R_i - T_1 - T_2 - R_f$

kde:

R_i/R_f je počiatočná/záverečná brzdná skúška referenčnej pneumatiky a

T_1, T_2 sú brzdné skúšky dvoch posudzovaných pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť.

PRÍKLAD 2

poradie série cyklov brzdných skúšok s celkove štyrmi (4) súpravami pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_1 až T_4), by bolo takéto:

$R_i - T_1 - T_2 - R_f/R_i - T_3 - T_4 - R_f$,

kde záverečná brzdná skúška súpravy referenčných pneumatík (R_f) prvého cyklu brzdných skúšok slúži ako počiatočná brzdná skúška (R_i) druhého cyklu brzdných skúšok.

V prípade každej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa musia vykonať najmenej tri (3) nenadväzné cykly brzdných skúšok.

2.3. Skúšobný postup

2.3.1. Na vozidle musia byť vo všetkých štyroch polohách namontované rovnaké pneumatiky.

2.3.2. Vozidlom sa ide po priamke rýchlosťou približne o 5 km/h vyššou, než je horná rýchlosť hodnotiaceho intervalu.

([2]) Vhodné metódy na určenie relatívnej neistoty merania možno nájsť napríklad v príručke k norme ISO/IEC 98-3, Neistota merania – časť 3: Návod na vyjadrenie nepresnosti merania (GUM:1995).

([3]) Napríklad, ak sa stredné plné brzdné spomalenie vypočítava podľa bodu 2.4.1.1 tejto prílohy, presnosť meracích snímačov alebo systémov na meranie vzdialenosti (s) a rýchlostí ($v_{i\ a}\ v_j$) by mala byť taká, aby kombinácia ich relatívnych neistôt na základe bodu 2.4.1.1 tejto prílohy umožňovala zistiť stredné plné brzdné spomalenie s relatívnou neistotou nižšou alebo rovnou 1 %.

2.3.3. Keď sa dosiahne meracia zóna, preradí sa na neutrálny prevodový stupeň, prudko sa zošliapne brzdový pedál silou dostatočnou na aktiváciu ABS na všetkých kolesách vozidla tak, aby to viedlo k stabilnému spomaľovaniu vozidla, pričom pedál sa drží zošliapnutý dovtedy, kým rýchlosť nedosiahne hodnotu 0 km/h.

2.3.4. Hodnota stredného plného brzdného spomalenia dm sa určí buď medzi rýchlosťami 15 a 5 km/h, alebo medzi 20 a 5 km/h. Vypočíta sa z meraní času (vyjadreného v s) alebo vzdialenosti (vyjadrenej v m), alebo zo spomaľovania (vyjadreného v m × s^{-2}). Pre každú skúšobnú jazdu v brzdných skúškach (3 alebo 4) cyklu brzdnej skúšky a pre všetky skúšobné pneumatiky sa použije rovnaký hodnotiaci rýchlostný interval.

2.4. Hodnotenie údajov a prezentácia výsledkov

2.4.1. Vyhodnotenie údajov

2.4.1.1. Pri meraní vzdialenosti sa hodnota stredného plného brzdného spomalenia d_m pri skúšobnej jazde vypočíta takto:

$$d_m = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2s}$$

kde:

v_i je počiatočná rýchlosť v m × s^{-1};

v_f konečná rýchlosť v m × s^{-1} a

s je vzdialenosť vyjadrená v metroch prejdená medzi bodom dosiahnutia počiatočnej a konečnej rýchlosti.

2.4.1.2. Najvyššie a najnižšie hodnoty [celkovo dve (2) jazdy] z najmenej deviatich platných skúšobných jázd sa neberú do úvahy pri hodnotení každej brzdnej skúšky.

2.4.1.3. Pre každú brzdnú skúšku v cykle brzdných skúšok sa vypočíta a uvedie aritmetický priemer $d_{m,ave}$ a štandardná odchýlka σ_d stredného plného brzdného spomalenia a koeficient variácie CV_d:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{1}{N-1} \times \sum_{j=1}^{N} (d_{m,j} - d_{m,ave})^2}$$

a

$$CV_d = 100\,\% \times \frac{\sigma_d}{d_{m,ave}}$$

2.4.2. Výpočet koeficientu adhézie na ľade pri brzdnej skúške

2.4.2.1. Na výpočet koeficientu adhézie na ľade $G_{l,k}(T_n)$ pre jednotlivú brzdnú skúšku sa stredné plné brzdné spomalenie referenčnej pneumatiky upraví podľa umiestnenia každej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, (T_n) v rámci cyklu brzdnej skúšky.

2.4.2.2. Táto upravená hodnota stredného plného brzdného spomalenia $d_{m,adj}(R)$ referenčnej pneumatiky sa vypočíta podľa tabuľky 3, kde $d_{m,ave}(R_i)$ a $d_{m,ave}(R_f)$ sú aritmetickými priemermi stredných hodnôt plného brzdného spomalenia v počiatočnej a záverečnej brzdnej skúške referenčnej pneumatiky v rámci cyklu brzdných skúšok.

Tabuľka 3

Výpočet upravenej hodnoty stredného plného brzdného spomalenia $d_{m,adj}(R)$ referenčnej pneumatiky

Ak počet a poradie pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, v rámci jedného cyklu brzdných skúšok je	A pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, je	Zodpovedajúca upravená hodnota stredného plného brzdného spomalenia $d_{m,adj}(R)$ referenčnej pneumatiky sa vypočíta takto
1 $R_i - T_1 - R_f$	T_1	$d_{m,adj}(R) = 1/2 \times [d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)]$
2 $R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$d_{m,adj}(R) = 2/3 \times d_{m,ave}(R_i) + 1/3 \times d_{m,ave}(R_f)$
	T_2	$d_{m,adj}(R) = 1/3 \times d_{m,ave}(R_i) + 2/3 \times d_{m,ave}(R_f)$

2.4.2.3. Pre jednotlivú brzdnú skúšku sa koeficient adhézie na ľade $G_{I,k}(T_n)$ pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n *(n = 1, 2)* vo vzťahu k referenčnej pneumatike vypočíta takto:

$$G_{I,k}(Tn) = \frac{d_{m,ave}(T_n)}{d_{m,adj}(R)}$$

2.4.3. Koeficient adhézie na ľade

Koeficient adhézie na ľade $G_I(T_n)$ pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa vypočíta ako aritmetický priemer koeficientov adhézie na ľade $G_{I,k}(T_n)$ pre jednotlivé brzdné skúšky v troch nenadväzných cykloch brzdných skúšok ako:

$$G_I(Tn) = \frac{1}{3} \times [G_{I,1}(Tn) + G_{I,2}(Tn) + G_{I,3}(Tn)]$$

Príklad úplného skúšobného protokolu je uvedený v doplnku 2.

2.4.4. Štatistické overovanie

2.4.4.1. Súbory hodnôt stredného plného brzdného spomalenia d_m v rámci každej brzdnej skúšky sa preskúmajú z hľadiska normálu, odchýlky a prípadných krajných hodnôt.

2.4.4.2. Ak koeficient variácie CV_d brzdnej skúšky pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, prekračuje 6 %, daná brzdná skúška sa neberie do úvahy.

2.4.4.3. V prípade, že

a) koeficient variácie CV_d počiatočnej alebo záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci cyklu brzdnej skúšky presiahne 6 % alebo

b) aritmetické priemery hodnoty stredného plného brzdného spomalenia počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci jedného skúšobného cyklu presiahnu 5 % priemeru týchto dvoch hodnôt:

$$CVal(d_m) = 2 \times \left| \frac{d_{m,ave}(R_i) - d_{m,ave}(R_f)}{d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)} \right| \times 100 \ \leq \ 5\,\% \text{ alebo}$$

c) stredné plné brzdné spomalenie referenčnej pneumatiky je pri počiatočnej alebo záverečnej brzdnej skúške v rámci cyklu brzdnej skúšky menšie ako 0,9 m × s^{-2} alebo väčšie ako 1,6 m × s^{-2},

celý cyklus brzdnej skúšky sa neberie do úvahy.

2.4.4.4. Pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, T_n, sa koeficient variácie CV_G koeficientov adhézie na ľade $G_{I,k}(T_n)$ pre jednotlivé brzdné skúšky v troch (3) nenadväzných cykly brzdných skúšok sa vypočíta ako:

$$CV_G = 100\,\% \times \frac{\sigma_G}{G_I(T_n)}$$

kde:

$$\sigma_G = \sqrt{\frac{1}{2} \times \Sigma_{k=1}^{3} [G_{I,k}(Tn) - G_I(Tn)]^2}$$

a

$G_I(T_n)$ je koeficient adhézie na ľade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n.

2.4.4.5. Ak koeficient variácie CV_G prekračuje 6 %, pre danú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, T_n sa musia vykonať ďalšie brzdné skúšky v nenadväzných brzdných cykloch, kým koeficient variácie CV_G vypočítaný z ľubovoľných troch brzdných skúšok danej pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, spĺňa požiadavku.

2.4.4.6. SRTT sa vyradia v prípade, že sú nerovnomerne opotrebované, poškodené alebo v prípade, že sa ich vlastnosti zjavne zhoršili.

2.4.5. Porovnanie vlastností na ľade medzi pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, a referenčnou pneumatikou prostredníctvom kontrolnej pneumatiky

2.4.5.1. Všeobecné ustanovenia

2.4.5.1.1. V prípade, že sa pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, nemôže namontovať na to isté vozidlo ako referenčná pneumatika, napríklad kvôli rozmeru pneumatiky, nemožnosti dosiahnuť požadovanú mieru zaťaženia pneumatiky a skúšobný tlak nahustenia, porovnanie sa musí vykonať s použitím pomocných pneumatík (ďalej len „kontrolné pneumatiky“) a dvoch rôznych vozidiel.

2.4.5.1.2. Kontrolná pneumatika musí prejsť prahom koeficientu adhézie na ľade vymedzeným v bode 6.5.2 tohto predpisu.

2.4.5.1.3. Na jedno vozidlo sa musí dať namontovať referenčná pneumatika a kontrolná pneumatika a na druhé kontrolná pneumatika a pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť.

2.4.5.2. Výpočet koeficientu adhézie na ľade v prípade kontrolnej pneumatiky

2.4.5.2.1. V prvej sérii troch nenadväzných cyklov brzdných skúšok s použitím postupu opísaného v bodoch 2.1.3.2 až 2.4.4.6 tejto prílohy, v ktorých sa s kontrolnou pneumatikou zaobchádza ako s pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť, sa stanoví koeficient adhézie na ľade $G_{I,1}$(C) kontrolnej pneumatiky vzhľadom na referenčnú pneumatiku. V druhej sérii troch nenadväzných cyklov brzdných skúšok, v ktorých kontrolná pneumatika slúži ako referenčná pneumatika, sa stanoví koeficient adhézie na ľade $G_{I,2}$(T) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, vzhľadom na kontrolnú pneumatiku.

2.4.5.2.2. Koeficient adhézie na ľade G_I(T) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, vzhľadom na referenčnú pneumatiku sa vypočíta ako súčin dvoch indexov adhézie na ľade:

$$G_I(T) = G_{I,1}(C) \times G_{I,2}(T)$$

2.4.5.3. Hraničné podmienky

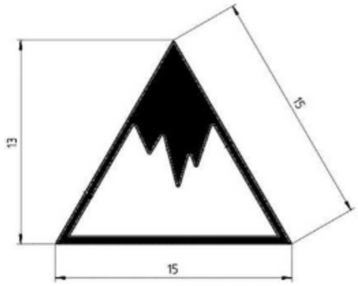
2.4.5.3.1. Na porovnanie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, so SRTT sa použije rovnaká sada kontrolných pneumatík, ktoré sa namontujú na tie isté kolesá.

2.4.5.3.2. Kontrolné pneumatiky, ktoré boli použité na skúšanie, sa musia následne uskladniť za rovnakých podmienok, ako sú tie, ktoré sa vyžadujú v prípade SRTT.

2.4.5.3.3. SRTT a kontrolné pneumatiky sa vyradia v prípade, že sú nerovnomerne opotrebované, poškodené alebo v prípade, že sa ich vlastnosti zjavne zhoršili.

Príloha 8 – doplnok 1

Vymedzenie piktogramu „symbol adhézie na ľade“



Základňa minimálne 15 mm a výška minimálne 13 mm.

Uvedený nákres nie je v mierke.

Príloha 8 – doplnok 2

Skúšobné protokoly a skúšobné údaje pre pneumatiky triedy C1

Časť 1 – protokol

1. Schvaľovací úrad alebo technická služba: .....

2. Názov a adresa výrobcu: .....

3. Skúšobný protokol č.: .....

4. Obchodná značka a obchodný opis: .....

5. Trieda pneumatík: .....

6. Kategória použitia: .....

7. Koeficient adhézie na ľade vzhľadom na SRTT

7.1. Použitý skúšobný postup a SRTT .....

8. Prípadné poznámky: .....

9. Dátum: .....

10. Podpis: .....

Časť 2 – skúšobné údaje: 1. cyklus brzdných skúšok

1. Dátum skúšky: .....

2. Umiestnenie skúšobnej dráhy: .....

2.1. Charakteristiky skúšobnej dráhy:

	Na začiatku skúšky	Na konci skúšky	Špecifikácie
Počasie			
Teplota okolia			–15 až +4 °C
Teplota ľadu			–15 až –5 °C
Iné			

3. Skúšobné vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o skúšobnej pneumatike .....

	SRTT (počiatočná brzdná skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (záverečná brzdná skúška)
Obchodná značka				
Obchodný opis/obchodné meno				
Označenie rozmerov pneumatiky				
Prevádzkový opis				
Kód šírky skúšobného ráfu				
Zaťaženie pneumatiky PĽ/PP/ZĽ/ZP (kg)				
Miera zaťaženia pneumatiky (PĽ/PP/ZĽ/ZP) (%)				
Tlak v pneumatike (kPa)				

5. Výsledky skúšky: hodnota stredných plných brzdných spomalení ($m \times s^{-2}$)

Číslo jazdy	SRTT (počiatočná brzdná skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (záverečná brzdná skúška)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
CV_d (≤ 6 %)				

Číslo jazdy	SRTT (počiatočná brzdná skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (záverečná brzdná skúška)
$CVal(d_m)$ (≤ 5 %)				
$d_{m,adj}$(R)				
Koeficient adhézie na ľade	1,00			

Časť 2 – skúšobné údaje: 2. cyklus brzdných skúšok

1. Dátum skúšky: .....

2. Umiestnenie skúšobnej dráhy: .....

2.1. Charakteristiky skúšobnej dráhy:

	Na začiatku skúšky	Na konci skúšky	Špecifikácie
Počasie			
Teplota okolia			–15 až +4 °C
Teplota ľadu			–15 až –5 °C
Iné			

3. Skúšobné vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o skúšobnej pneumatike .....

	SRTT (počiatočná brzdná skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (záverečná brzdná skúška)
Obchodná značka				
Obchodný opis/obchodné meno				
Označenie rozmerov pneumatiky				
Prevádzkový opis				
Kód šírky skúšobného ráfu				
Zaťaženie pneumatiky PĽ/PP/ZĽ/ZP (kg)				
Miera zaťaženia pneumatiky (PĽ/PP/ZĽ/ZP) (%)				
Tlak v pneumatike (kPa)				

5. Výsledky skúšky: hodnota stredných plných brzdných spomalení (m × s^{-2})

Číslo jazdy	SRTT (počiatočná brzdná skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (záverečná brzdná skúška)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
CV_d (≤ 6 %)				
$CVal(d_m)$ (≤ 5 %)				
$d_{m,adj}$(R)				
Koeficient adhézie na ľade	1,00			

Časť 2 – skúšobné údaje: 3. cyklus brzdných skúšok

1. Dátum skúšky: .....

2. Umiestnenie skúšobnej dráhy: .....

2.1. Charakteristiky skúšobnej dráhy:

	Na začiatku skúšky	Na konci skúšky	Špecifikácie
Počasie			
Teplota okolia			–15 až +4 °C
Teplota ľadu			–15 až –5 °C
Iné			

3. Skúšobné vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o skúšobnej pneumatike .....

	SRTT (počiatočná brzdná skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (záverečná brzdná skúška)
Obchodná značka				
Obchodný opis/obchodné meno				
Označenie rozmerov pneumatiky				
Prevádzkový opis				
Kód šírky skúšobného ráfu				
Zaťaženie pneumatiky PĽ/PP/ZĽ/ZP (kg)				
Miera zaťaženia pneumatiky (PĽ/PP/ZĽ/ZP) (%)				
Tlak v pneumatike (kPa)				

5. Výsledky skúšky: hodnota stredných plných brzdných spomalení ($m \times s^{-2}$)

Číslo jazdy	SRTT (počiatočná brzdná skúška)	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 1	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť 2	SRTT (záverečná brzdná skúška)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
CV_d (≤ 6 %)				
$CVal(d_m)$ (≤ 5 %)				
$d_{m,adj}(R)$				
Koeficient adhézie na ľade	1,00			

PRÍLOHA 9

Skúšobné postupy merania adhézie na mokrých povrchoch pneumatík v opotrebovanom stave

1. Všeobecná časť (vyhradená)

2. Skúšobný postup pneumatík triedy C1

Princíp

Dva kroky:

1. Príprava pneumatiky v opotrebovanom stave
2. Hodnotenie koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatiky v opotrebovanom stave

2.1. Vymedzenie pojmov

Na účely tejto prílohy *„pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť“*, alebo *„súprava pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť“*, a *„referenčná pneumatika“* alebo *„súprava referenčných pneumatík“* uvedené v bodoch 2.19.2 a 2.19.3 sa v uvedenom poradí chápu ako *„pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, v opotrebovanom stave“* alebo *„súprava pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, v opotrebovanom stave“* a *„referenčná pneumatika v opotrebovanom stave“* alebo *„súprava referenčných pneumatík v opotrebovanom stave“*;

2.1.1. *„pneumatika v opotrebovanom stave“* alebo *„opotrebovaná pneumatika“* je na účely tohto predpisu nová pneumatika umelo opotrebovaná znížením hĺbky behúňa alebo, pokiaľ ide o referenčnú pneumatiku v opotrebovanom stave, vylisovaná s hĺbkou behúňa vymedzenou v bode 2.2.1.2.4.1 tejto prílohy;

2.1.2. *„pneumatika v novom stave“* je nová pneumatika pred tým, ako sa začne umelo opotrebovávať;

2.1.3. *„drážka“* je priestor medzi priľahlými rebrami alebo blokmi vzorky behúňa;

2.1.4. *„hĺbka drážky“* je kolmá vzdialenosť od skutočnej alebo vypočítanej referenčnej roviny vymedzenej okrajmi dvoch susediacich rebier k najnižšiemu bodu drážky;

2.1.5. *„referenčná šírka behúňa“* (*C*) sa vypočíta takto:

$$C = (1,075 - 0,005 \times Ra) \times S_1^{1,001}$$

kde:

Ra je menovité profilové číslo, ktoré je vymedzené ako súčasť označenia rozmerov pneumatiky v predpise OSN č. 30, s výnimkou rozmerov uvedených v zozname v prílohe V k predpisu OSN č. 30, kde sa berie ako 90, a

S_1 je menovitá šírka prierezu podľa predpisu OSN č. 30 s výnimkou rozmerov uvedených v prílohe V k predpisu OSN č. 30, kde je v nej uvedená šírka prierezu pneumatiky;

2.1.6. *„indikátory opotrebovania behúňa“*: pozri vymedzenie v predpise OSN č. 30;

2.1.7. *„stredová os“* je čiara, ktorá rozdeľuje celkovú šírku pneumatiky na dve rovnaké časti;

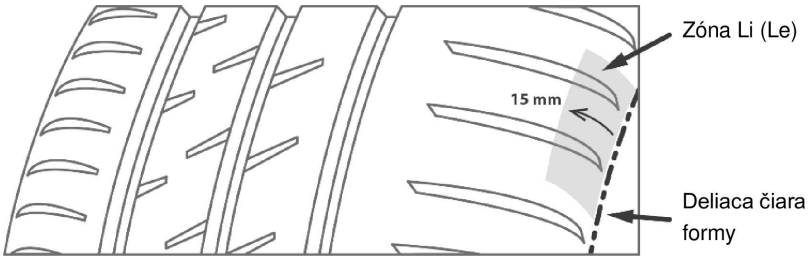
2.1.8. *„stredová zóna“* je plocha šírky behúňa vymedzená ako ¾ (75 %) referenčnej šírky behúňa (*C*) symetricky meraná od stredovej osi (pozri obrázok 4);

2.1.9. *„zóna ramena“* je plocha na oboch stranách behúňa mimo stredovej zóny;

2.1.10. *„deliaca čiara formy“* je hranica na obvode, v ktorej sa segmenty formy so vzorkou behúňa spájajú s doskami formy bočnice. Ak na pneumatike nie je viditeľná žiadna deliaca čiara formy, za obvodovú čiaru sa považuje virtuálna deliaca čiara formy v rovnocennej polohe na konci drážok ramena (pozri obrázok 1);

2.1.11. *„limitné body vzorky behúňa Li a Le“ sú* body umiestnené na profile pneumatiky medzi deliacou čiarou formy a hypotetickým bodom do 15 mm na profile pneumatiky smerom k stredovej osi (pozri obrázok 1);

Obrázok 1



2.1.12. *„zbrusovanie“* sú všetky procesy odstraňovania materiálu z behúňa s cieľom pripraviť pneumatiku v opotrebovanom stave podľa postupu uvedeného v bode 2.2.1;

2.1.13. *„referenčná pneumatika v opotrebovanom stave“* alebo *„súprava referenčných pneumatík v opotrebovanom stave“* je pneumatika alebo súprava štandardných referenčných skúšobných pneumatík SRTT16 opotrebovaných a vulkanizovaných.

2.2. Teoretický cieľový profil pneumatiky v opotrebovanom stave

Teoretický cieľový profil je profilová krivka pneumatiky v opotrebovanom stave, ako je opísané v bode 2.2.1.2.2.

2.2.1. Príprava pneumatík triedy C1 v opotrebovanom stave

V nasledujúcich bodoch sa opisuje príprava opotrebovaných pneumatík triedy C1 odstránením vopred stanoveného množstva gumy z behúňa (napríklad rezanie, brúsenie, povrchová úprava) na následné skúšanie koeficientu adhézie na mokrom povrchu.

2.2.1.1. Zariadenie

2.2.1.1.1. *Meradlo hĺbky behúňa*

Môže sa použiť akékoľvek mechanické, optické alebo elektronické zariadenie schopné merať hĺbku drážky (prázdny priestor). Meradlo musí mať rozlíšenie aspoň 0,02 mm. Presnosť meradla musí byť aspoň ±0,04 mm.

2.2.1.1.2. *Zariadenie na odstraňovanie behúňa pneumatík* s vybavením na odstraňovanie gumy behúňa vopred určeným spôsobom. Zariadenie musí konkrétne zabezpečiť presnosť a precíznosť zbrusovania na konečnú hĺbku drážky, ako sa vyžaduje v bode 2.2.1.2.4.1.

2.2.1.2. Postup

Vyberú sa štyri miesta, ktoré sú približne rovnomerne rozmiestnené okolo obvodu.

Obrázok 2



V každej zo štyroch polôh sa vyberú body merania v priečnom smere:

☐ v stredovej zóne podľa postupu opísaného v bode 2.2.1.2.1 a

☐ v každej zóne ramena aspoň jeden bod merania.

2.2.1.2.1. *Výber kontrolných bodov merania v stredovej zóne*

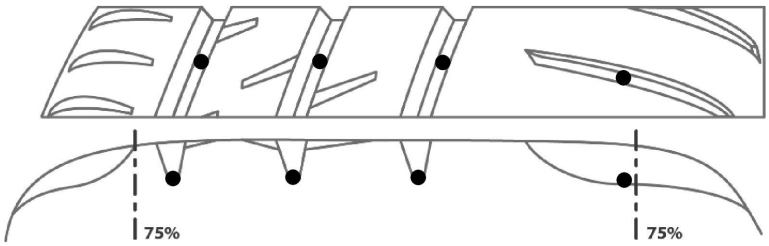
Na kontrolu zhody procesu prípravy (pozri bod 2.2.1.2.3) sa vyberie *n* bodov merania v strednej zóne v priečnom smere (pozri obrázok 3).

- ☐ počet bodov merania *n* musí byť väčší alebo rovný 4, */
- ☐ jeden bod merania v každej hlavnej drážke,
- ☐ ostatné body merania musia byť umiestnené v iných ako hlavných drážkach:
  - o v maximálnej hĺbke drážky v zodpovedajúcej drážke/zóne,
  - o v záujme čo najpravidelnejšieho rozloženia *n* bodov.

*/ Ak vzorka behúňa pneumatiky neumožňuje meranie v 4 bodoch v stredovej zóne, hĺbka drážky sa môže merať v 3 bodoch merania. V prípade, že nie sú k dispozícii 3 body merania v priečnom smere, počet a poloha meracích bodov sa dohodnú so schvaľovacím úradom.

Body merania v hlavných drážkach sa umiestnia na miestach s plnou hĺbkou drážky, napríklad tak, aby sa vyhli gumeným hranám, priečnym výstuhám, indikátorom opotrebovania behúňa a iným zvýšeným prvkom.

Obrázok 3

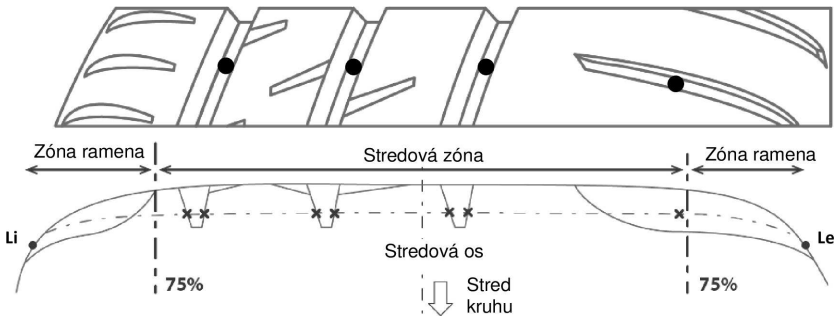


2.2.1.2.2. Opis teoretického opotrebovaného cieľového profilu

Stredová zóna: oblúk zostrojený na kružnici so stredom umiestneným na radiálnej osi prechádzajúcej stredovou osou a jeho zaoblenie je skonštruované na aproximácii všetkých bodov umiestnených vo výške 2 mm vo všetkých kontrolných bodoch, ako je opísané v bode 2.2.1.2.1. Alternatívne, v závislosti od špecifickosti geometrie vzorky behúňa, môže byť aproximácia krivky posunutá od pôvodného profilu pneumatiky.

Zóna ramena: okraje umelo opotrebovaného profilu v strednej časti behúňa sú spojené s bodmi Le a Li. Pravidelnosť celého umelo opotrebovaného profilu pneumatiky (na povrchu stredovej zóny k ramenám) musí byť zabezpečená (napríklad oblúkom obvodu alebo inou krivkou).

Obrázok 4



2.2.1.2.3. Príprava opotrebovanej pneumatiky

Pneumatika sa skontroluje, aby sa zistilo, či neexistujú žiadne chyby behúňa, ktoré by ovplyvnili dokončenú pneumatiku. Ak sa takéto podmienky zaznamenajú, na tento postup sa daná pneumatika nepoužije.

V závislosti od techniky prípravy opotrebovanej pneumatiky možno odstraňovanie gumy riadiť priamym zameraním na cieľový profil opotrebovanej pneumatiky alebo manuálnou pravidelnou kontrolou odstraňovania gumy alebo inými prostriedkami.

2.2.1.2.4. Validácia pripravenej pneumatiky

2.2.1.2.4.1. Validácia hĺbok behúňa

Na konci procesu prípravy zmerajte hĺbku drážky v bodoch merania vymedzených v bode 2.2.1.2.1.

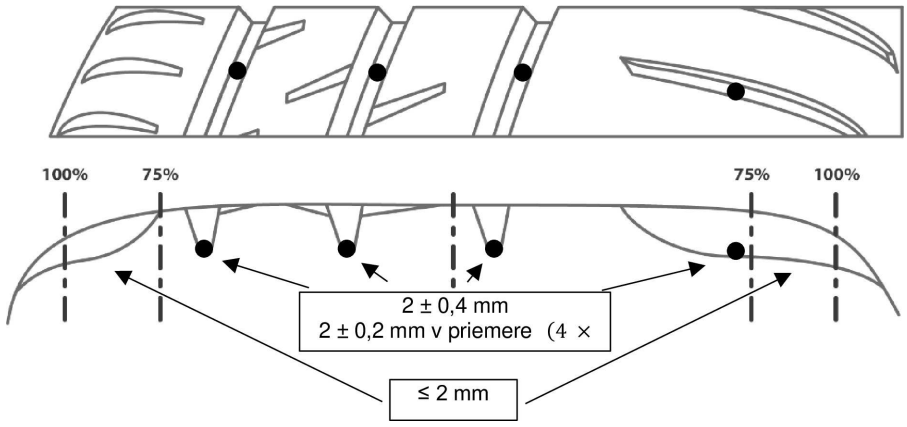
Pre všetky body merania vymedzené v stredovej zóne:

- ☐ konečná hĺbka drážky v každom jednotlivom bode merania stredovej zóny musí byť 2 ± 0,4 mm,
- ☐ priemerná hĺbka drážky vo všetkých bodoch merania v stredovej zóne musí byť 2 ± 0,2 mm.

Pre každý bod merania vymedzený v zóne ramena:

- ☐ konečná hĺbka drážky v zóne ramena nesmie byť väčšia ako 2 mm.

Obrázok 5



Ak nie je splnená niektorá z uvedených podmienok, pripraví sa iná pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť.

2.2.1.2.4.1.1. Šírka ráfu musí spĺňať špecifikáciu od uznanej organizácie pre normy v oblasti pneumatík a rafov uvedenej v doplnku 4 k prílohe 6 k tomuto predpisu. Kód šírky ráfu sa nesmie líšiť o viac ako 0,5 od kódu šírky meracieho ráfu.

2.2.1.2.4.1.2. Tlak nahustenia pre meranie hĺbky behúňa musí byť od 180 do 220 kPa.

2.2.1.2.4.2. Validácia povrchu opotrebovanej pneumatiky

Aritmetický priemer výšky absolútnych hodnôt profilu drsnosti konečného povrchu, ako sa vymedzuje v norme ISO 21920-2:2021, sa určí v troch bodoch merania v priečnom smere približne rovnomerne rozmiestnených na pripravenom povrchu v štyroch obvodových polohách s rovnomerným odstupom.

Priemer troch aritmetických priemerov výšky absolútnych hodnôt profilu drsnosti konečného povrchu nesmie presiahnuť 20 μm.

Ak nie je splnená uvedená podmienka, pripraví sa iná pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť.

2.3. Všeobecné podmienky skúšky

2.3.1. Vlastnosti dráhy

Skúšobná dráha musí mať tieto vlastnosti:

2.3.1.1. Povrch musí byť pokrytý hutným asfaltom s jednotným sklonom najviac 2 % v pozdĺžnom aj priečnom smere a pri skúšaní s trojmetrovou vodováhou sa nesmie odchyľovať o viac než 6 mm.

2.3.1.2. Povrch musí byť rovnako starý, musí mať rovnaké zloženie a opotrebovanie. Skúšobný povrch nesmie obsahovať sypký materiál a nánosy cudzieho materiálu.

2.3.1.3. Maximálny rozmer zrna musí byť 10 mm (povolená tolerancia od 8 mm do 13 mm).

2.3.1.4. Hĺbka makroskopickej štruktúry nameraná podľa hĺbky piesku musí byť (0,7 ± 0,3) mm. Musí sa merať v súlade s normou ASTM E 965-96 (znovu schválenou v roku 2006). Ak sa použije metóda, pri ktorej sa používa vozidlo, priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry sa zistí v oboch jazdných pruhoch, kde budú pneumatiky brzdiť.

2.3.1.5. Trecie vlastnosti mokrého povrchu sa merajú pomocou štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky SRTT16 vulkanizovanej v opotrebovanom stave, ktorá bola opotrebovaná buď metódou opísanou v bode 2.3.2.1 tejto prílohy v prípade, že sa použije metóda, pri ktorej sa používa vozidlo (podľa bodu 2.4.1), alebo metódou opísanou v bode 2.3.2.2 tejto prílohy v prípade, že sa použije metóda, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo (alebo vozidlo na skúšanie pneumatík).

2.3.2. Metódy merania trecích vlastností mokrého povrchu

2.3.2.1. Pomocou postupu opísaného v bode 2.4.1 tejto prílohy sa vykonajú dve brzdné skúšky referenčnej pneumatiky, z ktorých každá pozostáva najmenej zo šiestich (6) platných skúšobných jázd v rovnakom smere na zarovnaných úsekoch dráhy. Brzdné skúšky musia pokrývať celý potenciálny priestor brzdenia vrátane miesta, kde bola nameraná hĺbka štruktúry.

Brzdné skúšky sa vyhodnotia podľa opisu v bodoch 2.4.1.1.1 a 2.4.1.1.2 tejto prílohy. Ak koeficient variácie jednej brzdnej skúšky CV_{BFC} prekročí 4 %, výsledky sa vypustia a zopakujú sa brzdné skúšky.

Pri každej brzdnej skúške sa aritmetický priemer $\overline{BFC_{ave}}$ priemerných koeficientov brzdnej sily koriguje o účinky teploty takto:

$$BFC_{ave,corr} = \overline{BFC_{ave}} + a \times (\vartheta - \vartheta_0)$$

kde:

ϑ je teplota mokrého povrchu v stupňoch Celzia;

$a = \ 0,002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = \ 20\ °C$.

Pre každú brzdnú skúšku priemerný koeficient brzdnej sily ($BFC_{ave,corr}$) skorigovaný o teplotu nesmie byť nižší ako 0,4 a vyšší ako 0,65.

Aritmetické priemery priemerných koeficientov brzdnej sily skorigovaných o teplotu pri dvoch brzdných skúškach sa nesmú líšiť o viac než 10 % priemeru týchto dvoch hodnôt:

$$CVal(BFC_{ave,corr}) = 2 \times \left| \frac{BFC_{ave,corr,1} - BFC_{ave,corr,2}}{BFC_{ave,corr,1} + BFC_{ave,corr,2}} \right| \leq \ 10\ \%$$

2.3.2.2. Pomocou postupu opísaného v bode 2.4.2 tejto prílohy sa vykoná v tej istej oblasti, kde bola nameraná priemerná hĺbka makroskopickej štruktúry, jedna brzdná skúška referenčnej pneumatiky pozostávajúca z najmenej šiestich (6) skúšobných jázd v rovnakom smere.

Brzdná skúška sa vyhodnotí podľa opisu v bodoch 2.4.2.1.1 a 2.4.2.1.2 tejto prílohy. Ak koeficient variácie CV_{μ} prekročí 4 %, výsledky sa vypustia a brzdná skúška sa zopakuje.

Aritmetický priemer ($\overline{\mu_{peak}}$) nameraných maximálnych koeficientov brzdnej sily sa koriguje o účinky teploty takto:

$$\mu_{peak,corr} = \overline{\mu_{peak}} + a \times (\vartheta - \vartheta_0)$$

kde:

ϑ je teplota povrchu mokrej vozovky v stupňoch Celzia;

$a = \ 0,002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = \ 20\ °C$.

Maximálny koeficient brzdnej sily ($\mu_{peak,corr}$) skorigovaný o teplotu nesmie byť nižší ako 0,45 a vyšší ako 0,80.

2.3.3. Atmosférické podmienky

Vietor nesmie mať vplyv na vlhčenie povrchu (povolené sú protiveterné štíty).

Teplota mokrého povrchu a teplota okolia musia byť medzi:

Kategória použitia		Teplota mokrého povrchu	Teplota okolia
Normálna pneumatika		12 – 35 °C	12 – 40 °C
Pneumatika na jazdu na snehu		5 – 35 °C	5 – 40 °C
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	5 – 20 °C	5 – 20 °C
Pneumatika na špeciálne použitie		5 – 35 °C	5 – 40 °C
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	5 – 20 °C	5 – 20 °C

Navyše teplota mokrého povrchu sa počas skúšky nesmie meniť o viac ako 10 °C.

Teplota okolia musí zostať čo najbližšie k teplote mokrého povrchu; rozdiel medzi teplotou okolia a teplotou mokrého povrchu musí byť nižší ako 10 °C.

2.3.4. Výmena referenčných pneumatík

V prípade, že v dôsledku skúšok dôjde k nerovnomernému opotrebovaniu alebo poškodeniu pneumatiky, alebo v prípade, že opotrebovanie alebo vek pneumatiky ovplyvňuje výsledky skúšok, takáto referenčná pneumatika sa musí prestať používať.

2.4. Skúšobné metódy merania adhézie na mokrých povrchoch

Na výpočet koeficientu adhézie pneumatiky v opotrebovanom stave, ktorá sa má typovo schváliť, na mokrom povrchu (G_B) sa porovnáva brzdný účinok pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, na mokrom povrchu s brzdným účinkom referenčnej pneumatiky na mokrom povrchu na vozidle, ktoré sa pohybuje priamo dopredu na pevnom mokrom povrchu. Meria sa jednou z týchto metód:

a) metódou, pri ktorej sa používa vozidlo a ktorá pozostáva zo skúšania súpravy pneumatík namontovaných na osobný automobil s prístrojmi;

b) skúšobnou metódou, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo ťahané vozidlom alebo vozidlo na skúšanie pneumatík, vybavené skúšobnými pneumatikami.

2.4.1. Skúšobná metóda a), pri ktorej sa používa osobný automobil s prístrojmi

Všetky ustanovenia uvedené v prílohe 5 časti A bode 4.1. „Skúšobná metóda a), pri ktorej sa používa osobný automobil s prístrojmi“ a jej podbody sa uplatňujú s výnimkou bodu 4.1.6. „Spracovanie výsledkov meraní“. Namiesto toho sa uplatňuje bod 2.4.1.1 tejto prílohy.

2.4.1.1. Spracovanie výsledkov meraní

2.4.1.1.1. Výpočet priemerného koeficientu brzdnej sily

Uplatňujú sa všetky ustanovenia uvedené v prílohe 5 časti A bode 4.1.6.1.

2.4.1.1.2. Validácia výsledkov

Koeficient variácie CV_{BFC} sa vypočíta takto:

$$CV_{BFC} = 100\,\% \times \frac{\sigma_{BFC}}{\overline{BFC_{ave}}}$$

kde:

$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\sum_{j=1}^{N}(BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$ označuje skorigovanú štandardnú odchýlku vzorky a

$\overline{BFC_{ave}}$ aritmetický priemer priemerného koeficientu brzdnej sily $BFC_{ave,j}$ z N skúšobných jázd.

V prípade referenčnej pneumatiky:

a) koeficient variácie CV_{BFC} počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci jedného skúšobného cyklu musí byť menší alebo rovný 4 %;

b) aritmetické priemery priemerných koeficientov brzdnej sily počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky sa nesmú líšiť o viac než [5] % priemeru týchto dvoch hodnôt:

$$CVal(BFC_{ave}) = 100\,\% \times 2 \times \left|\frac{\overline{BFC_{ave}}(R_i) - \overline{BFC_{ave}}(R_f)}{\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)}\right| \leq [5]\%$$

kde:

$\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ a $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ sú aritmetické priemery priemerných koeficientov brzdnej sily pri počiatočnej a záverečnej brzdnej skúške referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu;

c) priemerné koeficienty brzdnej sily skorigované o teplotu ($BFC_{ave,corr}$, pozri bod 2.3.2.1 tejto prílohy) vypočítané z počiatočných a záverečných brzdných skúšok referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu nesmú byť menšie ako 0,40 a väčšie ako 0,65.

Ak nie je splnená jedna alebo viac z uvedených podmienok, vykoná sa opäť celý skúšobný cyklus.

V prípade pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T):

Koeficient variácie CV_{BFC} sa vypočíta pre každú súpravu pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť. Ak je niektorý z koeficientov variácie vyšší ako 4 %, údaje sa neberú do úvahy a brzdná skúška sa musí pre danú súpravu pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, zopakovať.

2.4.1.1.3. Výpočet upraveného priemerného koeficientu brzdnej sily

Uplatňujú sa všetky ustanovenia uvedené v prílohe 5 časti A bode 4.1.6.3.

2.4.1.1.4. Výpočet koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť

Koeficient adhézie na mokrom povrchu $G_B(T_n)$ pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n (n = 1, 2 alebo 3) sa vypočíta takto:

$$G_B(Tn) = K_{vozidlo} \times \{\overline{BFC_{ave}}(Tn) - [a \times \Delta BFC(R) + b \times \Delta\vartheta + c \times (\Delta\vartheta)^2 + d \times \Delta MTD]\}$$

kde:

$\overline{BFC_{ave}}(Tn)$ je aritmetický priemer priemerných koeficientov brzdnej sily pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť T_n v rámci brzdnej skúšky;

$$\Delta BFC(R) = BFC_{adj}(R) - BFC(R_0)$$

$BFC_{adj}(R)$ je upravený priemerný koeficient brzdnej sily podľa tabuľky 1 v prílohe 5;

$BFC(R_0)$ = 0,52 je konštantne stanovený ako koeficient brzdnej sily pre referenčnú pneumatiku pri referenčných podmienkach;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ je nameraná teplota mokrého povrchu v stupňoch Celzia v čase skúšky pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť T_n;

ϑ_0 je referenčná teplota mokrého povrchu v prípade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, podľa kategórie jej použitia, ako sa uvádza v tabuľke 2;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD je nameraná hĺbka makroskopickej štruktúry v mm dráhy (pozri bod 3.1.4 tejto prílohy);

MTD_0 0,8 mm je hodnota hĺbky makroskopickej štruktúry referenčnej dráhy;

$K_{vehicle}$ = 1,95 je faktor na zabezpečenie súladu medzi predchádzajúcim výpočtom koeficientu adhézie na mokrom povrchu a týmto výpočtom a na zabezpečenie konvergencie medzi metódou, pri ktorej sa používa vozidlo, a metódou, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo, a

koeficienty *a*, *b*, *c* a *d* sú stanovené v tabuľke 2.

Tabuľka 2

Kategória použitia		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normálna pneumatika		20	+0,90996	− 0,00179	− 0,00013	− 0,10313
Pneumatika na jazdu na snehu		15	+0,81045	− 0,00004	− 0,00019	− 0,05093
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,71094	+0,00172	− 0,00025	+0,00127
Pneumatika na špeciálne použitie		15	+0,81045	− 0,00004	− 0,00019	− 0,05093
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,71094	+0,00172	− 0,00025	+0,00127

2.4.2. Skúšobná metóda b), pri ktorej sa používa prípojné vozidlo ťahané vozidlom alebo vozidlo na skúšanie pneumatík

Všetky ustanovenia uvedené v prílohe 5 časti A bode 4.2. „Skúšobná metóda b), pri ktorej sa používa prípojné vozidlo ťahané vozidlom alebo vozidlo na skúšanie pneumatík“ a jej podbody sa uplatňujú s výnimkou bodu 4.2.8. „Spracovanie výsledkov meraní“. Namiesto toho sa uplatňuje bod 2.4.2.1 tejto prílohy.

2.4.2.1. Spracovanie výsledkov meraní

2.4.2.1.1. Výpočet maximálneho koeficientu brzdnej sily

Uplatňujú sa všetky ustanovenia uvedené v prílohe 5 časti A bode 4.2.8.1.

2.4.2.1.2. Validácia výsledkov

μ_{peak} koeficient variácie CV_{μ} sa vypočíta takto:

$$CV_{\mu} = 100\,\% \times \frac{\sigma_{\mu}}{\overline{\mu_{peak}}}$$

kde:

$\sigma_{\mu} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(\mu_{peak,j} - \overline{\mu_{peak}})^2}$ označuje skorigovanú štandardnú odchýlku vzorky a

$\overline{\mu_{peak}}$ aritmetický priemer maximálneho koeficientu brzdnej sily ($\mu_{peak,j}$) z N skúšobných jázd.

V prípade referenčnej pneumatiky (R):

a) koeficienty variácie CV_{μ} počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci jedného skúšobného cyklu musí byť menší alebo rovný 4 %;

b) aritmetický priemer maximálnych koeficientov brzdnej sily počiatočnej a záverečnej brzdnej skúšky referenčnej pneumatiky v rámci jedného skúšobného cyklu sa nesmú líšiť o viac než 5 % priemeru týchto dvoch hodnôt:

$$CVal(\mu_{peak}) = 100\,\% \times 2 \times \left|\frac{\overline{\mu_{peak}}(R_i) - \overline{\mu_{peak}}(R_f)}{\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)}\right| \leq 5\,\%$$

kde:

$\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ a $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ sú aritmetické priemery maximálnych koeficientov brzdnej sily pri počiatočnej a záverečnej brzdnej skúške referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu;

c) priemerné maximálne koeficienty brzdnej sily skorigované o teplotu ($\mu_{peak,corr}$, pozri bod 2.3.2.2 tejto prílohy) vypočítané z počiatočných a záverečných brzdných skúšok referenčnej pneumatiky v rámci skúšobného cyklu nesmú byť menšie ako 0,45 a väčšie ako 0,80.

Ak nie je splnená jedna alebo viac z uvedených podmienok, vykoná sa opäť celý skúšobný cyklus.

V prípade pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť (T_n):

Koeficient variácie maximálneho koeficientu brzdnej sily CV_{μ} sa vypočíta pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť. Ak je niektorý z koeficientov variácie vyšší ako 5 %, údaje sa neberú do úvahy a brzdná skúška sa musí pre danú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, zopakovať.

2.4.2.1.3. Výpočet upraveného priemerného maximálneho koeficientu brzdnej sily referenčnej pneumatiky

Uplatňujú sa všetky ustanovenia uvedené v prílohe 5 časti A bode 4.2.8.3.

2.4.2.1.4. Výpočet koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť

Koeficient adhézie na mokrom povrchu $G_B(T_n)$ pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n (n = 1, 2, 3) sa vypočíta takto:

$$G_B(Tn) = K_{prípojné\ vozidlo} \times \{\overline{\mu_{peak}}(Tn) - [a \times \Delta\mu_{peak}(R) + b \times \Delta\vartheta + c \times (\Delta\vartheta)^2 + d \times \Delta MTD]\}$$

kde:

$\overline{\mu_{peak}}(T_n)$ je aritmetický priemer maximálnych koeficientov brzdnej sily pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, T_n v rámci brzdnej skúšky;

$$\Delta\mu_{peak}(R) = \mu_{peak,adj}(R) - \mu_{peak}(R_0)$$

$\mu_{peak,adj}(R)$ je upravený maximálny koeficient brzdnej sily podľa tabuľky 3 v prílohe 5;

$\mu_{peak}(R_0)$ = 0,71 je maximálny koeficient brzdnej sily v prípade referenčnej pneumatiky pri dodržaní referenčných podmienok;

$$\Delta\vartheta = \vartheta - \vartheta_0$$

ϑ je nameraná teplota mokrého povrchu v stupňoch Celzia v čase skúšky pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť T_n;

ϑ_0 je referenčná teplota mokrého povrchu v prípade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, podľa označenia na jej bočnici, ako sa uvádza v tabuľke 4;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = je nameraná hĺbka makroskopickej štruktúry dráhy;

MTD_0 = 0,8 mm je hodnota pevne stanovená ako hĺbka makroskopickej štruktúry referenčnej dráhy;

$K_{trailer}$ = 1,50 = je faktor na zabezpečenie súladu medzi predchádzajúcim výpočtom koeficientu adhézie na mokrom povrchu a týmto výpočtom a na zabezpečenie konvergencie medzi metódou, pri ktorej sa používa vozidlo, a metódou, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo, a

koeficienty *a*, *b*, *c* a *d* sú stanovené v tabuľke 4.

Tabuľka 4

Kategória použitia		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Normálna pneumatika		20	+0,99655	− 0,00124	+0,00041	+0,06876
Pneumatika na jazdu na snehu		15	+0,94572	− 0,00032	− 0,00020	+0,08047
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,89488	+0,00061	− 0,00080	+0,09217
Pneumatika na špeciálne použitie		15	+0,94572	− 0,00032	− 0,00020	+0,08047
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok	10	+0,89488	+0,00061	− 0,00080	+0,09217

3. Hodnotenie adhézie pneumatík tried C2 a C3

Hodnotenie koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatiky v opotrebovanom stave

Princíp

Dva kroky:

a) Koeficient adhézie na mokrom povrchu *G* pneumatiky v novom stave sa hodnotí podľa ustanovení uvedených v prílohe 5 časti B „Pneumatiky tried C2 a C3“ a jej podbodoch.

b) Koeficient adhézie na mokrom povrchu G_B v opotrebovanom stave pneumatík tried C2 a C3 sa hodnotí podľa týchto vzorcov:

$$G_B(C2) = K_{worn}(C2) \times G(C2)$$

$$G_B(C3) = K_{worn}(C3) \times G(C3)$$

K_{worn} je faktor poklesu vlastností medzi priľnavosťou za mokra v novom stave a v opotrebovanom stave:

K_{worn} (C2) = 0,87

K_{worn} (C3) = 0,83

Príloha 9 – doplnok 1

Príklad správy o príprave opotrebovanej pneumatiky

Dátum zbrúsenia	
Výrobca	
Značka	
Obchodný opis/obchodné meno	
Rozmer	
Prevádzkový opis	
Šírka ráfu	
Tlak nahustenia (kPa)	
Týždeň výroby	
Identifikačný kód pneumatiky	

Meranie hĺbky drážky

Hĺbka drážky Stredová zóna: (2,0 ± 0,4) mm Zóna ramena: ≤ 2 mm		V stredovej zóne (áno/nie)	Obvodové miesta			
			1	2	3	4
Priečne miesta	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					

	Hodnoty
Priemerná hĺbka drážky v stredovej zóne (mm) Stredová zóna: (2,0 ± 0,2) mm	

Meranie drsnosti

Aritmetický priemer výšky absolútnych hodnôt profilu drsnosti (µm)		Oddiely			
		1	2	3	4
Priečne miesta	1 (vpravo)				
	2 (v strede)				
	3 (vľavo)				
Priemer					

Príloha 9 – doplnok 2

Príklady skúšobných protokolov týkajúcich sa koeficientu adhézie na mokrom povrchu pneumatík v opotrebovanom stave

Príklad 1: Skúšobný protokol o koeficiente adhézie na mokrom povrchu pre pneumatiky v opotrebovanom stave s použitím metódy, pri ktorej sa používa prípojné vozidlo, alebo metódy, pri ktorej sa používa vozidlo na skúšanie pneumatík

Číslo skúšobného protokolu:		Dátum skúšky:		
Dráha:			Minimum:	Maximum:
Hĺbka textúry (mm):		Teplota mokrého povrchu (°C):		
$\mu_{peak,corr}$:		Teplota okolia (°C):		
Hĺbka vody (mm):				
Rýchlosť (km/h):				

Č.	1	2	3	4	5
Značka					
Vzorka behúňa/ obchodný opis	SRTT…				SRTT…
Rozmer					
Prevádzkový opis					
Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia (kPa)					

Č.		1	2	3	4	5
Identifikácia pneumatiky						
Označenie M+S (áno/nie)						
Označenie 3PMSF (áno/nie)						
Ráf						
Zaťaženie (kg)						
Tlak (kPa)						
μ_{peak}	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Štandardná odchýlka, σ_{μ}						
$CV_{\mu} \leq 4\ \%$						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5\ \%$						
$\mu_{peak,corr}(R)$						
$\mu_{peak,adj}(R)$						
Koeficient adhézie na mokrom povrchu						
Teplota mokrého povrchu (°C)						
Teplota okolia (°C)						
Poznámky						

Príklad 2: Skúšobný protokol o koeficiente adhézie na mokrom povrchu pre pneumatiky v opotrebovanom stave s použitím metódy, pri ktorej sa používa vozidlo

Číslo skúšobného protokolu:		Dátum skúšky:					
Dráha:			Minimum:	Maximum:	Vozidlo		
Hĺbka textúry (mm):		Teplota mokrého povrchu (°C):			Značka:		
$BFC_{ave,corr,1}$:		Teplota okolia (° C):			Vzor:		
$BFC_{ave,corr,2}$:					Typ:		
$CVal(BFC_{ave,corr})$:					Rok registrácie:		
Hĺbka vody (mm):					Maximálne zaťaženie nápravy:	Predná	Zadná
Počiatočná rýchlosť (km/h):		Záverečná rýchlosť (km/h):					

Č.	1		2		3		4		5	
Značka										
Vzorka behúňa/ obchodný opis	SRTT…								SRTT…	
Rozmer										
Prevádzkový opis										
Referenčný (skúšobný) tlak nahustenia (kPa)										
Identifikácia pneumatiky										
Označenie M +S (áno/nie)										
Označenie 3PMSF (áno/nie)										
Ráf										
Tlak na prednej náprave (kPa)	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:
Tlak na zadnej náprave (kPa)	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:

Č.		1		2		3		4		5	
Zaťaženie prednej nápravy (kg)		Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:
Zaťaženie zadnej nápravy (kg)		Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:	Vľavo:	Vpravo:
		Brzdná vzdialenosť (m)	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdialenosť (m)*	BFC_i
Meranie	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
$\overline{BFC_{ave}}$											
Štandardná odchýlka, σ_{BFC}											
$CV_{BFC} \leq 4\ \%$											
$CVal(BFC_{ave}) \leq 5\ \%$											
$BFC_{ave,corr}(R)$											
$BFC_{adj}(R)$											
Koeficient adhézie na mokrom povrchu											
Teplota mokrého povrchu (°C)											
Teplota okolia (° C)											
Poznámky											

PRÍLOHA 10

Postup na určenie odolnosti pneumatík triedy C1 proti oderu

Úvod

Na výpočet indexu oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa úroveň oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, porovnáva s úrovňou oderu štandardnej referenčnej skúšobnej pneumatiky. Meria sa jednou z týchto skúšobných metód:

a) skúšobná metóda jazdy vozidlom na otvorených verejných komunikáciách;

b) interiérová skúšobná metóda s použitím bubna.

1. Skúšobná metóda a) jazdy vozidlom na otvorených verejných komunikáciách

1.1. Rozsah pôsobnosti

Táto metóda sa vzťahuje na pneumatiky triedy C1, ktoré patria do rozsahu pôsobnosti tohto predpisu, s výnimkou pneumatík na jazdu na ľade a pneumatík s kódom menovitého priemeru ráfu ≤ 13.

1.2. Vymedzenie pojmov

Okrem príslušných vymedzení pojmov stanovených v bode 2 tohto predpisu sa uplatňujú tieto vymedzenia:

1.2.1. „*slučka*“ je časť okruhu s rovnakým začiatočným a koncovým bodom. Prejazd cez tú istú slučku v smere hodinových ručičiek a proti smeru hodinových ručičiek sa považuje za dve slučky;

1.2.2. „*okruh*“ sú cesty, ktoré sa použijú na skúšku odolnosti proti oderu. Okruh môže pozostávať z jednej alebo viacerých slučiek, ktoré možno prechádzať v ľubovoľnom poradí;

1.2.3. „*zmena*“ je časový úsek potrebný na prejdenie okruhu (vrátane prestávok, výmeny vozidiel v jazdnej zostave alebo osôb vo vozidle);

1.2.4. „*celková vzdialenosť*“ je celková vzdialenosť, ktorú pneumatika pošla počas skúšky;

1.2.5. „*elektrický stroj*“ je menič energie meniaci elektrickú energiu na mechanickú energiu a naopak;

1.2.6. „*kategória meniča pohonnej energie*“ je i) spaľovací motor; ii) elektrický stroj alebo iii) palivový článok;

1.2.7. „*hybridné elektrické vozidlo (HEV)*“ je hybridné vozidlo, v ktorom jeden z meničov pohonnej energie je elektrický stroj;

1.2.8. „*hybridné vozidlo*“ je vozidlo s hnacou sústavou obsahujúcou najmenej dve rôzne kategórie meničov pohonnej energie a najmenej dve rôzne kategórie zásobníkov pohonnej energie;

1.2.9. „*hybridné elektrické vozidlo bez externého nabíjania (NOVC-HEV)*“ je hybridné elektrické vozidlo, ktoré nemožno nabíjať z externého zdroja;

1.2.10. „*hybridné elektrické vozidlo s externým nabíjaním (OVC-HEV)*“ je hybridné elektrické vozidlo, ktoré možno nabíjať z externého zdroja;

1.2.11. „*vozidlo na výlučne elektrický pohon (PEV)*“ je vozidlo s hnacou sústavou obsahujúcou výlučne elektrické stroje ako meniče pohonnej energie a výlučne dobíjateľné zásobníky energie (REESS) ako zásobníky pohonnej energie;

1.2.12. „*vozidlo s výlučne spaľovacím motorom*“ je vozidlo, v ktorom sú všetky meniče pohonnej energie spaľovacie motory;

1.2.13. „*trakčný REESS*“ je zásobník elektrickej energie, ktorý je dobíjateľný a ktorý poskytuje elektrickú energiu na elektrický pohon;

1.2.14. „*vozidlo s pohonom predných kolies*“ je vozidlo, v ktorom trakčný krútiaci moment prenáša len predná náprava;

1.2.15. „*vozidlo s pohonom zadných kolies*“ je vozidlo, v ktorom trakčný krútiaci moment prenáša len zadná náprava;

1.2.16. „*vozidlo s pohonom štyroch kolies*“ je vozidlo, v ktorom môže vodič pre jednu nápravu vypnúť trakčný krútiaci moment na nápravu;

1.2.17. „*vozidlo s pohonom všetkých kolies*“ je vozidlo s stálym pohonom štyroch kolies alebo pohonom štyroch kolies riadeným vozidlom;

1.2.18. „*referenčné vozidlo*“ je vozidlo, ktoré bude vybavené referenčnými pneumatikami;

1.2.19. „*vozidlo, ktoré sa použije na typové schválenie*“ je vozidlo, ktoré bude vybavené pneumatikami, ktoré sa majú typovo schváliť;

1.2.20. „*koeficient vozidla f2*“ [meraný v N/(km/h)^2] je koeficient jazdného zaťaženia druhého rádu podľa predpisu OSN č. 154. Udáva sa za referenčných podmienok;

1.2.21. „*pozdĺžne zrýchlenie*“ (merané v m/s^2) je zrýchlenie v smere pohybu vozidla. Pozdĺžne zrýchlenie má kladné znamienko pre zvýšenie rýchlosti a záporné znamienko pre zníženie rýchlosti (napr. brzdenie);

1.2.22. „*priečne zrýchlenie*“ (merané v m/s^2) je zrýchlenie kolmé na smer pohybu vozidla. Priečne zrýchlenie má kladné znamienko pri zatáčaní vľavo v smere pohybu vozidla. Priečne zrýchlenie má záporné znamienko pri zatáčaní vpravo v smere pohybu vozidla;

1.2.23. „*skúšobná pneumatika*“ je označenie buď pre pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, alebo pre referenčné pneumatiky;

1.2.24. „*pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť*“ je pneumatika, ktorej vlastnosti oderu sa hodnotia vo vzťahu k referenčnej pneumatike;

1.2.25. „*referenčná pneumatika*“ je pneumatika, ktorá sa použije v každej jazdnej zostave ako referencia na hodnotenie oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, podľa tejto tabuľky:

		Referenčná pneumatika	
Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť		SRTT17S	SRTT17W
Normálna pneumatika		X	
Pneumatika na jazdu na snehu			X
	Pneumatika na jazdu na snehu je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok		X

		Referenčná pneumatika	
Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť		SRTT17S	SRTT17W
Pneumatika na špeciálne použitie		X	
	„M+S“ alebo „M.S“, alebo „M&S“		X
	Pneumatika na špeciálne použitie je klasifikovaná ako pneumatika na použitie za náročných snehových podmienok		X

1.3 Symboly a skratky

Značka	Jednotka	Opis
AICT	Bezrozmerné	Index oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť
ALC	mg/km/t	Úroveň oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v skúšobných podmienkach
ALRT	mg/km/t	Úroveň oderu referenčnej pneumatiky v skúšobných podmienkach
ARC	mg/km	Miera oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v skúšobných podmienkach
ARR	mg/km	Miera oderu referenčnej pneumatiky v skúšobných podmienkach
D_{Ci}	km	Celková vzdialenosť prejdená vozidlom, ktoré sa použije na typové schválenie, počas skúšky
D_{Ri}	km	Celková vzdialenosť prejdená referenčným vozidlom počas skúšky
$MCTF_i$	g	Konečná hmotnosť pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, *i*
$MCTS_i$	g	Počiatočná hmotnosť pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, *i*
$MRTF_i$	g	Konečná hmotnosť referenčnej pneumatiky *i*
$MRTS_i$	g	Počiatočná hmotnosť referenčnej pneumatiky *i*
O_S	mg/km/t	Vychýlenie regresných priamok úrovne oderu referenčnej pneumatiky SRTT17S
O_W	mg/km/t	Vychýlenie regresných priamok úrovne oderu referenčnej pneumatiky SRTT17W
Q_{Ci}	kg	Skúšobné zaťaženie pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť
Q_{Ri}	kg	Skúšobné zaťaženie pre každú referenčnú pneumatiku
S_S	mg/km/t/°C	Citlivosť *SRTT17S* na zmeny teploty
S_W	mg/km/t/°C	Citlivosť *SRTT17W* na zmeny teploty
T_i	°C	Priemerná teplota skúšky
$\overline{T}$	°C	Priemerná teplota n skúšok

1.4. Prístrojové vybavenie

1.4.1. Prístroje na meranie hmotnosti pneumatík

Váha musí byť schopná merať hmotnosť pneumatiky s presnosťou ±2 g.

1.4.2. Prístroje na meranie geometrie a odklonu na vozidle

Zariadenie musí mať presnosť ±0,033 stupňov.

1.4.3. Prístroje na meranie hmotnosti vozidla v každej polohe

Váha musí byť schopná merať zaťaženie na každej pneumatike s presnosťou ±0,1 %.

1.4.4. Prístroje na meranie zrýchlenia, vzdialenosti a rýchlosti

Počas skúšky sa vykonáva nepretržité hodnotenie rýchlosti, priečneho a pozdĺžneho zrýchlenia s minimálnou a odporúčanou frekvenciou odberu vzoriek 10 Hz. Používa sa meranie systémom GNSS (globálny navigačný satelitný systém podľa vymedzenia v norme ISO 24245:2023) spojené s numerickým spracovaním polôh. Pozri numerické spracovanie údajov systému GNSS (globálneho navigačného satelitného systému) v doplnku 1 k prílohe 10 k tomuto predpisu.

Vzdialenosť, ktorú pneumatika prejde, sa musí rovnať vzdialenosti hlásenej systémom GNSS plus vzdialenosť prejdenej bez signálu GNSS, pokiaľ túto vzdialenosť neodhaduje samotný systém GNSS.

Akcelerometre sa nesmú používať.

1.4.5. Zariadenie na meranie tlaku v pneumatikách

Zariadenie musí mať presnosť ± 3 kPa.

1.4.6. Prístroje na meranie poveternostných podmienok (dážď, sneh, ľad)

V prípade dažďa musia skúšobní vodiči nahlásiť počet najazdených kilometrov so zapnutými stieračmi (skutočné stieranie čelného skla) pre každú zmenu.

V prípade snehu/ľadu musia skúšobní vodiči za každú zmenu nahlásiť počet najazdených kilometrov so snehom alebo ľadom na ceste.

1.4.7. Prístroje na meranie teploty

Môže sa použiť vonkajší teplomer vozidla. Údaje sa zaznamenávajú s časom a polohou na papieri alebo v spise. Prijateľný je aj akýkoľvek teplomer umiestnený na meranie vonkajšej teploty vzduchu. Teplomer musí mať presnosť ±1 °C. Zariadenie na kontinuálne meranie zaznamenávajúce teplotu je takisto prijateľné za predpokladu, že spĺňa presnosť merania opísanú vyššie.

Počiatočné a záverečné meranie sa vykoná pomocou kalibrovaného teplomeru.

1.4.8. Prístroje na meranie hmotnosti sústavy pneumatiky a kolesa

Váha musí byť schopná merať hmotnosť pneumatiky s presnosťou ± 2 g.

1.5. Postup merania pneumatík, sústavy pneumatiky a kolesa a vozidla

1.5.1. Meranie hmotnosti pneumatiky

Pneumatika sa pred meraním hmotnosti očistí a vysuší zariadením alebo výrobkom, ktoré z pneumatiky neodstránia žiadnu gumu (napr. neabrazívny čistiaci prostriedok na báze vody). Každý viditeľný kameň sa pred meraním hmotnosti odstráni zo vzorky. Meranie sa opakuje trikrát a spriemeruje sa.

1.5.2. Meranie hmotnosti sústavy pneumatiky a kolesa

Sústava pneumatiky sa pred meraním hmotnosti očistí a vysuší zariadením alebo výrobkom, ktoré z pneumatiky neodstránia žiadnu gumu (napr. neabrazívny čistiaci prostriedok na báze vody). Každý viditeľný kameň sa pred meraním hmotnosti odstráni zo vzorky bez tlaku vzduchu a bez vložky ventilu.

Meranie hmotnosti sa vykoná po overení, či sú v sústave prítomné všetky vyvažovacie závažia.

1.5.3. Postup merania hmotnosti vozidla

Vozidlo sa pred meraním vyčistí a vysuší, má plnú palivovú nádrž (vozidlo so spaľovacím motorom), skúšobnú záťaž opísanú v bode 1.6 tejto prílohy, je vybavené pneumatikami, ktoré sa majú skúšať, a kolesami použitými na skúšku, s priemernou hmotnosťou vodiča (t. j. 75 kg). Odmeria sa zaťaženie Q na každé koleso.

1.5.4. Postup merania geometrie kolies

Geometria kolies vozidla sa meria s plnou palivovou nádržou (vozidlo so spaľovacím motorom), skúšobnou záťažou opísanou v bode 1.6 tejto prílohy, keď je vozidlo vybavené pneumatikami, ktoré sa majú skúšať, a kolesami slúžiacimi na skúšku, s priemernou hmotnosťou vodiča (t. j. 75 kg).

1.6. Požiadavky na vozidlo

1.6.1. Všeobecné požiadavky

Nastavenia geometrie sa vykonávajú takto:

a) podľa vysvetlenia v bode 1.5.4 sa odmerajú a zaznamenajú hodnoty geometrie zaťažených vozidiel;

b) hodnoty namerané so zaťaženými vozidlami sa budú monitorovať počas skúšky a budú slúžiť ako referenčné hodnoty, ktoré sa majú dodržiavať počas skúšok.

Geometria (zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon) na oboch nápravách referenčného vozidla a každého vozidla, ktoré sa použije na typové schválenie, sa kontroluje aspoň:

c) na začiatku skúšky. Nastavenie geometrie sa musí uskutočniť maximálne pri 50 km prejdenej vzdialenosti pred začatím skúšky;

d) voliteľne pri polovičnej vzdialenosti;

e) v prípade nárazu, ktorý môže ovplyvniť geometriu (napr. kontakt s obrubníkom atď.);

f) na konci skúšky. Nastavenie geometrie sa musí uskutočniť maximálne pri 50 km prejdenej vzdialenosti po dokončení skúšky;

g) s referenčnými pneumatikami alebo pneumatikami, ktoré sa majú typovo schváliť, sa nesmie prejsť žiadna ďalšia vzdialenosť na dosiahnutie zariadenia na meranie geometrie.

Na konci skúšky sa geometria kolies nesmie od počiatočného merania za rovnakých podmienok líšiť o viac ako ±0,15 stupňa v prípade zbiehavosti/rozbiehavosti a ±0,3 stupňa v prípade odklonu.

1.6.2. Prijateľná geometria zavesenia a statická úprava hodnôt pre vozidlá s pohonom predných kolies

1.6.2.1. Vozidlá používané pre pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, v stave zaťaženia, ako je opísané v bode 1.5.4:

a) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa;

b) uhol odklonu na koleso na prednej náprave nastavený v rozmedzí od – 1,2 do 0 stupňov;

c) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na zadnej náprave medzi 0,05 a 0,15 stupňa;

d) uhol odklonu na koleso na zadnej náprave v rozmedzí od – 1,9 do – 0,6 stupňa.

1.6.2.2. Vozidlo používané pre referenčné pneumatiky v stave zaťaženia, ako je opísané v bode 1.5.4:

a) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,05 stupňa;

b) uhol odklonu na koleso na prednej náprave nastavený v rozmedzí od – 1,2 do 0 stupňov;

c) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na zadnej náprave medzi 0,05 a 0,15 stupňa;

d) uhol odklonu na koleso na zadnej náprave v rozmedzí od – 1,9 do – 0,6 stupňa;

e) okrem toho musí byť absolútna hodnota zbiehavosť/rozbiehavosti nižšia alebo rovná hodnotám použitým na skúšobných vozidlách pre prednú nápravu.

1.6.3. Prijateľná geometria zavesenia a statická úprava hodnôt pre vozidlá s pohonom zadných kolies

1.6.3.1. Vozidlá používané pre pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, v stave zaťaženia, ako je opísané v bode 1.5.4:

a) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa;

b) uhol odklonu na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa;

c) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na zadnej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa;

d) uhol odklonu na zadnej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa.

1.6.3.2. Vozidlo používané pre referenčné pneumatiky v stave zaťaženia, ako je opísané v bode 1.5.4:

a) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,05 stupňa;

b) uhol odklonu na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa;

c) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na zadnej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa;

d) uhol odklonu na zadnej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa; .

e) okrem toho musí byť absolútna hodnota zbiehavosť/rozbiehavosti nižšia alebo rovná hodnotám použitým na vozidlách, ktoré sa použijú na typové schválenie, pre prednú nápravu.

1.6.4. Prijateľná geometria zavesenia a statická úprava hodnôt pre vozidlá s pohonom štyroch kolies

Vozidlá s pohonom štyroch kolies sa môžu použiť, ak ako hnacia náprava pôsobí len jedna náprava. V tomto prípade sa v závislosti od konfigurácie považujú za vozidlá s pohonom predných alebo zadných kolies.

1.6.5. Zavesenie prijateľné pre vozidlá a statické ladenie pre vozidlá s pohonom všetkých kolies

Vozidlo s trvalým pohonom štyroch kolies musí dodržiavať nastavenia vozidiel s pohonom zadných kolies opísané v bode 1.6.3 tejto prílohy.

1.6.6. V prípade, že žiadne vozidlo nespĺňa podmienky opísané v bodoch 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4 alebo 1.6.5, použije sa tento postup:

a) meranie najmenej so štyrmi rôznymi vozidlami (ak sú k dispozícii štyri vozidlá alebo všetkými dostupnými vozidlami, ak ich je menej ako štyri), na ktoré je možné namontovať pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, musí preukázať, že nie je možné dosiahnuť limity nastavení. Vozidlá musia mať menej ako dva roky a musia byť vyrobené štyrmi rôznymi výrobcami automobilov;

b) vyberú sa vozidlá (referenčné vozidlá aj vozidlá, ktoré sa použijú na typové schválenie), ktoré spĺňajú tieto kritériá:

i) zbiehavosť/rozbiehavosť na prednej náprave musí rešpektovať uvedené tolerancie (0° ± tolerancia);

ii) uhol odklonu na prednej náprave sa nesmie líšiť o viac ako 0,5° medzi referenčným vozidlom a vozidlom, ktoré sa použije na typové schválenie. Referenčné vozidlo musí mať odklon na prednej náprave nižší alebo rovný príslušnej hodnote vozidla, ktoré sa použije na typové schválenie, v absolútnej hodnote;

iii) uhol odklonu na zadnej náprave sa nesmie líšiť o viac ako 0,6° medzi referenčným vozidlom a vozidlom, ktoré sa použije na typové schválenie. Referenčné vozidlo musí mať odklon na zadnej náprave nižší alebo rovný príslušnej hodnote vozidla, ktoré sa použije na typové schválenie, v absolútnej hodnote;

iv) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na zadnej náprave sa nesmie líšiť o viac ako 0,1° medzi referenčným vozidlom a vozidlom, ktoré sa použije na typové schválenie. Referenčné vozidlo musí mať zbiehavosť/rozbiehavosť na zadnej náprave nižší alebo rovný príslušnej hodnote vozidla, ktoré sa použije na typové schválenie, v absolútnej hodnote;

v) okrem toho sa v prípade vozidiel, ktoré sa použijú na typové schválenie, s naloženým stavom podľa opisu v bode 1.5.3 musí dodržať tento limit:

a) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,1 stupňa;

b) uhol odklonu na prednej náprave nastavený v rozmedzí od – 1,7 do 0 stupňov;

c) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na zadnej náprave nastavený medzi 0,05 a 0,3 stupňa;

d) uhol odklonu na zadnej náprave nastavený v rozmedzí od – 2,7 do 0,3 stupňov;

vi) okrem toho sa v prípade referenčných vozidiel s naloženým stavom podľa opisu v bode 1.5.3 musí dodržať tento limit:

a) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na prednej náprave nastavený na 0 ± 0,05 stupňa;

b) uhol odklonu na prednej náprave nastavený v rozmedzí od – 1,7 do 0 stupňov;

c) uhol zbiehavosti/rozbiehavosti na koleso na zadnej náprave nastavený medzi 0,05 a 0,3 stupňa;

d) uhol odklonu na zadnej náprave nastavený v rozmedzí od – 2,7 do 0,3 stupňov.

1.6.7. Menič pohonnej energie prijateľný pre vozidlo

Povolené sú všetky typy meničov pohonnej energie, pokiaľ sú v jazdnej zostave homogénne. Jazdná zostava pozostáva z vozidiel, ktoré patria do rovnakého typu vozidla z hľadiska stupňa elektrifikácie vozidiel (t. j. so spaľovacím motorom alebo NOVC-HEV, alebo OVC-HEV, alebo PEV).

1.6.8. Prevodový systém prijateľný pre vozidlo

Ak je k dispozícii, použije sa vozidlo s pohonom predných kolies pre rozmery pneumatiky, ktorá sa má skúšať.

Ak sa príslušný rozmer pneumatiky môže namontovať len na vozidlá s pohonom zadných kolies, použije sa vozidlo s pohonom zadných kolies a referenčné pneumatiky sa namontujú aj na vozidlo s pohonom zadných kolies.

Ak sa príslušný rozmer pneumatiky môže namontovať len na vozidlá s pohonom všetkých kolies, použije sa vozidlo s pohonom všetkých kolies a referenčná pneumatika sa namontuje aj na vozidlo s pohonom všetkých kolies. Ak je k dispozícii, v prípade referenčnej pneumatiky aj pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa použije vozidlo s podobným rozdelením krútiaceho momentu. Ak nie je k dispozícii, použije sa predvolený režim pre referenčné vozidlo aj vozidlo, ktoré sa použije na typové schválenie.

Vozidlá vybavené automatickými alebo manuálnymi prevodovými systémami sú povolené v tej istej jazdnej zostave.

1.6.9. Jazdný režim vozidla

Ak je k dispozícii niekoľko jazdných režimov, zvolí sa predvolený jazdný režim, ak ho vymedzil výrobca vozidla.

V prípade, že výrobca vozidla nevymedzí predvolený jazdný režim, použitie reprezentatívneho jazdného režimu sa dohodne so zodpovedným úradom.

1.6.10. Regeneratívne brzdenie

Vozidlá v jazdnej zostave musia mať podobné regeneračné schopnosti. Dosiahne sa to výberom vozidiel podobného stupňa elektrifikácie (pozri bod 1.6.7). Ak funkciu regeneratívneho brzdenia vozidla možno deaktivovať, vodič tak môže urobiť len vtedy, ak všetky vozidlá v jazdnej zostave jazdia za rovnakých podmienok regeneratívneho brzdenia.

1.6.11. Prijateľné aerodynamické vlastnosti vozidla

Aerodynamické vlastnosti vozidla vybaveného referenčnými pneumatikami musia spĺňať túto podmienku:

Hodnota f2 vozidla s referenčnými pneumatikami musí byť nižšia alebo rovná 1,2-násobku hodnoty f2 vozidiel s pneumatikami, ktoré sa majú typovo schváliť.

Ustanovenie vymedzené v tomto bode sa neuplatňuje, keď skúšobné zariadenie nemá k dispozícii hodnotu f2 vozidiel.

1.6.12. Prijateľná hmotnosť vozidla (v závislosti od rozmerov pneumatiky a indexu nosnosti pneumatiky)

Celková hmotnosť vozidla musí umožniť zaťaženie pneumatiky s celkovým zaťažením (67 ± 7 %) celkovej menovitej nosnosti pneumatiky pre 4 pneumatiky.

Príklad výpočtu:

Za predpokladu, že index nosnosti referenčných pneumatík je 94, čo zodpovedá maximálnej nosnosti 670 kg.

Celkové menovité zaťaženie štyroch referenčných pneumatík by potom bolo: 670 × 4 = 2 680 kg.

Hmotnosť naloženého vozidla musí byť 2 680 × 67 % = 1 796 kg s toleranciou 2 680 × 7 %, čo zodpovedá ±188 kg.

Rozloženie zaťaženia medzi prednou a zadnou nápravou musí byť takéto:

a) Pre vozidlá podľa s pohonom predných kolies

Zaťaženie prednej nápravy: (56 ± 7) % celkového zaťaženia vozidla.

Zaťaženie zadnej nápravy: (44 ± 7) % celkového zaťaženia vozidla.

b) Pre vozidlá s pohonom všetkých kolies/zadných kolies

Zaťaženie prednej nápravy: (50 ± 7) % celkového zaťaženia vozidla.

Zaťaženie zadnej nápravy: (50 ± 7) % celkového zaťaženia vozidla.

Prídavná záťaž, ktorá umožňuje dosiahnuť vyššie zaťaženie, je povolená, pokiaľ nepresahuje 85 % maximálneho užitočného zaťaženia vozidla. Musí zahŕňať minimálnu prídavnú záťaž 1,5 cestujúceho vrátane vodiča.

1.6.13. Požiadavky na okruh, zrýchlenie a rýchlosť

Okruh musí byť uzavretá slučka. Vozidlá sa musia vrátiť na miesto štartu bez toho, aby boli prepravované na autoprepravníku.

1.6.13.1. Minimálna dĺžka okruhu

Okruh musí tvoriť niekoľko uzavretých slučiek. Vozidlá sa musia vrátiť do východiskového bodu. Minimálna dĺžka je 300 km rôznych ciest. Vozidlo sa nesmie prepravovať na autoprepravníku, s výnimkou prípadu poruchy vozidla/zlyhania pneumatiky.

1.6.13.2. Rozdelenie štýlu jazdy

Okruh musí rešpektovať nasledujúce rozdelenie zrýchlenia/vzdialenosti pre každý z reprezentovaných štýlov jazdy:

a) cesty typické pre štýl jazdy na diaľnici:

i) viac ako 35 % celkovej vzdialenosti;

ii) štandardná odchýlka pozdĺžneho zrýchlenia musí byť v rozsahu 0,10 až 0,45 m/s^2;

iii) štandardná odchýlka priečneho zrýchlenia musí byť v rozsahu 0,15 až 1,00 m/s^2;

b) cesty typické pre štýl jazdy v obci:

i) viac ako 25 % celkovej vzdialenosti;

ii) štandardná odchýlka pozdĺžneho zrýchlenia musí byť v rozsahu 0,45 až 0,90 m/s^2;

iii) štandardná odchýlka priečneho zrýchlenia musí byť v rozsahu 0,40 až 1,20 m/s^2;

c) cesty reprezentujúce štýl jazdy mimo obce zodpovedajú údajovým bodom, ktoré sa nenachádzajú v jednom zo zoskupení vymedzených v písmenách a) a b) tohto bodu;

d) okrem toho rozloženie rýchlostí okruhu musí spĺňať tieto podmienky:

i) rýchlosť musí byť nižšia ako 60 km/h aspoň na 10 % celkovej vzdialenosti;

ii) rýchlosť sa musí rovnať alebo byť vyššia ako 60 km/h a nižšia ako 90 km/h aspoň na 25 % celkovej vzdialenosti;

iii) rýchlosť musí byť vyššia ako 90 km/h aspoň na 35 % celkovej vzdialenosti.

Výpočet rozloženia rýchlostí sa vykoná s použitím údajov zaznamenaných frekvenciou 10 Hz na celkovej vzdialenosti.

1.6.13.3. Úroveň globálneho zrýchlenia

Uplatňujú sa tieto ustanovenia týkajúce sa štandardnej odchýlky zrýchlenia a maximálnych hodnôt:

1.6.13.3.1. Štandardná odchýlka

a) pozdĺžne zrýchlenie: 0,45 m/s^2 ± 10 %;

b) priečne zrýchlenie: 0,93 m/s^2 ± 10 %.

Štandardné odchýlky pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia počas skúšky sa nesmú líšiť o viac ako 5 % od jedného vozidla k druhému vozidlu rovnakej jazdnej zostavy.

1.6.13.3.2. Maximálne zrýchlenie

a) pozdĺžne zrýchlenie: ±5 m/s^2 na vzdialenosti predstavujúcej aspoň 99,98 % celkovej vzdialenosti;

b) priečne zrýchlenie: ±5 m/s^2 na vzdialenosti predstavujúcej aspoň 99,9 % celkovej vzdialenosti.

1.6.14. Požiadavky na rýchlosť

Rýchlosť s toleranciou merania 10 km/h nesmie prekročiť zákonné limity platné v príslušnej krajine, v ktorej sa okruh nachádza. Okrem toho rýchlosť nesmie prekročiť hodnotu 140 km/h. Maximálna tolerancia pri prejdenej vzdialenosti (vrátane tolerancie merania 10 km/h) 0,5 % (40 km pri celkovej prejdenej vzdialenosti 8 000 km).

1.6.15. Monitorovanie zrýchlenia a rýchlosti počas skúšky

Zrýchlenie a rýchlosť sa počas skúšky neustále monitorujú pre každé vozidlo v jazdnej zostave.

Podrobnosti týkajúce sa výpočtu zrýchlenia a rýchlosti sú uvedené v doplnku 1 k tejto prílohe.

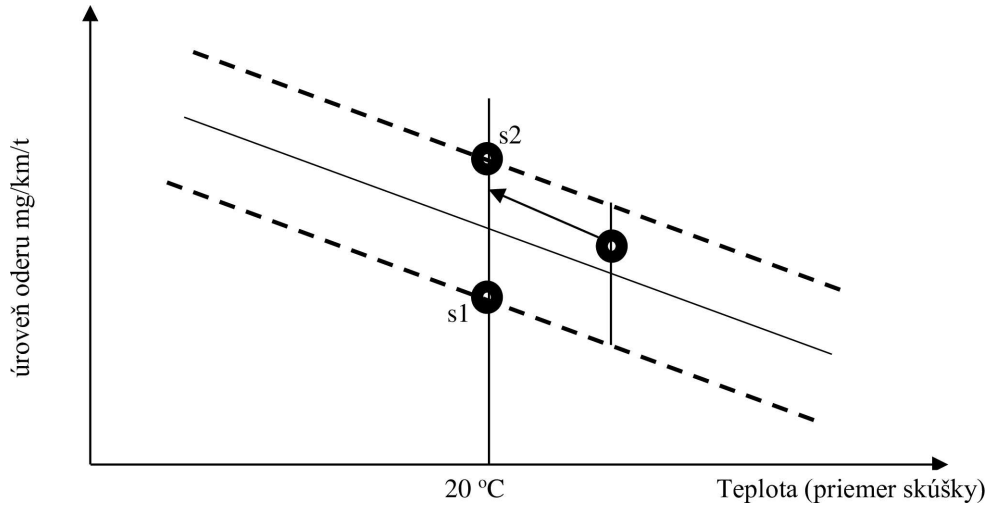
1.6.16. Úroveň oderu na okruhu

Aby bol okruh použiteľný na skúšku, musí spĺňať tieto špecifikácie úrovne oderu pre referenčné pneumatiky:

a) SRTT17S: úroveň oderu na okruhu pri 20 °C musí byť v rozsahu od 25 do 75 mg/km/t;

b) SRTT17W: úroveň oderu na okruhu pri 10 °C musí byť v rozsahu od 25 do 75 mg/km/t.

Ak sa na okruhu používa len jedna z referenčných pneumatík (napr. len SRTT17S), musí sa dodržať len jedna z podmienok, podmienka pre referenčnú pneumatiku, ktorá sa používa na okruhu.



Obrázok 1: Úroveň oderu pri skúške normalizovaná na 20 °C musí byť v rozsahu s1 a s2.

Výpočet úrovne oderu na okruhu sa vykoná podľa bodu 1.6.16.1 tejto prílohy.

1.6.16.1. Na meranie úrovne oderu referenčnej pneumatiky sa vzťahujú tieto ustanovenia:

a) vyberie sa aspoň jedna referenčná pneumatika (SRTT17S alebo SRTT17W). Referenčná pneumatika sa zmeria aspoň pri troch rôznych teplotách, ktoré sa navzájom líšia o viac ako 5 °C;

b) hodnota úrovne oderu referenčných pneumatík pri 20 °C (SRTT17S) alebo 10 °C (SRTT17W) sa udáva lineárnou regresiou;

c) v prípade SRTT17S sa vykoná aspoň jedno meranie medzi 15 a 25 °C;

d) v prípade SRTT17W sa vykoná aspoň jedno meranie medzi 5 a 15 °C.

Pre každú (aspoň) z troch súprav skúšaných referenčných pneumatík je k dispozícii úroveň oderu $ALRT_i$ v mg/km/t pri teplote T_i.

Výpočet sa aktualizuje každý štvrťrok na základe výsledkov všetkých vykonaných testov z predchádzajúcich štyroch štvrťrokov, počnúc rok po počiatočnej akreditácii okruhu. Aktualizácia smerníc a vychýlenia v počiatočnom bode sa môže vykonať len vtedy, ak rozsah teploty spĺňa ustanovenia tohto bodu.

Citlivosť pneumatík SRTT17S a SRTT17W na zmeny teploty počas skúšky („S_S“ a „S_W“) (t. j. smernica regresnej priamky úrovne oderu referenčnej pneumatiky k priemernej skúšobnej teplote) sa vypočíta pomocou nasledujúcej rovnice:

$$S_S = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ALRT_i - \overline{ALRT}) \times (T_i - \overline{T})}{\sum_{i=1}^{n}(T_i - \overline{T})^2} \quad \text{pre SRTT17S}$$

$$S_W = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ALRT_i - \overline{ALRT}) \times (T_i - \overline{T})}{\sum_{i=1}^{n}(T_i - \overline{T})^2} \quad \text{pre SRTT17W}$$

Vychýlenia regresných priamok úrovne oderu referenčnej pneumatiky k priemernej skúšobnej teplote počas skúšky sa vypočítajú pomocou týchto rovníc:

$$O_S = \overline{ALRT} - S_S \times \overline{T} \text{ pre SRTT17S}$$

$$O_W = \overline{ALRT} - S_W \times \overline{T} \text{ pre SRTT17W}$$

Úrovne oderu na okruhu pri príslušných teplotách sa vypočítajú pomocou týchto rovníc:

$$R_{ACS} = O_S + S_S \times 20 \text{ pre SRTT17S}$$

$$R_{ACW} = O_W + S_W \times 10 \text{ pre SRTT17W}$$

kde:

S je smernica regresnej priamky úrovne oderu referenčnej pneumatiky k teplotám počas skúšok;

$ALRT_i$ je úroveň oderu referenčnej pneumatiky v skúšobných podmienkach v mg/kg/t;

je priemerná úroveň oderu n referenčných pneumatík pri troch teplotách v mg/kg/t;

T_i je priemerná teplota skúšky v °C;

je priemerná teplota n skúšok v °C;

n je počet vykonaných skúšok.

Ak sa okruh používa pre SRTT17S aj SRTT17W, výpočet hodnoty S sa musí vykonať pre každú referenčnú pneumatiku, výsledkom budú hodnoty S_S a S_W.

1.7. Požiadavky na poveternostné a klimatické podmienky

1.7.1. Pri skúšaní pneumatík v porovnaní s SRTT17S podľa tabuľky v bode 1.2.25 tejto prílohy je potrebné dodržať tieto poveternostné a klimatické podmienky:

a) priemerná teplota počas skúšky musí byť v tomto rozsahu: od 7 do 35 °C;

b) minimálna a maximálna teplota počas skúšky musí byť v tomto rozsahu: od 2 do 40 °C aspoň na 90 % skúšobnej vzdialenosti;

c) nie je povolená jazda v podmienkach snehu alebo ľadu;

d) maximálny povolený percentuálny podiel celkovej prejdenej vzdialenosti za mokrých podmienok je 20 %.

1.7.2. Pneumatiky skúšané v porovnaní s SRTT17W podľa tabuľky v bode 1.2.25 tejto prílohy sa musia skúšať v podmienkach spĺňajúcich tieto poveternostné a klimatické podmienky:

1.7.2.1. Pneumatiky na použitie za náročných snehových podmienok

a) priemerná teplota počas skúšky musí byť v tomto rozsahu: od −3 do 20 °C;

b) minimálna a maximálna teplota počas skúšky musí byť v tomto rozsahu: od −7 do 25 °C aspoň na 90 % skúšobnej vzdialenosti;

c) nie je povolená jazda v podmienkach snehu alebo ľadu na viac ako 5 % celkovej prejdenej vzdialenosti;

d) maximálny povolený percentuálny podiel celkovej prejdenej vzdialenosti za mokrých podmienok je 20 %.

1.7.2.2. Pneumatiky, ktoré nie sú určené na použitie za náročných snehových podmienok

a) priemerná teplota počas skúšky musí byť v tomto rozsahu: od –3 do 35 °C;

b) minimálna a maximálna teplota počas skúšky musí byť v tomto rozsahu: od –7 do 40 °C aspoň na 90 % skúšobnej vzdialenosti;

c) nie je povolená jazda v podmienkach snehu alebo ľadu na viac ako 5 % celkovej prejdenej vzdialenosti;

d) maximálny povolený percentuálny podiel celkovej prejdenej vzdialenosti za mokrých podmienok je 20 %.

1.7.3. Zaznamenávanie údajov o počasí

1.7.3.1 Meranie vzdialenosti prejdenej za mokra

Vzdialenosť prejdená za mokra vyjadrená ako percento prejdenej vzdialenosti zodpovedá vzdialenosti prejdenej so zapnutými stieračmi. Tieto údaje sa môžu manuálne zhromažďovať v jednom vozidle jazdnej zostavy. Alternatívne sa údaje môžu zhromnažďovať z informácií o vozidle (napr. zbernica CAN – Controller Area Network alebo OBD – palubná diagnostika), ak sú k dispozícii.

1.7.3.2. Priemerná teplota

Na výpočet priemernej teploty sa vykoná minimálne päť meraní na jednu zmenu na okruhu. Merania musia zahŕňať počiatočný a koncový bod. Okrem toho sa meria teplota v najvyššej nadmorskej výške dosiahnutej na okruhu. Merania sa vykonávajú aspoň na jednom vozidle jazdnej zostavy.

Priemerná teplota na okruhu sa vypočíta ako priemer všetkých nameraných teplôt všetkých piatich bodov.

Aspoň v bode štartu a v koncovom bode sa meranie vykonáva pevným zariadením, ktoré spĺňa požadovanú presnosť. Snímač teploty musí byť umiestnený vonku na nezakrytom mieste, vystavený prúdeniu vzduchu a chránený pred priamym slnečným žiarením. To sa môže dosiahnuť tienidlom alebo podobným zariadením.

Na meranie na ceste sa môže použiť meteorologická stanica nainštalovaná vo vozidle s vonkajším snímačom teploty. Prijateľné je nepretržité meranie teploty počas celého testu. V tomto prípade by sa pri úplnej skúške mali uviesť priemerné, minimálne a maximálne hodnoty. Prvých 10 minút po štarte a po každej prestávke vodiča sa vylúči z minimálneho, maximálneho a priemerného výpočtu. Prijateľný je priemer teploty založený na čase aj a vzdialenosti.

1.8. Požiadavky na štandardnú referenčnú skúšobnú pneumatiku

Referenčné pneumatiky SRTT17S a SRTT17W sa skladujú v stave odporúčanom v normách F3676 – 23 a F3675 – 23.

SRTT17S sa používa na hodnotenie pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, kategórie na bežné použitie a pneumatík kategórie na použitie na jazdu na snehu alebo na špeciálne použitie, ktoré nie sú klasifikované ako pneumatiky na použitie za náročných snehových podmienok, a pneumatík kategórie na „špeciálne použitie“, ktoré nie sú označené ako „M+S“.

SRTT17W sa používa na hodnotenie pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, kategórie použitia pneumatiky na jazdu na snehu a pneumatiky na špeciálne použitie označených ako „M+S“, buď klasifikovaných, alebo neklasifikované ako pneumatiky pre náročné snehové podmienky.

1.9. Príprava a nastavenia vzhľadom na pneumatiky

1.9.1. Montáž pneumatík na ráf a vozidlo

Nové pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, sa namontujú na ráf povolený výrobcom pneumatiky a vyvážia sa na ňom.

Nové referenčné pneumatiky pre každú skúšku sa namontujú na ráf so šírkou 7,5".

Šírka ráfu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa uvedie v skúšobnom protokole. Pneumatiky s osobitnými požiadavkami na montáž, ako je asymetrická alebo smerová konštrukcia, sa takisto montujú v súlade s týmito požiadavkami: musí sa dodržať smer otáčania a musí byť správne otočená vonkajšia strana pneumatiky.

1.9.2. Meranie hmotnosti pneumatiky (bez ráfu)

Meranie hmotnosti pneumatiky sa vykoná podľa postupu opísaného v bode 1.5.1 tejto prílohy.

Z pneumatiky (skúšobnej alebo referenčnej) sa nesmie odstrániť žiadna guma (napr. po odvzdušňovacích otvoroch formy).

Hmotnosť každej pneumatiky sa meria:

a) pred namontovaním na koleso, aby sa zistila počiatočná hmotnosť pneumatiky (*MRTSi*) pre referenčné pneumatiky a (*MCTSi*) pre pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť;

b) po dokončení skúšky a odmontovaní pneumatiky zo súpravy kolesa s pneumatikou, aby sa zistila konečná hmotnosť pneumatiky (*MRTFi*) pre referenčné pneumatiky a (*MCTFi*) pre pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť.

1.9.3. Meranie hmotnosti sústavy pneumatiky a kolesa

Meranie hmotnosti sústavy pneumatiky a kolesa sa vykoná podľa postupu opísaného v bode 1.5.2 tejto prílohy.

Priebežné merania hmotnosti sústavy pneumatiky a kolesa sú voliteľné.

1.9.4. Tlak nahustenia pneumatiky

Tlak nahustenia referenčných pneumatík musí byť 290 kPa.

Pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, musia byť nahustené (za studena) na ich menovitý tlak stanovený normou, pod ktorú spadajú. Konkrétnejšie:

a) v prípade pneumatík na štandardné zaťaženie musí byť tlak 250 kPa;

b) v prípade zosilnených pneumatík (XL) a pneumatík na vysoké zaťaženie (HL) musí byť tlak 290 kPa;

c) menovitý tlak pre menovité zaťaženie určený príslušnou normou, ak sa líši od písmen a) a b).

1.10. Príprava a nastavenia vzhľadom na vozidlá

Vozidlá pre pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, a referenčné pneumatiky sa vyberajú podľa obmedzení uvedených v bode 1.6.

1.10.1. Meranie hmotnosti vozidla

Meranie hmotnosti vozidla sa vykoná podľa postupu opísaného v bode 1.5.3 tejto prílohy. Vozidlo musí byť zaťažené podľa špecifikácií opísaných v bode 1.6.12 tejto prílohy.

Vyžadujú sa merania zaťaženia každej pneumatiky Q pre referenčné vozidlá a vozidlá, ktoré sa použijú na typové schválenie.

1.10.2. Ladenie vozidla

Musia sa vyladiť geometrie vozidla podľa ustanovení uvedených v bodoch 1.6.2 až 1.6.6 tejto prílohy.

1.11. Skúšobná metóda a merania

1.11.1. Všeobecné ustanovenia

Skúška oderu pneumatík sa vykonáva na otvorených komunikáciách. V jazdnej zostave sú povolené maximálne 4 vozidlá. Vozidlá musia jazdiť približne 8 000 km po vybratých okruhoch so stanovenou náročnosťou jazdy s cieľom vystaviť každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, rovnakým podmienkam (napr. náročnosť, vodiči, poloha v jazdnej zostave, poveternostné podmienky).

Pneumatiky sa hodnotia vo vzťahu k referenčnej pneumatike. Referenčná pneumatika sa namontuje na jedno vozidlo jazdnej zostavy, aby absorbovala hlavne kolísanie teploty, ale aj iné premenlivé parametre.

Vozidlo, ktoré sa použije na typové schválenie, musí byť vybavené tými istými pneumatikami, ktoré sa majú typovo schváliť.

Namerané vlastnosti sa vypočítajú podľa bodu 1.11.13 tejto prílohy.

1.11.2. Celková vzdialenosť skúšky

Celková vzdialenosť prejdená každým vozidlom v jazdnej zostave musí byť 8 000 ± 300 km. Akákoľvek celková vzdialenosť mimo týchto hraníc má za následok neplatnosť skúšky.

1.11.3. Zloženie a riadenie jazdnej zostavy

Jazdná zostava musí byť homogénna, pokiaľ ide o tieto parametre vozidiel:

a) počet a umiestnenie poháňaných kolies (pozri bod 1.6 tejto prílohy)

   i) jazdná zostava len s vozidlami s pohonom predných kolies;

   ii) jazdná zostava len s vozidlami s pohonom zadných kolies;

   iii) jazdná zostava len s vozidlami s pohonom všetkých kolies (trvalý pohon štyroch kolies);

b) meniče pohonnej energie [napr. vozidlo s výlučne spaľovacím motorom, len vozidlá NOVC-HEVC, len vozidlá OVC-HEV alebo len PEV] v tej istej jazdnej zostave. V prípade hybridných vozidiel sa uplatňujú ustanovenia bodu 1.6.7 tejto prílohy.

Rovnaký model a rovnaké nastavenia vozidiel sa použijú pre referenčnú pneumatiku aj pre pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, za predpokladu, že:

c) rozmer pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa môže namontovať na ten istý model vozidla ako referenčná pneumatika;

d) parametre zaťaženia a geometrie sú povolené v prípade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť.

Pokiaľ ide o maximálnu vzdialenosť medzi vozidlami v jazdnej zostave, každý vodič musí mať vizuálny kontakt s predchádzajúcimi a nasledujúcimi vozidlami.

Každé vozidlo musí ísť v pravom jazdnom pruhu (alebo v ľavom jazdnom pruhu pre krajiny s ľavostrannou premávkou), keď je voľný.

1.11.4. Rotácia vozidiel v jazdnej zostave a rotácia vodičov vo vozidlách

Každá pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, vrátane skúšaných a referenčných pneumatík, sa musí podrobiť rovnakým častiam skúšky:

a) so všetkými vodičmi;

b) na všetkých pozíciách v jazdnej zostave.

Výmeny vodičov a zmeny poradia vozidiel sa môžu vyskytnúť s toleranciou 10 % vopred určenej vzdialenosti okruhu.

1.11.5. Údaje namerané pred skúškou, počas nej a po nej

1.11.5.1. Pred skúškou a po nej:

Pred skúškou a po nej sa vykonajú tieto merania:

a) hmotnosť každej pneumatiky;

b) zaťaženie každej pneumatiky;

c) geometrie kolies (naložené vozidlo);

d) tlak v pneumatikách po montáži pneumatík a pred demontážou pneumatík.

1.11.5.2. Počas skúšky

Počas skúšky musia byť vykonané nasledujúce záznamy:

a) priebežné zaznamenávanie parametrov potrebných na výpočet pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia na každom vozidle;

b) kontinuálne meranie rýchlosti na každom vozidle;

c) meranie teploty (ako sa uvádza v bode 1.7.3 tejto prílohy);

d) tlak v pneumatikách každý deň v chladných podmienkach. Chladnými podmienkami sa myslí aspoň 30 minút po poslednom zastavení. Vzduch z pneumatiky sa nikdy nesmie vypustiť;

e) geometria kolies v naloženom stave spolu s korekciou na počiatočnú hodnotu, ak je to relevantné pre vozidlo používané pre referenčné pneumatiky. Meranie geometrie kolies sa vykoná štyrikrát počas skúšky, každé približne v štvrtine skúšobnej vzdialenosti;

Pri priebežných zastaveniach sa odporúča, ale nie je povinné merať:

f) hmotnosť sústavy pneumatiky a kolesa;

g) geometriu kolies v naloženom stave spolu s korekciou na počiatočnú hodnotu, ak je to relevantné pre vozidlo používané pre pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť.

1.11.6. Spracovanie údajov pre priemernú teplotu

Meranie teploty počas skúšky:

Teplota sa meria podľa bodu 1.7.3.

1.11.7. Spracovanie údajov pre štandardnú odchýlku pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia pri skúške

Počas každej zmeny sa vykonáva nepretržité hodnotenie rýchlosti, priečneho a pozdĺžneho zrýchlenia. Odporúča sa minimálna frekvencia odberu vzoriek 10 Hz. Najbežnejšou technológiou je meranie pomocou systému GNSS (globálneho navigačného satelitného systému) spojené s numerickým spracovaním polôh.

Spracovanie údajov o zrýchlení je vymedzené v doplnku 1 k tejto prílohe.

1.11.8. Validácia skúšky

Skúška sa považuje za platnú, ak sú splnené tieto podmienky:

a) teploty: minimálne, maximálne a priemerné teploty vypočítané podľa bodu 1.11.6 tejto prílohy musia spĺňať špecifikácie vymedzené v bode 1.7 tejto prílohy;

b) zrýchlenia: hodnoty maximálnych a štandardných odchýlok priečneho a pozdĺžneho zrýchlenia vypočítané podľa bodu 1.11.7 tejto prílohy a musí rešpektovať špecifikácie vymedzené v bode 1.6.13.3 tejto prílohy;

c) ak v prípade pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, chýbajú údaje o zrýchlení zo systému GNSS za viac ako 1 500 km, skúška pre túto pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, je neplatná;

d) ak v prípade referenčnej pneumatiky chýbajú údaje o zrýchlení zo systému GNSS za viac ako 1 500 km, celá skúška je neplatná;

e) geometrie kolies na začiatku a na konci skúšky musia byť v súlade so špecifikáciami vymedzenými v bode 1.6 tejto prílohy;

f) v prípade pneumatík na použitie za náročných snehových podmienok, ktoré sa majú typovo schváliť, musí byť úroveň oderu pneumatiky SRTT17W normalizovaná pri teplote 10 °C ($ALRT_{10}$) v rozsahu vymedzenom v bode 1.6.16 tejto prílohy;

g) v prípade iných pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, musí byť úroveň oderu pneumatiky SRTT17S normalizovaná pri teplote 20 °C ($ALRT_{20}$) v rozsahu vymedzenom v bode 1.6.16 tejto prílohy;

h) pri vizuálnej kontrole nesmú referenčné pneumatiky vykazovať žiadne poškodenie. Označenia na bočnici pneumatiky musia byť stále čitateľné. Ak referenčná pneumatika strácala viac ako 1 cm^2 plochy behúňa vytrhávaním, pneumatika sa považuje za zničenú a uplatňuje sa proces pre zničenú pneumatiku opísaný v bode 1.11.11 tejto prílohy.

1.11.9. Odchýlka od menovitého okruhu

Okruh sa považuje za platný, ak sú splnené všetky tieto podmienky:

a) okruh je upravený o menej ako 10 km pre celú skúšku, alebo ak je upravený o viac ako 10 km a menej ako 30 km, na menej ako 8 zmien;

b) celková prejdená vzdialenosť zostáva v rozsahu 8 000 ± 300 km;

c) úroveň oderu referenčnej pneumatiky pri 20 °C je v rozsahu stanovenom v bode 1.6.16 tejto prílohy;

d) limity zrýchlenia sú v rozsahoch stanovených v bodoch 1.6.13.2 až 1.6.13.3 tejto prílohy.

Keď sú splnené všetky ustanovenia, okruh sa považuje za platný a vzdialenosť, ktorá sa berie do úvahy pri výpočte, sa musí zodpovedajúcim spôsobom korigovať.

Náhodné odchýlky sú prijateľné, ak predstavujú menej ako 20 % dĺžky okruhu alebo menej ako 100 km (podľa toho, ktorá hodnota je nižšia) pod podmienkou, že úroveň oderu referenčnej pneumatiky pri 20 °C zostane v povolených limitoch a že sú dodržané štandardné odchýlky zrýchlenia.

Vo všetkých ostatných prípadoch sa skúška považuje za neplatnú a okruh sa musí znova validovať.

1.11.10. Riešenie problémov s vozidlom

V prípade poškodenia vozidla v jazdnej zostave sa uplatňujú tieto ustanovenia:

a) ak je vozidlo použité v jazdnej zostave poškodené a už sa nemôže používať (napr. závažná mechanická porucha alebo nehoda), nahradí sa rovnakým vozidlom, ktoré musí byť rovnako zaťažené a vyladené. Náhradné vozidlo vybavené tými istými pneumatikami, s ktorými sa skúška začala, prejde samostatne vzdialenosť stratenú v dôsledku poruchy vozidla na stratenom úseku okruhu bez ostatných vozidiel jazdnej zostavy;

b) ak sa vozidlo použité v jazdnej zostave pokazí a možno ho opraviť, stratená vzdialenosť musí byť najazdená bez iných vozidiel z jazdnej zostavy na stratenom segmente skúšobného okruhu;

c) ak sa porucha vyskytne na vozidle, ktoré sa použije na typové schválenie, a nie na referenčnom vozidle, jazdná zostava môže pokračovať v skúške a nevyhovujúce vozidlo/pneumatika sa stiahne zo jazdnej zostavy. Nová súprava pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť, sa potom použije na novú skúšku, ktorá sa začína odznova.

1.11.11. Riešenie problémov s pneumatikou

V prípade poškodenia pneumatiky v jazdnej zostave sa uplatňujú tieto ustanovenia:

a) ak je pneumatika použitá počas skúšky na referenčnom vozidle alebo na jednom z vozidiel, ktoré sa majú typovo schváliť, poškodená opraviteľným defektom a ak sa pneumatika môže opraviť bez jazdy bez tlaku, pridaná hmotnosť opravy sa zaznamená a zohľadní pri konečnom výpočte. Použitie rezervnej pneumatiky je povolené na maximálnu vzdialenosť jednej slučky 7,5 % skúšobnej vzdialenosti. Počet najazdených kilometrov s rezervnou pneumatikou sa zaznamená a zohľadní pre úroveň oderu pneumatiky;

b) ak je pneumatika použitá počas skúšky zničená (alebo je na nej neopraviteľný defekt alebo sa ňou jazdilo bez tlaku), strata hmotnosti druhej pneumatiky skúšanej na tej istej náprave sa použije dvakrát na vykonanie konečného výpočtu. Rezervná pneumatika použitá na výmenu zničenej pneumatiky by mala mať rovnaký rozmer a rovnakú vzorku behúňa ako vymenená pneumatika.

1.11.12. Riešenie problémov so systémom GNSS

Ak zaznamenávanie rýchlosti a zrýchlenia jedného vozidla pri jednej zmene zlyhalo na viac ako 5 % vzdialenosti okruhu (v dôsledku nedostupnosti satelitného signálu alebo poruchy zariadenia), chýbajúce údaje sa nahradia jedným z ostatných vozidiel (najlepšie referenčným vozidlom) z tej istej jazdnej zostavy z tej istej zmeny, ak je na to oprávnené.

1.11.13. Spracovanie údajov na výpočet úrovne oderu

1.11.13.1. Úroveň oderu referenčnej pneumatiky pri priemernej skúšobnej teplote (mg/km/t)

Priemerná úroveň oderu pri priemernej teplote skúšky referenčnej pneumatiky počas skúšky sa vypočíta takto:

$$ALRT = \frac{1000 * \sum_{i=1}^{n} (MRTS_i - MRTF_i)/D_{Ri}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{Ri}/1000}$$

kde:

$ALRT$ je úroveň oderu referenčnej pneumatiky pri priemernej teplote skúšky v mg/kg/t;

$MRTS_i$ je hmotnosť referenčnej pneumatiky na začiatku skúšky v g;

$MRTF_i$ je hmotnosť referenčnej pneumatiky na konci skúšky v g;

D_{Ri} je celková vzdialenosť referenčného vozidla v km;

Q_{Ri} je skúšobné zaťaženie referenčnej pneumatiky v kg;

N je počet pneumatík.

1.11.13.2. Výpočet úrovne oderu pneumatiky SRTT17S pri 20 °C

Na úroveň oderu pneumatiky SRTT17S sa použije korekcia teploty stanovená v bode 1.6.16.1 tejto prílohy takto:

$$ALTT_{20} = ALRT + S_S \times (20 - \overline{T})$$

kde $\overline{T}$ je priemerná teplota skúšky.

1.11.13.3. Výpočet úrovne oderu pneumatiky SRTT17W pri 10 °C

Na úroveň oderu pneumatiky SRTT17W sa použije korekcia teploty stanovená v bode 1.6.16.1 tejto prílohy takto:

$$ALTT_{10} = ALRT + S_W \times (10 - \overline{T})$$

kde $\overline{T}$ je priemerná teplota skúšky.

1.11.13.4. Úroveň oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, pri priemernej skúšobnej teplote (mg/km/t)

Priemerná úroveň oderu pri priemernej teplote skúšky pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, počas skúšky sa vypočíta takto:

$$ALCT = \frac{1\,000 \times \sum_{i=1}^{n} (MCTS_i - MCTF_i)/D_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{Ci}/1000}$$

kde:

$ALCT$ je úroveň oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, pri priemernej teplote skúšky v mg/kg/t;

$MCTS_i$ je hmotnosť pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, na začiatku skúšky v g;

$MCTF_i$ je hmotnosť pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, na konci skúšky v g;

D_{Ci} je celková vzdialenosť vozidla, ktoré sa použije na typové schválenie, v km;

Q_{Ci} je skúšobné zaťaženie pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v kg;

n je počet pneumatík.

1.11.13.5. Index oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, musí byť nezávislý od priemernej skúšobnej teploty a vypočíta sa pomocou tejto rovnice:

$$AICT = \frac{ALCT}{ALRT}$$

kde:

AICT je index oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť;

ALCT je úroveň oderu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, pri priemernej teplote skúšky v mg/kg/t;

ALRT je úroveň oderu referenčnej pneumatiky pri priemernej teplote skúšky v mg/kg/t.

1.12. Skúšobný protokol

1.12.1. Skúšobný protokol musí obsahovať tieto informácie:

a) priemerná, minimálna a maximálna teplota počas skúšky;

b) percentuálny podiel vzdialenosti prejdenej na mokrých cestách;

c) odkaz na okruh použitý na skúšku vrátane dĺžky okruhu, rozloženia štýlu jazdy a polohy;

d) celková odchylná vzdialenosť od menovitej vzdialenosti v km;

e) dátum začiatku a konca skúšky.

1.12.2. Pri každej referenčnej pneumatike sa musia zaznamenať nasledujúce informácie:

a) model vozidla používaného pre referenčnú pneumatiku;

b) údaje o pneumatikách vrátane výrobcu, obchodnej značky, obchodného mena, veľkosti, LI a nosnosti, symbolu rýchlosti, referenčného tlaku a sériového čísla pneumatík;

c) naladenie vozidla na začiatku skúšky (zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon prednej nápravy, zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon zadnej nápravy) v zaťaženom stave;

d) naladenie vozidla pri každom priebežnom meraní počas skúšky (zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon prednej nápravy, zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon zadnej nápravy) v zaťaženom stave;

e) naladenie vozidla na konci skúšky (zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon prednej nápravy, zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon zadnej nápravy) v zaťaženom stave;

f) šírka ráfu (7,5");

g) tlak nahustenia za studena pri montáži;

h) tlak nahustenia za studena pri absolvovaní 50 % skúšky;

i) tlak nahustenia za studena na konci skúšky;

j) hmotnosť vyvažovacích závaží na začiatku skúšky;

k) hmotnosť vyvažovacích závaží na konci skúšky;

l) počiatočná hmotnosť pneumatiky (*MRTSi*) pre každú referenčnú pneumatiku;

m) konečná hmotnosť pneumatiky (*MRTFi*) pre každú referenčnú pneumatiku;

n) úroveň oderu v mg/km/t normalizovaná pri 20 °C;

o) prejdená vzdialenosť pre každú referenčnú pneumatiku;

p) štandardná odchýlka pozdĺžneho zrýchlenia pre vozidlo vybavené referenčnou pneumatikou;

q) štandardná odchýlka priečneho zrýchlenia pre vozidlo vybavené referenčnou pneumatikou;

r) percentuálny podiel vzdialenosti prejdenej počas maximálneho pozdĺžneho zrýchlenia vozidla vybaveného referenčnou pneumatikou;

s) percentuálny podiel vzdialenosti prejdenej počas maximálneho priečneho zrýchlenia vozidla vybaveného referenčnou pneumatikou;

t) percentuálny podiel času prejdeného v každom rýchlostnom rozsahu (t. j. v podobnom ako v obci, mimo obce a na diaľnici);

u) namerané zaťaženie pneumatík pre každú referenčnú pneumatiku;

v) správa o vizuálnej kontrole referenčných pneumatík.

1.12.3. Pri každej pneumatike, ktorá sa má typovo schváliť, sa musia zaznamenať nasledujúce informácie:

a) model vozidla používaného pre pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť;

b) údaje o pneumatike vrátane výrobcu, obchodnej značky, obchodného mena, veľkosti, LI a nosnosti, symbolu rýchlosti, referenčného tlaku a sériového čísla pneumatiky;

c) naladenie vozidla na začiatku skúšky (zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon prednej nápravy, zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon zadnej nápravy) v zaťaženom stave;

d) naladenie vozidla na konci skúšky (zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon prednej nápravy, zbiehavosť/rozbiehavosť a odklon zadnej nápravy) v zaťaženom stave;

e) šírka ráfu;

f) tlak nahustenia za studena pri montáži;

g) tlak nahustenia za studena pri absolvovaní 50 % skúšky;

h) tlak nahustenia za studena na konci skúšky;

i) hmotnosť vyvažovacích závaží na začiatku skúšky;

j) hmotnosť vyvažovacích závaží na konci skúšky;

k) počiatočná hmotnosť pneumatiky (*MCTSi*) pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť;

l) konečná hmotnosť pneumatiky (*MCTFi*) pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť;

m) namerané zaťaženie pneumatík pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť;

n) prejdená vzdialenosť pre každú pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť;

o) štandardná odchýlka pozdĺžneho zrýchlenia pre vozidlo vybavené pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť;

p) štandardná odchýlka priečneho zrýchlenia pre vozidlo vybavené pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť;

q) percentuálny podiel vzdialenosti prejdenej počas maximálneho pozdĺžneho zrýchlenia vozidla vybaveného pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť;

r) percentuálny podiel vzdialenosti prejdenej počas maximálneho priečneho zrýchlenia vozidla vybaveného pneumatikou, ktorá sa má typovo schváliť;

s) percentuálny podiel času prejdeného v každom rýchlostnom rozsahu (t. j. v podobnom ako v obci, mimo obce a na diaľnici).

1.12.4. Konečné výsledky skúšky:

a) nameraný výsledok úrovne oderu ALRT pre referenčnú pneumatiku počas skúšky pri priemernej skúšobnej teplote, ako je opísané v bode 1.11 tejto prílohy;

b) nameraný výsledok úrovne oderu ALCT pre pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, počas skúšky pri priemernej skúšobnej teplote, ako je opísané v bode 1.11 tejto prílohy;

c) konečný výsledný index oderu pneumatík AICT opísaný v bode 1.11.13 tejto prílohy.

2. Skúšobná metóda b) s použitím bubna v interiéri

2.1. Rozsah pôsobnosti

2.1.1. Táto metóda sa vzťahuje na pneumatiky triedy C1, ktoré patria do rozsahu pôsobnosti tohto predpisu, s výnimkou pneumatík na jazdu na ľade a pneumatík s kódom menovitého priemeru ráfu ≤ 13.

2.2. Vymedzenie a pojmy

Okrem príslušných vymedzení pojmov uvedených v bode 2 tohto predpisu sa na metódu s použitím bubna v interiéri vzťahujú tieto vymedzenia pojmov.

2.2.1. „oder pneumatiky“ je opotrebovanie pneumatiky, ktoré sa pozoruje ako strata hmotnosti pneumatiky počas používania;

2.2.2. „strata hmotnosti“ je stratená hmotnosť v dôsledku oderu pneumatiky;

Poznámka 1 k položke: vyjadruje sa v gramoch.

2.2.3. „skúšobná pneumatika“ je pneumatika, ktorá sa používa na program hodnotenia, a sú to buď pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, alebo referenčné pneumatiky;

2.2.3.1. Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť

T skúšobná pneumatika, ktorá je súčasťou programu hodnotenia a ktorá sa hodnotí s referenčnou pneumatikou s použitím rovnakej skúšobnej metódy.

2.2.3.2. Referenčná pneumatika

R špeciálna skúšobná pneumatika, ktorá sa používa ako referenčná hodnota v programe hodnotenia.

2.2.3.2.1. „štandardná referenčná skúšobná pneumatika“ alebo „SRTT“ je pneumatika, ktorá je vyrobená, kontrolovaná a skladovaná v súlade s normami ASTM International:

a) F3676 – 23 pre rozmer 225/45R17 a označovaná ako „SRTT17S“;

b) F3675 – 23 pre rozmer 225/45R17 a označovaná ako „SRTT17W“.

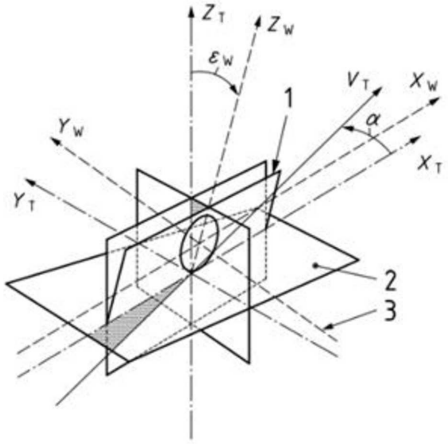
Normálna referenčná pneumatika (225/45R17 94 XL ASTM F3676 – 23) sa používa na skúšanie pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť a ktoré nie sú určené na použitie v náročných snehových podmienkach, čiže ide o normálne pneumatiky, pneumatiky na jazdu na snehu a špeciálne pneumatiky bez značiek M+S alebo 3PMSF.

Zimná referenčná pneumatika (225/45R17 94 XL ASTM F3675 – 23) sa používa na skúšanie pneumatík, ktoré sa majú typovo schváliť a ktoré sú určené na použitie v náročných snehových podmienkach (označených symbolom 3PMSF) a pneumatík na špeciálne použitie označených značkami M+S alebo 3PMSF.

2.2.4. „stredná hĺbka profilu“ sa používa na charakterizáciu drsnosti povrchu na makroúrovni a je opísaná v norme ISO 13473-1;

2.2.5. „mikrodrsnosť“ je drsnosť povrchu charakterizovaná na mikroúrovni a meria sa zmenenými podmienkami filtrovania vymedzenými v norme ISO 13473-1;

2.2.6. „systém súradníc pneumatík“ je súradnicový systém pneumatík špecifikovaný v norme ISO 8855;



2.2.7. „vertikálne zaťaženie“ je normálna sila pneumatiky pôsobiaca na vozovku, vyplývajúca z hmotnosti nesenej pneumatikou. Normálna sila pneumatiky je špecifikovaná v norme ISO 8855;

2.2.8. „priečna sila“ je sila pneumatiky vyvinutá priečnym smerom počas zatáčania. Priečna sila pneumatiky je špecifikovaná v norme ISO 8855. Pri zatáčaní doľava má kladné znamienko a pri zatáčaní vpravo záporné znamienko;

2.2.9. „pozdĺžna sila“ je sila pneumatiky vyvinutá pozdĺžnym smerom počas zrýchľovania. Pozdĺžna sila pneumatiky je špecifikovaná v norme ISO 8855. Má kladné znamienko pre zvýšenie rýchlosti a záporné znamienko pre zníženie rýchlosti (napr. brzdenie);

2.2.10. „polomer zaťaženej pneumatiky“ je vzdialenosť medzi osou pneumatiky a vonkajším povrchom bubna za ustálených podmienok pri otáčkach 0 a odklone 0, pričom skúšobné zaťaženie a tlak nahustenia sa aplikujú pri izbovej teplote a vzťahujú sa na tepelné kondicionovanie podľa bodu 2.6.2;

2.2.11. „krútiaci moment pneumatiky“ je moment na osi otáčania pneumatiky;

2.2.12. „index nosnosti“ je číselný kód súvisiaci s maximálnym zaťažením, ktoré pneumatika znesie pri rýchlosti zodpovedajúcej jej rýchlostnému symbolu pri prevádzkových podmienkach špecifikovaných výrobcom.

2.3. Symboly a skratky

Okrem príslušných symbolov a skratiek uvedených v bode 1 prílohy 10 k tomuto predpisu sa na metódu s použitím bubna v interiéri vzťahujú tieto symboly a skratky.

Značka	Jednotka	Opis
T	Bezrozmerné	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť
R	Bezrozmerné	Referenčná pneumatika
Fz	N	Vertikálne zaťaženie
Fy	N	Priečna sila
Fx	N	Pozdĺžna sila
r_L	m	Polomer zaťaženej pneumatiky

Značka	Jednotka	Opis
My	Nm	Krútiaci moment pneumatiky
LI	Bezrozmerné	Index nosnosti
MPD	mm	Stredná hĺbka profilu

2.4. Skúšobná metóda

2.4.1. Všeobecné ustanovenia

Touto skúšobnou metódou sa hodnotí strata hmotnosti pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, vo vzťahu k referenčnej pneumatike.

Pri meraní opotrebovania behúňa pneumatiky za prejdenú vzdialenosť je potrebné kontrolovať normálne zaťaženie, priečnu silu a pozdĺžnu silu pôsobiacu na skúšobnú pneumatiku.

Pri tejto skúšobnej metóde sa používa skúšobné vybavenie na opotrebovanie behúňa s valcovým zotrvačníkom (bubnom) s vonkajším povrchom bubna.

2.4.2. Špecifikácie bubna

2.4.2.1. Skúšobné vybavenie na skúšanie opotrebovania pneumatiky

Skúšobné vybavenie na skúšanie opotrebovania pneumatiky pozostáva z bubna, zariadenia na nesenie pneumatík, zaťažovacieho zariadenia a systému prevencie adhézie. Môže mať jedno alebo dve prepravné zariadenia.

2.4.2.2. Priemer bubna

Skúšobný dynamometer musí mať valcový zotrvačník (bubon) s priemerom minimálne 3 m.

2.4.2.3. Skúšobný povrch

Skúšobný povrch sa aplikuje na vonkajší povrch valcového bubna. Skúšobný povrch bubna musí spĺňať tieto minimálne požiadavky:

a) skúšobný povrch bubna musí mať strednú hĺbku profilu meranú na začiatku a na konci skúšky na bubne najviac 2,0 mm podľa normy ISO 13473-1;

b) skúšobný povrch bubna musí mať mikrodrsnosť meranú na začiatku a na konci skúšky na bubne v rozsahu 0,07 až 0,4 mm. Metóda merania strednej hĺbky profilu opísaná v norme ISO 13473-1 sa uplatňuje na meranie mikrodrsnosti s výnimkou intervalu odberu vzoriek, prevzorkovávania, horného priepustu a dolného priepustu a dĺžky segmentu. Interval odberu vzoriek nesmie byť väčší ako 0,033 mm a vzorky sa odoberajú v pevne stanovenom intervale v horizontálnom smere. Signál sa prevzorkuje buď na rozstup 0,017 mm (pokiaľ možno) alebo na rozstup 0,033 mm. Pri hornom priepuste a dolnom priepuste musia byť filtre Butterworthovho typu, druhého rádu a musia mať medznú hodnotu 3,0 mm a vlnovú dĺžku štruktúry 0,1 mm. Dĺžka segmentu musí byť 3,33 ± 0,33 mm;

c) skúšobný povrch bubna musí byť štruktúrovaný pieskom, kameňmi alebo alternatívnym materiálom, napr. živicou s oxidom hlinitým;

d) povrch bubna musí byť vyrobený z pevného a nedeformovateľného materiálu;

e) skúšobný povrch vrátane dutín musí byť suchý a čistý počas celého postupu merania a pri všetkých meraniach;

f) zariadenie na meranie MPD musí spĺňať špecifikácie normy ISO 13473-3. Zariadenie na meranie mikrodrsnosti musí spĺňať špecifikácie normy ISO 13473-3 s výnimkou horizontálneho rozlíšenia, ktoré nesmie byť väčšie ako 0,033 mm.

Úroveň oderu referenčnej pneumatiky SRTT17S pre všetky typy povrchov musí byť v rozsahu 50 až 190 mg/km/t.

Úroveň oderu referenčnej pneumatiky SRTT17W pre všetky typy povrchov musí byť v rozsahu 35 až 165 mg/km/t. Úroveň oderu sa vypočítava podľa metódy v bode 2.8 tejto prílohy. Ak sa na povrch použije brúsny papier, nahradí sa podľa špecifikácií v doplnku 5.

Keď povrch bubna už nespĺňa podmienky predchádzajúceho času, povrch sa musí vymeniť. Odporúča sa priebežná kontrola miery oderu referenčnej pneumatiky.

2.4.2.4. Šírka

Šírka skúšobného povrchu musí presiahnuť šírku kontaktného povrchu skúšobnej pneumatiky počas celého trvania skúšky.

2.4.3. Systém na nesenie a pohon pneumatík

Systém na nesenie a pohon pneumatík musí byť schopný zabezpečiť dynamickú kontrolu:

a) priečnu silu pôsobiacu na pneumatiku vyvolanú odporovou silou vyvinutou uhlom sklzu pneumatiky počas jazdy;

b) pozdĺžna sila alebo krútiaci moment pneumatiky vyvolaný trakčnou silou vyvíjanou pneumatikou počas brzdenia a zrýchľovania;

Maximálna povolená odchýlka od menovitej hodnoty zaťaženia (Fz), priečnej sily (Fy), pozdĺžnej sily (Fx) a krútiaceho momentu pneumatiky (My) počas skúšky je vymedzená takto:

c) Fz: ±50 N alebo 1 % podľa toho, ktorá hodnota je väčšia;

d) Fy: ±100 N alebo 5 % podľa toho, ktorá hodnota je väčšia, pre rozdiel medzi vstupnými a skutočne generovanými špičkovými hodnotami;

e) Fx: ±100 N alebo 5 % podľa toho, ktorá hodnota je väčšia, pre rozdiel medzi vstupnými a skutočne generovanými špičkovými hodnotami;

f) My: ±40 N alebo 5 % podľa toho, ktorá hodnota je väčšia, pre rozdiel medzi vstupnými a skutočne generovanými špičkovými hodnotami.

2.4.4. Systém prevencie adhézie

2.4.4.1. Poprašovanie

Skúšobné vybavenie na skúšanie opotrebovania behúňa musí mať poprašovací systém na nanášanie kontrolovaného objemu mastenca alebo oxidu kremičitého. Zmes mastenca a oxidu kremičitého nie je povolená. Typická veľkosť práškových častíc sa môže pohybovať od 0,1 do 100 μm.

Poprašovací systém musí na skúšobný povrch v blízkosti kontaktnej plochy skúšobnej pneumatiky prášok nanášať tak, aby fragmenty oderu nepriliehali k povrchu pneumatiky alebo skúšobného bubna. Poprašovací systém a materiály prášku musia byť počas skúšky identické tak pre referenčnú pneumatiku, ako aj pre pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, a musia zostať konštantné počas celej skúšky. Miera dodávky prášku (meraná podľa hmotnosti alebo objemu) uplatňovaná na referenčné pneumatiky a pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, musí byť rovnaká s maximálnym ±10 % rozdielom pre každú skúšku.

2.4.4.2. Poloha dýzy

Poloha dýzy pre poprašovací systém musí spĺňať aspoň jednu z týchto špecifikácií:

a) fúkací typ: v prípade len jednej dýzy sa stred dýzy umiestni v symetrickej rovine. Vzdialenosť medzi dýzami a stredom kontaktnej plochy musí byť menej ako 35 cm od stredu kontaktnej plochy.

V prípade viacerých dýz musia byť umiestnené rovnobežne s osou Y a symetricky rozložené vzhľadom na os X. Vzdialenosť medzi dýzami a stredom kontaktnej plochy musí byť menšia ako 35 cm. Dýzy musia byť orientované na vstup do kontaktnej plochy;

b) disperzný typ: Skúšobný prístroj musí byť krytý ochranným krytom. Prášok musí byť v kryte rovnomerne rozptýlený. Dýza/dýzy musia byť umiestnené rovnobežne s osou Y a symetricky rozložené vzhľadom na os X.

2.4.5. Presnosť v prípade zaťaženia, geometrie, ovládania a prístrojov

Meranie týchto parametrov musí byť dostatočne presné a precízne, aby boli zabezpečené požadované skúšobné údaje. Špecifické a príslušné hodnoty sú uvedené v doplnku 4 k tejto prílohe.

2.4.6. Váhy

Váhy pre skúšobné pneumatiky musia mať:

a) hmotnostnú kapacitu na odváženie skúšobnej pneumatiky;

b) presnosť v rozmedzí ±2 g.

Váhy musia byť riadne nakalibrované podľa požiadaviek vymedzených výrobcom.

2.5. Skúšobné podmienky

2.5.1. Všeobecné ustanovenia

Skúška pozostáva z merania straty hmotnosti pneumatiky, pri ktorej je pneumatika nahustená na tlak za studena špecifikovaný v bode 2.5.3 tejto prílohy a tlak nahustenia sa môže zvyšovať (t. j. „obmedzené hustenie“) a nie je regulovaný strojom.

2.5.2. Skúšobné zaťaženie

Štandardné skúšobné zaťaženie Fz na pneumatiku, ktoré sa má merať, sa vypočíta z jej zaťaženia LI zodpovedajúceho maximálnej hmotnosti súvisiacej s LI pneumatiky.

Štandardné skúšobné zaťaženie sa vypočíta z hodnôt uvedených v tabuľke 1, pričom toto zaťaženie sa musí udržiavať v rámci tolerancií špecifikovaných v doplnku 4 k tejto prílohe.

2.5.3. Tlak nahustenia pneumatiky

Tlak nahustenia musí byť v súlade s tlakom uvedeným v tabuľke 1 s presnosťou špecifikovanou v doplnku 4 k tejto prílohe a musí byť obmedzený.

Tabuľka 1

Skúšobné zaťaženia a tlaky nahustenia

Typ pneumatiky	C1 [a]	
	Štandardné zaťaženie alebo ľahké zaťaženie	Zosilnené pneumatiky alebo pneumatiky na vysoké zaťaženie
Zaťaženie – % maximálnej nosnosti	80	80
Tlak nahustenia [b](kPa)	210	250

[a] V prípade pneumatík C1 patriacich do kategórií, ktoré nie sú uvedené v prílohe B k norme ISO 4000-1:2015, je tlakom nahustenia tlak odporúčaný výrobcom pneumatiky zodpovedajúci maximálnej nosnosti pneumatiky, znížený o 30 kPa.

[b] Tlak nahustenia musí byť obmedzený s presnosťou stanovenou v doplnku 4.

2.5.4. Skúšobné podmienky (pozdĺžna sila, priečna sila, skúšobná rýchlosť, prejdená vzdialenosť)

Na to, aby sa skúška považovala za platnú, musia byť splnené tieto skúšobné podmienky:

a) pozdĺžna sila a priečna sila sa vypočítajú z hodnôt uvedených v doplnku 3 k tejto prílohe. Rýchlosť musí byť v súlade s rýchlosťou uvedenou v doplnku 4 k tejto prílohe;

b) celková prejdená vzdialenosť skúšky musí byť 5 000 km. Celková vzdialenosť skutočnej skúšky sa nesmie líšiť o viac než ±5 % od celkovej vstupnej vzdialenosti;

c) referenčná pneumatika sa namontuje na ráf so šírkou 7,5 palca. Nové pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, sa namontujú na akýkoľvek ráf požadovaný a schválený výrobcom pneumatiky;

d) zaznamená sa šírka ráfu pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť. Pneumatiky s osobitnými požiadavkami na montáž, ako je asymetrická alebo smerová konštrukcia, sa takisto montujú v súlade s týmito požiadavkami: musí sa dodržať smer otáčania;

e) skúška sa vykoná s nulovým odklonom (0°).

2.6. Skúšobný postup

2.6.1. Všeobecné ustanovenia

Kroky skúšobného postupu opísané nižšie sa musia vykonávať podľa tejto postupnosti:

a) referenčné pneumatiky aj pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, musia byť na začiatku skúšky nové;

b) skúšobné pneumatiky so špecifikovaným smerom otáčania sa musia otáčať smerom dopredu;

c) smer otáčania sa musí počas skúšky zostať rovnaký;

d) pri výpočte úrovne oderu sa použije skutočná vzdialenosť prejdená pri skúšobnej jazde.

2.6.2. Tepelné kondicionovanie

Nahustená pneumatika sa umiestni do tepelného prostredia skúšobnej lokality na minimálne tri hodiny.

2.6.3. Úprava tlaku

Po tepelnom kondicionovaní sa tlak nahustenia upraví na skúšobný tlak.

2.6.4. Tepelné prostredie

Počas skúšky musí byť teplota okolia 25 ± 5 °C. Teplota okolia sa musí merať vo vzdialenosti minimálne 0,15 m a maximálne 1 m od pneumatiky.

Priemerná teplota okolia pre referenčné pneumatiky a pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť, sa počas skúšky nesmie líšiť o viac ako 2 °C.

2.6.5. Meranie hmotnosti

Hmotnosť pneumatiky sa meria pred a po 5 000 km jazdy podľa vymedzenia v bode 2.6.6 tejto prílohy pre referenčné pneumatiky aj pneumatiky, ktoré sa majú typovo schváliť.

2.6.6. Skúšobný cyklus

2.6.6.1. Vstupná podmienka

Referenčná pneumatika aj pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, sa skúšajú podľa vstupných podmienok uvedených v doplnku 3 k tejto prílohe. Podmienka skúšky 250 km v doplnku 3 je vymedzená ako jeden skúšobný cyklus a daný skúšobný cyklus sa opakuje 20-krát, kým sa nedosiahne 5 000 km.

2.6.6.2. Predvolený skúšobný program (2 polohy na bubne)

Referenčná pneumatika aj pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť, sa namontujú v rôznych polohách jedného bubna. Skúška referenčnej pneumatiky aj pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, sa musí vykonať súčasne.

Pneumatiky namontované v uvedených dvoch polohách sa musia vymeniť raz po dokončení 2 500 km. Smer otáčania sa musí počas skúšky zostať rovnaký.

Po prejdení 2 500 km sa odporúča vizuálna kontrola pneumatík, aby sa zabezpečilo, že nedochádza k vytrhávaniu behúňa.

2.6.6.3. Alternatívny skúšobný program (1 poloha na bubne)

V prípade, že skúšku referenčnej pneumatiky a pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, nie je možné vykonať súčasne, môže sa použiť alternatívny skúšobný program. Pre referenčnú pneumatiku (R) a pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť, (T) sa musí dodržať toto poradie skúšok:

R (1 000 km) – T (2 000 km) – R (2 000 km) – T (2 000 km) – R (2 000 km) – T (1 000 km)

Súbor vstupných podmienok doplnku 3 sa opakuje štyrikrát na 1 000 km a osemkrát na 2 000 km.

Po dokončení približne 2 500 km sa odporúča vizuálna kontrola pneumatiky, aby sa zabezpečilo, že nedochádza k vytrhávaniu behúňa.

2.6.6.4. Počiatočná fáza skúšky

Pneumatiky sa musia dotknúť bubna rýchlosťou 0 km/h. Potom sa aplikuje skúšobné zaťaženie Fz pri rýchlosti 0 km/h alebo pri veľmi nízkej rýchlosti. Po zaťažení sa rýchlosť môže zvýšiť na počiatočnú skúšobnú hodnotu 60 km/h pri maximálnom pozdĺžnom zrýchlení 0,125 m/s^2 alebo za maximálnu prejdenú vzdialenosť 3,5 km. Táto počiatočná fáza musí byť v podmienkach voľného odvaľovania. Vzdialenosť prejdená počas počiatočnej fázy sa nezapočítava.

2.6.7. Meranie a zaznamenávanie

V tabuľke 2 sú zhrnuté položky, ktoré sa merajú a zaznamenávajú:

Tabuľka 2

Parametre, ktoré sa majú merať a zaznamenávať počas skúšky na bubne

Položka	Požiadavky
a) Skúšobná rýchlosť	Frekvencia vzorkovania ≥ 1 Hz
b) Normálna sila pneumatiky pôsobiaca na povrch bubna	Frekvencia vzorkovania ≥ 1 Hz
c) Skúšobný tlak nahustenia na začiatku a konci skúšky, ako je vymedzené v bode 2.6.3	Meria sa: — pred začatím skúšky, — tri hodiny alebo viac po skončení skúšky. Priebežné meranie počas skúšky je voliteľné.
d) Teplota okolia nameraná v °C, t_{amb}	Frekvencia vzorkovania ≥ 1 Hz
e) Priečna sila pôsobiaca na skúšobnú pneumatiku počas skúšky	Frekvencia vzorkovania ≥ 10 Hz
f) Pozdĺžna sila alebo krútiaci moment pôsobiaci na skúšobnú pneumatiku počas skúšky	Frekvencia vzorkovania ≥ 10 Hz
g) Hmotnosť pneumatiky	Meria sa: — pred začatím skúšky, — tri hodiny alebo viac po skončení skúšky. Priebežné meranie počas skúšky je voliteľné.

Položka	Požiadavky
h) Stredná hĺbka profilu a mikrodrsnosť skúšobného povrchu	Merajú sa v čase: — pred začatím skúšky, — tri hodiny alebo viac po skončení skúšky. Priebežné meranie počas skúšky je voliteľné.
i) Fotografia pneumatík po skúšobnom programe	Fotografia pneumatík po skúške na zaznamenanie povrchu ako dôkazu o dokončení skúšky správnym spôsobom.

Počas merania sily alebo krútiaceho momentu pôsobiaceho na skúšobnú pneumatiku sa môže použiť kĺzavý priemer otáčok jedného kolesa, aby sa odstránila prvá a/alebo druhá harmonická frekvencia pneumatiky.

Počas merania sily alebo krútiaceho momentu pôsobiaceho na skúšobnú pneumatiku sa môže použiť dolný priepust na odstránenie prvej a/alebo druhej harmonickej frekvencie pneumatiky.

2.7. Validácia

Keď bola pneumatika podrobená skúšobnej metóde špecifikovanej v bode 2.5 tejto prílohy s použitím skúšobného ráfu a ventilu, ktoré neprešli žiadnou trvalou deformáciou a neumožňujú stratu vzduchu, nesmie existovať žiadny vizuálny dôkaz o oddelení behúňa, bočnice, vrstvy kordu, kordu, vnútornej vrstvy, pásov alebo pätky, vytrhávaní, otvorenom oddeľovaní, praskaní, poškodení kordu alebo adhézie gumy.

Vizuálna kontrola referenčných pneumatík nesmie zistiť žiadne poškodenie referenčných pneumatík. Ak referenčná pneumatika stratí celkovo viac ako 1 cm^2 plochy behúňa (v dôsledku vytrhávania alebo iného mechanizmu), pneumatika sa považuje za zničenú a skúška za neplatnú.

Nasledujúce hodnoty namerané z každého parametra musia byť s toleranciami uvedenými v tabuľke 3. V opačnom prípade sa výsledky skúšky zamietnu.

Tabuľka 3

Validácia Fx, Fy, Fz

Parameter	Meranie	Hodnota, ktorá sa má overiť	Tolerancia
Fx	RMS(a) z G(x)	RMS_{Gx} = 0,059	±5 %
Fy	RMS(a) z G(y)	RMS_{Gy} = 0,074	±5 %
Fx a Fy	RMS(a) z G(x, y)	RMS_{Gxy} = 0,095	±5 %
Fz	RMS použitého filtra Fz vydelený menovitou hodnotou Fz	Priemerná hodnota Fz	±50 N alebo ±1 % podľa toho, ktorá hodnota je väčšia

Poznámka 1 k položke:

a) Pre celú skúšku s celkovou dĺžkou 5 000 km sa vypočíta kvadratický priemer (RMS) z *G*(x) a *G*(y) pomocou týchto rovníc:

$$RMS_{Gx} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{Fx_i}{Fz_i}\right)^2}$$

$$RMS_{Gy} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{Fy_i}{Fz_i}\right)^2}$$

$$RMS_{Gxy} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \frac{(Fx_i)^2 + (Fy_i)^2}{(\textit{Priemerná hodnota Fz})^2}}$$

kde:
i je počet údajových bodov získaných pri frekvencii odberu vzoriek 10 Hz;
N je celkový počet získaných údajových bodov;
Fx, *Fy* a *My* sa môžu filtrovať dolným priepustom, aby sa odstránil šum z výstupu;
Fz sa filtruje ako kĺzavý priemer za jednu sekundu.

2.8. Spracovanie výsledkov meraní

Metóda výpočtu indexu oderu a úrovne oderu vychádza z rovníc:

$$MlT = MT_b - MT_a$$

$$MlR = MR_b - MR_a$$

kde:

MlT je strata hmotnosti pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, v gramoch;

MlR je strata hmotnosti referenčnej pneumatiky, v gramoch;

MT_b je hmotnosť pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, pred skúšobným cyklom, v gramoch;

MT_a je hmotnosť pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť, po skúšobnom cykle, v gramoch;

MR_b je hmotnosť referenčnej pneumatiky pred skúšobným cyklom, v gramoch;

MR_a je hmotnosť referenčnej pneumatiky po skúšobnom cykle, v gramoch.

Index oderu (AICT) sa vypočíta podľa tejto rovnice:

$$AICT = ArT / ArR$$

kde:

ArT normalizovaná miera oderu (mg/km/t) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť;
ArT = MlT(g) / DT(km) / Fz,T(t) × 1 000 (mg/kg)

ArR normalizovaná miera oderu (mg/km/t) referenčnej pneumatiky;
ArR = MlR(g) / DR(km) / Fz,R(t) × 1 000 (mg/kg)

DT skúšanie najazdených kilometrov pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť (km);

DR skúšobný najazdených kilometrov referenčnej pneumatiky (km);

Fz,T skúšobné zaťaženie (t) pneumatiky, ktorá sa má typovo schváliť;

Fz,R skúšobné zaťaženie (t) referenčnej pneumatiky.

Referenčnou pneumatikou používanou na výpočet indexu oderu je jedna z pneumatík opísaných v bode 2.2.3.2.1 tejto prílohy.

2.9. Skúšobný protokol

2.9.1. Skúšobný protokol musí obsahovať tieto informácie:

a) identifikácia skúšobného stroja;

b) obvod bubna (m);

c) skúšobný cyklus (2 polohy/1 poloha);

d) tribologická vrstva (minerálna/hlinená);

e) stredná hĺbka profilu skúšobného povrchu (mm): začiatok skúšky/koniec skúšky;

f) trieda pneumatík;

g) značka;

h) vzorka behúňa/obchodný opis;

i) označenie rozmerov pneumatiky;

j) prevádzkový opis;

k) skúšobné zaťaženie (N);

l) skúšobný tlak nahustenia (kPa);

m) identifikácia pneumatiky;

n) označenie 3PMSF (áno/nie);

o) šírka ráfu (palce);

p) tlak nahustenia (kPa): začiatok skúšky/koniec skúšky;

q) hmotnosť pneumatiky (g): pred skúškou/po skúške;

r) skúšobná vzdialenosť (km/h);

s) miera oderu (mg/km);

t) úroveň oderu (mg/km/t);

u) index oderu (uplatňuje sa len na pneumatiku, ktorá sa má typovo schváliť);

v) priemerná teplota okolia (°C);

w) RMS z G(x);

x) RMS z G(y);

y) priemerná hodnota Fz.

Príloha 10 – doplnok 1

Skúšobná metóda a) – výpočet zrýchlenia

1. Vstup pre výpočet

1.1. Požadované parametre

Na výpočet pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia sa vyžadujú tieto parametre:

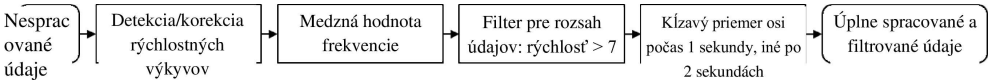
a) rýchlosť vozidla (v), [m/s];

b) pozdĺžne zrýchlenie ($a_{longitudinal}$), [m/s²];

c) priečne zrýchlenie ($a_{lateral}$), [m/s²].

Zrýchlenia sú odvodené z hodnotenia signálov GNSS (globálneho navigačného satelitného systému, ako sa vymedzuje v norme ISO 24245:2023). Odporúčaná frekvencia odberu vzoriek je 10 Hz alebo viac. V opačnom prípade ďalej opísaný proces filtrovania nefunguje.

Filter pre namerané hodnoty



1.2. Detekcia a korekcia rýchlostných výkyvov

Pred začatím procesu filtrovania sa skontrolujú všetky namerané hodnoty, pokiaľ ide o rýchlostné výkyvy. Rýchlostné výkyvy je označenie meraní, ktoré nie sú hodnoverné. Na identifikáciu rýchlostných výkyvov sa rýchlosť filtruje použitím Butterworthovho filtra s medznou hodnotou frekvencie 1 Hz. Pre maximálne pozdĺžne zrýchlenie je vymedzená prahová hodnota 9 m/s². To znamená, že zmena rýchlosti o maximálne 9 m/s² × $t_{sampling}$ je stále hodnoverná.

Rýchlostný výkyv sa zistí, ak dôjde k rozdielu rýchlosti 2 × $\Delta speed_{possible}$. V prípade zisteného rýchlostného výkyvu sa príslušné neupravené hodnoty rýchlosťou nahradia lineárne interpolovanou hodnotou.

1.3. Butterworthov filter:

na filtrovanie merania sa používa Butterworthov filter druhého radu s medznou hodnotou frekvencie 1 Hz. Po tomto filtri sa hodnoty vyrovnajú „kĺzavým priemerom“ za 1 sekundu pre pozdĺžne zrýchlenie a všetky ostatné hodnoty za 2 sekundy.

Vylúčia sa všetky zrýchlenia merané pri rýchlosti nižšej ako 7 km/h.

Kód v jazyku Python:

```
from scipy.signal import butter, filtfilt
# Nastavenia filtra: n_order je poradie filtra,
# Skalár alebo dĺžka − 2 udávajúca kritické frekvencie
N = 2
Wn = 1 / (0.5 * round(data_inp['freq_sample'].mean()))
[b,a] = butter(N, Wn, 'lowpass')
data_filt = filtfilt(b, a, data_inp, padtype = 'odd')
data_inp = data_inp[(data_inp.speed_filt > speed_min)]
```

1.4. Kĺzavý priemer:

Kód v jazyku Python:

```
# priemerovanie s jednosekundovým oknom
# uistite sa, že okno je nepárne
if round(data_inp['freq_sample'].mean()) % 2 != 0:
                win = int(round(data_inp['freq_sample'].mean()))
else:
                win = int(round(data_inp['freq_sample'].mean()) - 1)
data_inp['accx_filt_movg'] = data_inp['accx_filt'].rolling(window=win,,
center=True, min_periods=1).mean()
# priemerovanie s dvojsekundovým oknom
win = int(round(data_inp['freq_sample'].mean()) * 2 - 1)
data_inp['accy_filt_movg'] = data_inp['accy_filt'].rolling(window=win,
center=True, min_periods=1).mean()
data_inp['speed_filt_movg'] = data_inp['speed_filt'].rolling(window=win,
center=True, min_periods=1).mean()
```

1.5. Štandardná odchýlka na základe vzdialenosti

Vypočítané zrýchlenia (vzorkované s konštantnou frekvenciou) sa prenášajú hodnotami na základe vzdialenosti: jedna hodnota na meter. Na tento účel sa používa jednoduchá interpolácia. Pri týchto zrýchleniach sa štandardná odchýlka môže vypočítať pomocou týchto dobre známych vzorcov:

$$S_{longitudinal} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \times \Sigma_{i=1}^{N} (a_{longitudinal,i} - \mu_{longitudinal})^2}$$

pričom $\mu_{longitudinal} = \frac{1}{N} \Sigma_{i=1}^{N} a_{longitudinal,i}$

$$S_{lateral} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \times \Sigma_{i=1}^{N} (a_{lateral,i} - \mu_{lateral})^2}$$

pričom $\mu_{lateral} = \frac{1}{N} \Sigma_{i=1}^{N} a_{lateral,i}$

Kód v jazyku Python:

```
from scipy import interpolate
import numpy as np
data_inp['distance'] = data_inp['speed']/data_inp['fsample']
data_inp['distance'] = data_inp['distance'].cumsum()

# interpolujte funkciu pre acc
f_accx = interpolate.interp1d(data_inp['distance'], data_inp['accx'])
f_accy = interpolate.interp1d(data_inp['distance'], data_inp['accy'])

# vygenerujte pole vzdialenosti po každom 1 m
distance_1m = np.array(data_inp['distance'].iloc[0], data_inp['distance'].iloc[-1], 1)

# vytvorte interpoláciu každý 1 m pre zrýchlenia – výsledok poľa numpy
# hodnota len poľa rovnaká ako hodnota len premennej distance_1m
accx_DB = f_accx(distance_1m)
accy_DB = f_accy(distance_1m)

# vypočítajte hodnotu stadx so stropom accx_DB a accy_DB
stdax = np.std(accx_DB)
stday = np.std(accy_DB)
```

2. Výpočet rozloženia štýlov jazdy

Pri výpočte rozloženia štýlov jazdy sa musia dodržať tieto kroky:

a) na vozidle na okruhu sa kumuluje 8 000 km údajov o zrýchlení. Môžu sa použiť údaje o zrýchleniach získané pri posudzovaní vhodnosti okruhu z hľadiska abrazívnosti. Ustanovenia vymedzené pre rýchlosť vozidla v bode 1.6.13.2 písm. d) tejto prílohy sa musia dodržať pri každej skúške s jazdnou zostavou;

b) údaje sa rozdelia na segmenty s dĺžkou 20 km;

c) vypočítajú sa štandardné odchýlky pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia ($S_{longitudinal}$; $S_{lateral}$) pre každý segment podľa metódy opísanej v bode 1 tohto doplnku;

d) pre každý segment sa pomocou údajov ($S_{longitudinal}$; $S_{lateral}$) vypočíta, ku ktorému štýlu jazdy v cestnej premávke (v zmysle vymedzenia v bode 1.6.13.2) patrí. Vykoná sa to tak, že sa priradí štýlu jazdy podobnému ako v obci, ak zodpovedá príslušným kritériám, štýlu jazdy na diaľnici, ak zodpovedá príslušným kritériám, alebo štýlu jazdy mimo obce, ak nezodpovedá štýlu jazdy v obci ani na diaľnici;

e) podiel bodov v rámci jedného štýlu jazdy sa rovná počtu bodov v rámci štýlu jazdy v cestnej premávke vydelenému celkovým počtom segmentov. Tento podiel musí rešpektovať podiely vymedzené v bode 1.6.13.2.

Príloha 10 – doplnok 2

Skúšobná metóda a) – príklad skúšobného protokolu pre metódu, pri ktorej sa používa vozidlo

Skúšobný protokol o miere oderu pneumatiky					
Skúšobné podmienky					
Dátum začiatku skúšky		Dátum konca skúšky			
Skúšobná teplota: (stupne Celzia)					
Priemer		Minimum		Maximum	
Percentuálny podiel vzdialenosti prejdenej na mokrej ceste:	(pridá sa sneh)				

Okruh použitý na skúšku:			
Označenie:		Miesto	
Menovitá dĺžka okruhu		Celková prejdená vzdialenosť	
Vzdialenosť prejdená štýlom jazdy na diaľnici:		Vzdialenosť prejdená štýlom jazdy mimo obce:	
Vzdialenosť prejdená štýlom jazdy v obci:		Celková vzdialenosť odchýlky	
Smernica citlivosti referenčnej pneumatiky na teplotu:			

	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť/vozidlo				Referenčná pneumatika/vozidlo			
	Ľavá predná	Pravá predná	Ľavá zadná	Pravá zadná	Ľavá predná	Pravá predná	Ľavá zadná	Pravá zadná
Informácie o vozidle								
Model vozidla								
Štandardná odchýlka zrýchlenia X								
% prejdenej vzdialenosti pri maximálnom pozdĺžnom zrýchlení								
Štandardná odchýlka zrýchlenia Y								
% prejdenej vzdialenosti pri maximálnom priečnom zrýchlení								
Zbiehavosť/rozbiehavosť na začiatku skúšky								
Odklon na začiatku skúšky								
Zbiehavosť/rozbiehavosť na konci skúšky								
Odklon na konci skúšky								
Zaťaženie na polohu								
Informácie o pneumatikách								

	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť/vozidlo				Referenčná pneumatika/vozidlo			
	Ľavá predná	Pravá predná	Ľavá zadná	Pravá zadná	Ľavá predná	Pravá predná	Ľavá zadná	Pravá zadná
Značka pneumatiky								
Vzorka behúňa pneumatiky								
Označenie rozmerov pneumatiky								
Index nosnosti pneumatiky								
Kategória rýchlosti								
Sériové číslo (ak je k dispozícii)								
Tlak nahustenia za studena (pri montáži)								
Tlak nahustenia za studena pri 50 % skúšky								
Tlak nahustenia za studena (koniec skúšky)								
Vyvažovacia hmotnosť (začiatok skúšky)								
Vyvažovacia hmotnosť (koniec skúšky)								
Šírka ráfu					7,5"	7,5"	7,5"	7,5"
Počiatočná hmotnosť pneumatiky								
Konečná hmotnosť pneumatiky								
Vzdialenosť prejdená každou pneumatikou								
Úroveň oderu referenčnej pneumatiky v mg/km/t normalizovaná pri 20 °C (alebo 10 °C)								
Správa o vizuálnej kontrole pneumatík								
Výsledky skúšky								
Úroveň oderu pneumatiky v mg/km/t								
Index oderu pneumatiky					Neuvádza sa			

Príloha 10 – doplnok 3

skúšobná metóda b) – vstup skúšobného cyklu

Na výpočet vstupných síl Fx a Fy sa indexy pozdĺžneho a priečneho zrýchlenia ako G(x) a G(y) zavádzajú takto.

V prípade stroja na skúšanie regulácie krútiaceho momentu sa krútiaci moment pneumatiky (My) vypočíta pomocou pozdĺžnej sily (Fx) a polomeru zaťaženej pneumatiky (RL) podľa týchto rovníc:

$$Fx = Fz \times G(x) \text{ alebo } My = \text{skúšobné zaťaženie } (Fz) \times G(x) \times RL$$

$$Fy = Fz \times G(y)$$

FZ je skúšobné zaťaženie vymedzené v bodoch 2.2.8 a 2.5.2.

G(x) a G(y) predstavujú index porovnaný so štandardným gravitačným zrýchlením ($g = 9{,}80665\ m/s^2$). Alternatívne sa môže vymedziť miestna gravitácia zeme.

V tabuľke A1 sa vymedzuje čas, G(x), G(y) a rýchlosť skúšobného cyklu. V tabuľke A1 T predstavuje celkové trvanie skúšky od začiatku skúšky. V bode trvania skúšky T sa hodnoty G(x) a G(y) rovnajú hodnotám uvedeným v tabuľke A1.

G(x) a G(y) sa lineárne menia medzi dvoma susediacimi bodmi. Hodnoty Fx a Fy sa preto takisto lineárne zmenia z jedného bodu do druhého. Nasledujúce grafy znázorňujú vzorky lineárnej zmeny pre Fx alebo Fy vzhľadom na T.

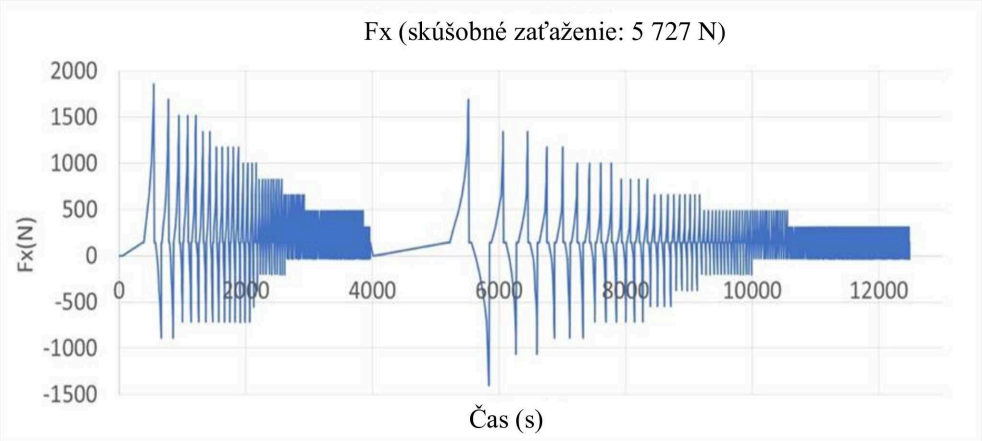
T je čas jazdy od začiatku skúšky.

Hodnota G(x) a G(y) v čase jazdy T je uvedená v tabuľke A1.

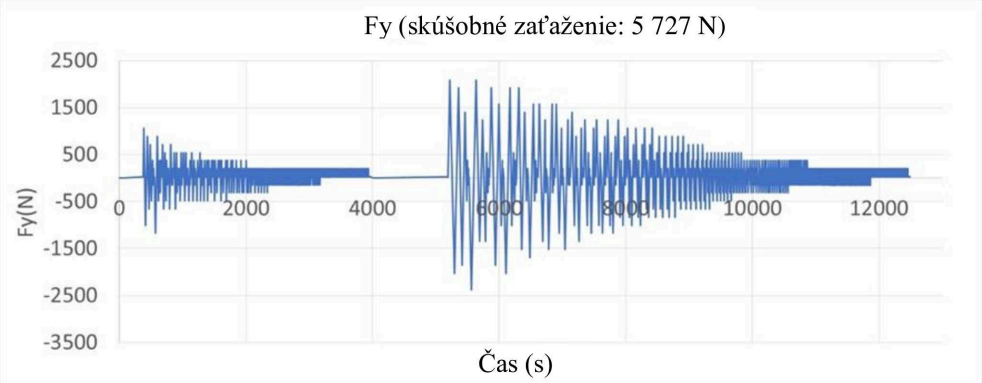
G(x) a G(y) medzi každým bodom sa lineárne menia cez tieto dva body.

Graf A.1

Príklad Fx so skúšobným zaťažením 5 727 N



Graf A.2
Príklad Fy so skúšobným zaťažením 5 727 N



Tabuľka A1.
Vstup skúšobného cyklu

T (*s*)	*v* (*km/h*)	*G(x)*	*G(y)*
0	60	0,000	0
50	100	0,000	0,000
373,2	100	0,025	0,005
388,4	100	0,025	0,185
418,7	100	0,055	– 0,175
446,5	100	0,085	0,155
471,7	100	0,115	– 0,115
491,9	100	0,145	0,125
509,6	100	0,175	– 0,085
522,3	100	0,205	0,065
532,4	100	0,235	– 0,025
540,0	100	0,265	0,035
545,0	100	0,295	0,005
547,5	100	0,325	0,005
556,8	100	0,025	0,005
574,5	100	0,025	– 0,205
602,3	100	– 0,005	0,155
620,0	100	– 0,035	– 0,085
632,6	100	– 0,065	0,065
645,2	100	– 0,095	– 0,055
657,9	100	– 0,125	0,065
662,9	100	– 0,155	0,005
668,8	100	0,025	0,005
678,9	100	0,025	0,125
699,1	100	0,055	– 0,115
719,3	100	0,085	0,095
737,0	100	0,115	– 0,085
747,1	100	0,145	0,065
757,2	100	0,175	– 0,025
764,8	100	0,205	0,035
769,9	100	0,235	0,005
774,9	100	0,265	0,035
777,4	100	0,295	0,005
785,9	100	0,025	0,005
796,0	100	0,025	– 0,115
816,2	100	– 0,005	0,125
826,3	100	– 0,035	– 0,025
833,9	100	– 0,065	0,035
841,4	100	– 0,095	– 0,025
849,0	100	– 0,125	0,035
851,6	100	– 0,155	0,005
857,4	100	0,025	0,005

865,0	100	0,025	0,095
885,2	100	0,055	– 0,115
902,9	100	0,085	0,095
915,6	100	0,115	– 0,055
923,1	100	0,145	0,035
930,7	100	0,175	– 0,025
935,8	100	0,205	0,035
940,8	100	0,235	0,005
945,9	100	0,265	0,035
953,5	100	0,025	0,005
961,0	100	0,025	– 0,085
978,7	100	– 0,005	0,095
986,3	100	– 0,035	– 0,025
991,3	100	– 0,065	0,035
996,4	100	– 0,095	0,005
1 001,5	100	– 0,125	0,035
1 006,5	100	0,025	0,005
1 014,1	100	0,025	0,095
1 031,8	100	0,055	– 0,085
1 049,5	100	0,085	0,095
1 059,6	100	0,115	– 0,025
1 067,1	100	0,145	0,035
1 072,2	100	0,175	0,005
1 077,2	100	0,205	0,035
1 082,3	100	0,235	0,005
1 084,8	100	0,265	0,005
1 092,4	100	0,025	0,005
1 100,0	100	0,025	– 0,085
1 112,6	100	– 0,005	0,065
1 120,2	100	– 0,035	– 0,025
1 125,3	100	– 0,065	0,035
1 130,3	100	– 0,095	0,005
1 135,4	100	– 0,125	0,035
1 140,4	100	0,025	0,005
1 148,0	100	0,025	0,095
1 165,7	100	0,055	– 0,085
1 180,8	100	0,085	0,065
1 188,4	100	0,115	– 0,025
1 193,5	100	0,145	0,035
1 198,5	100	0,175	0,005
1 203,6	100	0,205	0,035
1 206,1	100	0,235	0,005
1 208,6	100	0,265	0,005
1 216,2	100	0,025	0,005
1 223,8	100	0,025	– 0,085
1 236,4	100	– 0,005	0,065
1 241,5	100	– 0,035	0,005
1 246,5	100	– 0,065	0,035
1 251,6	100	– 0,095	0,005
1 256,6	100	– 0,125	0,035
1 261,7	100	0,025	0,005
1 269,3	100	0,025	0,095
1 284,4	100	0,055	– 0,085
1 299,6	100	0,085	0,065
1 307,2	100	0,115	– 0,025
1 312,2	100	0,145	0,035
1 317,3	100	0,175	0,005
1 322,3	100	0,205	0,035
1 324,8	100	0,235	0,005
1 331,6	100	0,025	0,005
1 339,2	100	0,025	– 0,085
1 351,8	100	– 0,005	0,065
1 356,8	100	– 0,035	0,005
1 361,9	100	– 0,065	0,035
1 366,9	100	– 0,095	0,005
1 372,0	100	– 0,125	0,035
1 377,1	100	0,025	0,005
1 382,1	100	0,025	0,065
1 397,3	100	0,055	– 0,085
1 409,9	100	0,085	0,065
1 417,5	100	0,115	– 0,025
1 422,5	100	0,145	0,035
1 427,6	100	0,175	0,005
1 432,6	100	0,205	0,035
1 435,2	100	0,235	0,005
1 441,9	100	0,025	0,005
1 447,0	100	0,025	– 0,055
1 457,1	100	– 0,005	0,065
1 462,1	100	– 0,035	0,005
1 467,2	100	– 0,065	0,035

1 472,2	100	– 0,095	0,005
1 477,3	100	– 0,125	0,035
1 482,3	100	0,025	0,005
1 487,4	100	0,025	0,065
1 502,5	100	0,055	– 0,085
1 515,2	100	0,085	0,065
1 522,7	100	0,115	– 0,025
1 527,8	100	0,145	0,035
1 532,9	100	0,175	0,005
1 535,4	100	0,205	0,005
1 541,3	100	0,025	0,005
1 546,3	100	0,025	– 0,055
1 556,4	100	– 0,005	0,065
1 561,5	100	– 0,035	0,005
1 566,5	100	– 0,065	0,035
1 571,6	100	– 0,095	0,005
1 576,6	100	– 0,125	0,035
1 581,7	100	0,025	0,005
1 586,8	100	0,025	0,065
1 601,9	100	0,055	– 0,085
1 614,5	100	0,085	0,065
1 619,6	100	0,115	0,005
1 624,6	100	0,145	0,035
1 629,7	100	0,175	0,005
1 632,2	100	0,205	0,005
1 638,1	100	0,025	0,005
1 643,2	100	0,025	– 0,055
1 650,8	100	– 0,005	0,035
1 655,8	100	– 0,035	0,005
1 660,9	100	– 0,065	0,035
1 663,4	100	– 0,095	0,005
1 665,9	100	– 0,125	0,005
1 671,0	100	0,025	0,005
1 676,0	100	0,025	0,065
1 691,2	100	0,055	– 0,085
1 703,8	100	0,085	0,065
1 708,9	100	0,115	0,005
1 713,9	100	0,145	0,035
1 719,0	100	0,175	0,005
1 721,5	100	0,205	0,005
1 727,4	100	0,025	0,005
1 732,4	100	0,025	– 0,055
1 740,0	100	– 0,005	0,035
1 745,1	100	– 0,035	0,005
1 747,6	100	– 0,065	0,005
1 750,1	100	– 0,095	0,005
1 752,7	100	– 0,125	0,005
1 757,7	100	0,025	0,005
1 762,8	100	0,025	0,065
1 775,4	100	0,055	– 0,055
1 788,0	100	0,085	0,065
1 793,1	100	0,115	0,005
1 798,1	100	0,145	0,035
1 800,7	100	0,175	0,005
1 803,2	100	0,205	0,005
1 809,1	100	0,025	0,005
1 814,1	100	0,025	– 0,055
1 821,7	100	– 0,005	0,035
1 826,8	100	– 0,035	0,005
1 829,3	100	– 0,065	0,005
1 831,8	100	– 0,095	0,005
1 834,3	100	– 0,125	0,005
1 839,4	100	0,025	0,005
1 844,5	100	0,025	0,065
1 857,1	100	0,055	– 0,055
1 867,2	100	0,085	0,035
1 872,2	100	0,115	0,005
1 877,3	100	0,145	0,035
1 879,8	100	0,175	0,005
1 882,3	100	0,205	0,005
1 888,2	100	0,025	0,005
1 893,3	100	0,025	– 0,055
1 900,9	100	– 0,005	0,035
1 905,9	100	– 0,035	0,005
1 908,5	100	– 0,065	0,005
1 911,0	100	– 0,095	0,005
1 913,5	100	– 0,125	0,005
1 918,6	100	0,025	0,005
1 923,6	100	0,025	0,065
1 936,2	100	0,055	– 0,055

1 946,4	100	0,085	0,035
1 951,4	100	0,115	0,005
1 956,5	100	0,145	0,035
1 959,0	100	0,175	0,005
1 964,0	100	0,025	0,005
1 969,1	100	0,025	– 0,055
1 976,7	100	– 0,005	0,035
1 981,7	100	– 0,035	0,005
1 984,2	100	– 0,065	0,005
1 986,8	100	– 0,095	0,005
1 989,3	100	– 0,125	0,005
1 994,4	100	0,025	0,005
1 999,4	100	0,025	0,065
2 009,5	100	0,055	– 0,055
2 019,6	100	0,085	0,035
2 024,7	100	0,115	0,005
2 029,7	100	0,145	0,035
2 032,3	100	0,175	0,005
2 037,3	100	0,025	0,005
2 042,4	100	0,025	– 0,055
2 049,9	100	– 0,005	0,035
2 055,0	100	– 0,035	0,005
2 057,5	100	– 0,065	0,005
2 060,0	100	– 0,095	0,005
2 062,6	100	– 0,125	0,005
2 067,6	100	0,025	0,005
2 070,1	100	0,025	0,035
2 080,3	100	0,055	– 0,055
2 087,8	100	0,085	0,035
2 092,9	100	0,115	0,005
2 097,9	100	0,145	0,035
2 100,5	100	0,175	0,005
2 105,5	100	0,025	0,005
2 108,0	100	0,025	– 0,025
2 115,6	100	– 0,005	0,035
2 120,7	100	– 0,035	0,005
2 123,2	100	– 0,065	0,005
2 125,7	100	– 0,095	0,005
2 129,9	100	0,025	0,005
2 132,5	100	0,025	0,035
2 142,6	100	0,055	– 0,055
2 150,2	100	0,085	0,035
2 155,2	100	0,115	0,005
2 160,3	100	0,145	0,035
2 162,8	100	0,175	0,005
2 167,8	100	0,025	0,005
2 170,4	100	0,025	– 0,025
2 177,9	100	– 0,005	0,035
2 180,5	100	– 0,035	0,005
2 183,0	100	– 0,065	0,005
2 186,4	100	0,025	0,005
2 188,9	100	0,025	0,035
2 199,0	100	0,055	– 0,055
2 206,6	100	0,085	0,035
2 211,6	100	0,115	0,005
2 214,2	100	0,145	0,005
2 218,4	100	0,025	0,005
2 220,9	100	0,025	– 0,025
2 228,5	100	– 0,005	0,035
2 231,0	100	– 0,035	0,005
2 233,5	100	0,025	0,005
2 236,1	100	0,025	0,035
2 246,2	100	0,055	– 0,055
2 253,7	100	0,085	0,035
2 258,8	100	0,115	0,005
2 261,3	100	0,145	0,005
2 265,5	100	0,025	0,005
2 268,1	100	0,025	– 0,025
2 275,6	100	– 0,005	0,035
2 278,2	100	– 0,035	0,005
2 280,7	100	0,025	0,005
2 283,2	100	0,025	0,035
2 293,3	100	0,055	– 0,055
2 300,9	100	0,085	0,035
2 306,0	100	0,115	0,005
2 308,5	100	0,145	0,005
2 312,7	100	0,025	0,005
2 315,2	100	0,025	– 0,025
2 322,8	100	– 0,005	0,035
2 325,3	100	– 0,035	0,005

2 327,8	100	0,025	0,005
2 330,4	100	0,025	0,035
2 340,5	100	0,055	– 0,055
2 348,1	100	0,085	0,035
2 353,1	100	0,115	0,005
2 355,6	100	0,145	0,005
2 359,9	100	0,025	0,005
2 362,4	100	0,025	– 0,025
2 370,0	100	– 0,005	0,035
2 372,5	100	– 0,035	0,005
2 375,0	100	0,025	0,005
2 377,5	100	0,025	0,035
2 385,1	100	0,055	– 0,025
2 392,7	100	0,085	0,035
2 397,7	100	0,115	0,005
2 400,3	100	0,145	0,005
2 404,5	100	0,025	0,005
2 407,0	100	0,025	– 0,025
2 412,1	100	– 0,005	0,035
2 414,6	100	– 0,035	0,005
2 417,1	100	0,025	0,005
2 419,6	100	0,025	0,035
2 427,2	100	0,055	– 0,025
2 434,8	100	0,085	0,035
2 439,9	100	0,115	0,005
2 442,4	100	0,145	0,005
2 446,6	100	0,025	0,005
2 449,1	100	0,025	– 0,025
2 454,2	100	– 0,005	0,035
2 456,7	100	– 0,035	0,005
2 459,2	100	0,025	0,005
2 461,8	100	0,025	0,035
2 469,3	100	0,055	– 0,025
2 476,9	100	0,085	0,035
2 482,0	100	0,115	0,005
2 484,5	100	0,145	0,005
2 488,7	100	0,025	0,005
2 491,2	100	0,025	– 0,025
2 496,3	100	– 0,005	0,035
2 498,8	100	– 0,035	0,005
2 501,3	100	0,025	0,005
2 503,9	100	0,025	0,035
2 511,4	100	0,055	– 0,025
2 519,0	100	0,085	0,035
2 524,1	100	0,115	0,005
2 526,6	100	0,145	0,005
2 530,8	100	0,025	0,005
2 533,3	100	0,025	– 0,025
2 538,4	100	– 0,005	0,035
2 540,9	100	– 0,035	0,005
2 543,4	100	0,025	0,005
2 546,0	100	0,025	0,035
2 553,5	100	0,055	– 0,025
2 561,1	100	0,085	0,035
2 563,7	100	0,115	0,005
2 566,2	100	0,145	0,005
2 570,4	100	0,025	0,005
2 572,9	100	0,025	– 0,025
2 578,0	100	– 0,005	0,035
2 580,5	100	– 0,035	0,005
2 583,0	100	0,025	0,005
2 585,5	100	0,025	0,035
2 593,1	100	0,055	– 0,025
2 600,7	100	0,085	0,035
2 603,2	100	0,115	0,005
2 606,6	100	0,025	0,005
2 609,1	100	0,025	– 0,025
2 614,2	100	– 0,005	0,035
2 616,7	100	– 0,035	0,005
2 619,2	100	0,025	0,005
2 621,8	100	0,025	0,035
2 629,3	100	0,055	– 0,025
2 636,9	100	0,085	0,035
2 639,4	100	0,115	0,005
2 642,8	100	0,025	0,005
2 645,3	100	0,025	– 0,025
2 650,4	100	– 0,005	0,035
2 652,1	100	0,025	0,005
2 654,6	100	0,025	0,035
2 662,2	100	0,055	– 0,025

2 669,8	100	0,085	0,035
2 672,3	100	0,115	0,005
2 675,7	100	0,025	0,005
2 678,2	100	0,025	– 0,025
2 683,2	100	– 0,005	0,035
2 684,9	100	0,025	0,005
2 687,4	100	0,025	0,035
2 695,0	100	0,055	– 0,025
2 702,6	100	0,085	0,035
2 705,1	100	0,115	0,005
2 708,5	100	0,025	0,005
2 711,0	100	0,025	– 0,025
2 716,1	100	– 0,005	0,035
2 717,8	100	0,025	0,005
2 720,3	100	0,025	0,035
2 727,9	100	0,055	– 0,025
2 735,5	100	0,085	0,035
2 738,0	100	0,115	0,005
2 741,3	100	0,025	0,005
2 743,9	100	0,025	– 0,025
2 748,9	100	– 0,005	0,035
2 750,6	100	0,025	0,005
2 753,1	100	0,025	0,035
2 760,7	100	0,055	– 0,025
2 765,8	100	0,085	0,035
2 768,3	100	0,115	0,005
2 771,7	100	0,025	0,005
2 774,2	100	0,025	– 0,025
2 779,2	100	– 0,005	0,035
2 780,9	100	0,025	0,005
2 783,5	100	0,025	0,035
2 791,0	100	0,055	– 0,025
2 796,1	100	0,085	0,035
2 798,6	100	0,115	0,005
2 802,0	100	0,025	0,005
2 804,5	100	0,025	– 0,025
2 809,6	100	– 0,005	0,035
2 811,2	100	0,025	0,005
2 813,8	100	0,025	0,035
2 821,4	100	0,055	– 0,025
2 826,4	100	0,085	0,035
2 828,9	100	0,115	0,005
2 832,3	100	0,025	0,005
2 834,8	100	0,025	– 0,025
2 839,9	100	– 0,005	0,035
2 841,6	100	0,025	0,005
2 844,1	100	0,025	0,035
2 851,7	100	0,055	– 0,025
2 856,7	100	0,085	0,035
2 859,2	100	0,115	0,005
2 862,6	100	0,025	0,005
2 865,1	100	0,025	– 0,025
2 870,2	100	– 0,005	0,035
2 871,9	100	0,025	0,005
2 874,4	100	0,025	0,035
2 882,0	100	0,055	– 0,025
2 887,0	100	0,085	0,035
2 889,6	100	0,115	0,005
2 892,9	100	0,025	0,005
2 895,5	100	0,025	– 0,025
2 900,5	100	– 0,005	0,035
2 902,2	100	0,025	0,005
2 904,7	100	0,025	0,035
2 912,3	100	0,055	– 0,025
2 917,4	100	0,085	0,035
2 919,9	100	0,115	0,005
2 923,3	100	0,025	0,005
2 925,8	100	0,025	– 0,025
2 930,8	100	– 0,005	0,035
2 932,5	100	0,025	0,005
2 935,0	100	0,025	0,035
2 942,6	100	0,055	– 0,025
2 947,7	100	0,085	0,035
2 950,2	100	0,025	0,005
2 952,7	100	0,025	– 0,025
2 957,8	100	– 0,005	0,035
2 959,5	100	0,025	0,005
2 962,0	100	0,025	0,035
2 969,6	100	0,055	– 0,025
2 974,6	100	0,085	0,035

2 977,2	100	0,025	0,005
2 979,7	100	0,025	– 0,025
2 984,7	100	– 0,005	0,035
2 986,4	100	0,025	0,005
2 988,9	100	0,025	0,035
2 996,5	100	0,055	– 0,025
3 001,6	100	0,085	0,035
3 004,1	100	0,025	0,005
3 006,6	100	0,025	– 0,025
3 011,7	100	– 0,005	0,035
3 013,4	100	0,025	0,005
3 015,9	100	0,025	0,035
3 023,5	100	0,055	– 0,025
3 028,5	100	0,085	0,035
3 031,0	100	0,025	0,005
3 036,1	100	0,025	0,005
3 041,2	100	– 0,005	0,035
3 042,8	100	0,025	0,005
3 045,4	100	0,025	0,035
3 052,9	100	0,055	– 0,025
3 058,0	100	0,085	0,035
3 060,5	100	0,025	0,005
3 065,6	100	0,025	0,005
3 070,6	100	– 0,005	0,035
3 072,3	100	0,025	0,005
3 074,8	100	0,025	0,035
3 082,4	100	0,055	– 0,025
3 087,5	100	0,085	0,035
3 090,0	100	0,025	0,005
3 095,1	100	0,025	0,005
3 100,1	100	– 0,005	0,035
3 101,8	100	0,025	0,005
3 104,3	100	0,025	0,035
3 111,9	100	0,055	– 0,025
3 116,9	100	0,085	0,035
3 119,5	100	0,025	0,005
3 124,5	100	0,025	0,005
3 129,6	100	– 0,005	0,035
3 131,3	100	0,025	0,005
3 133,8	100	0,025	0,035
3 141,4	100	0,055	– 0,025
3 146,4	100	0,085	0,035
3 149,0	100	0,025	0,005
3 154,0	100	0,025	0,005
3 159,1	100	– 0,005	0,035
3 160,7	100	0,025	0,005
3 163,3	100	0,025	0,035
3 170,8	100	0,055	– 0,025
3 175,9	100	0,085	0,035
3 178,4	100	0,025	0,005
3 183,5	100	0,025	0,005
3 188,5	100	– 0,005	0,035
3 190,2	100	0,025	0,005
3 192,7	100	0,025	0,035
3 197,8	100	0,055	0,005
3 202,8	100	0,085	0,035
3 205,4	100	0,025	0,005
3 210,4	100	0,025	0,005
3 215,5	100	– 0,005	0,035
3 217,2	100	0,025	0,005
3 219,7	100	0,025	0,035
3 224,7	100	0,055	0,005
3 229,8	100	0,085	0,035
3 232,3	100	0,025	0,005
3 237,4	100	0,025	0,005
3 242,4	100	– 0,005	0,035
3 244,1	100	0,025	0,005
3 246,6	100	0,025	0,035
3 251,7	100	0,055	0,005
3 256,7	100	0,085	0,035
3 259,3	100	0,025	0,005
3 264,3	100	0,025	0,005
3 269,4	100	– 0,005	0,035
3 271,1	100	0,025	0,005
3 273,6	100	0,025	0,035
3 278,6	100	0,055	0,005
3 283,7	100	0,085	0,035
3 286,2	100	0,025	0,005
3 291,3	100	0,025	0,005
3 296,3	100	– 0,005	0,035

3 298,0	100	0,025	0,005
3 300,5	100	0,025	0,035
3 305,6	100	0,055	0,005
3 310,6	100	0,085	0,035
3 313,2	100	0,025	0,005
3 318,2	100	0,025	0,005
3 323,3	100	– 0,005	0,035
3 325,0	100	0,025	0,005
3 327,5	100	0,025	0,035
3 332,5	100	0,055	0,005
3 335,1	100	0,085	0,005
3 337,6	100	0,025	0,005
3 342,6	100	0,025	0,005
3 347,7	100	– 0,005	0,035
3 349,4	100	0,025	0,005
3 351,9	100	0,025	0,035
3 357,0	100	0,055	0,005
3 359,5	100	0,085	0,005
3 362,0	100	0,025	0,005
3 367,1	100	0,025	0,005
3 372,1	100	– 0,005	0,035
3 373,8	100	0,025	0,005
3 376,3	100	0,025	0,035
3 381,4	100	0,055	0,005
3 383,9	100	0,085	0,005
3 386,4	100	0,025	0,005
3 391,5	100	0,025	0,005
3 394,0	100	– 0,005	0,005
3 395,7	100	0,025	0,005
3 398,2	100	0,025	0,035
3 403,3	100	0,055	0,005
3 405,8	100	0,085	0,005
3 408,3	100	0,025	0,005
3 413,4	100	0,025	0,005
3 415,9	100	– 0,005	0,005
3 417,6	100	0,025	0,005
3 420,1	100	0,025	0,035
3 425,2	100	0,055	0,005
3 427,7	100	0,085	0,005
3 430,2	100	0,025	0,005
3 435,3	100	0,025	0,005
3 437,8	100	– 0,005	0,005
3 439,5	100	0,025	0,005
3 442,0	100	0,025	0,035
3 447,1	100	0,055	0,005
3 449,6	100	0,085	0,005
3 452,1	100	0,025	0,005
3 457,2	100	0,025	0,005
3 459,7	100	– 0,005	0,005
3 461,4	100	0,025	0,005
3 463,9	100	0,025	0,035
3 469,0	100	0,055	0,005
3 471,5	100	0,085	0,005
3 474,0	100	0,025	0,005
3 479,1	100	0,025	0,005
3 481,6	100	– 0,005	0,005
3 483,3	100	0,025	0,005
3 485,8	100	0,025	0,035
3 490,9	100	0,055	0,005
3 493,4	100	0,085	0,005
3 495,9	100	0,025	0,005
3 501,0	100	0,025	0,005
3 503,5	100	– 0,005	0,005
3 505,2	100	0,025	0,005
3 507,7	100	0,025	0,035
3 512,8	100	0,055	0,005
3 515,3	100	0,085	0,005
3 517,8	100	0,025	0,005
3 522,9	100	0,025	0,005
3 525,4	100	– 0,005	0,005
3 527,1	100	0,025	0,005
3 529,6	100	0,025	0,035
3 534,7	100	0,055	0,005
3 537,2	100	0,085	0,005
3 539,7	100	0,025	0,005
3 544,8	100	0,025	0,005
3 547,3	100	– 0,005	0,005
3 549,0	100	0,025	0,005
3 551,5	100	0,025	0,035
3 556,6	100	0,055	0,005

3 559,1	100	0,085	0,005
3 561,6	100	0,025	0,005
3 566,7	100	0,025	0,005
3 569,2	100	– 0,005	0,005
3 570,9	100	0,025	0,005
3 573,4	100	0,025	0,035
3 578,5	100	0,055	0,005
3 581,0	100	0,085	0,005
3 583,5	100	0,025	0,005
3 588,6	100	0,025	0,005
3 591,1	100	– 0,005	0,005
3 592,8	100	0,025	0,005
3 595,3	100	0,025	0,035
3 600,3	100	0,055	0,005
3 602,9	100	0,085	0,005
3 605,4	100	0,025	0,005
3 610,5	100	0,025	0,005
3 613,0	100	– 0,005	0,005
3 614,7	100	0,025	0,005
3 617,2	100	0,025	0,035
3 619,7	100	0,055	0,005
3 622,2	100	0,085	0,005
3 624,8	100	0,025	0,005
3 629,8	100	0,025	0,005
3 632,3	100	– 0,005	0,005
3 634,0	100	0,025	0,005
3 636,6	100	0,025	0,035
3 639,1	100	0,055	0,005
3 641,6	100	0,085	0,005
3 644,1	100	0,025	0,005
3 649,2	100	0,025	0,005
3 651,7	100	– 0,005	0,005
3 653,4	100	0,025	0,005
3 655,9	100	0,025	0,035
3 658,5	100	0,055	0,005
3 661,0	100	0,085	0,005
3 663,5	100	0,025	0,005
3 668,6	100	0,025	0,005
3 671,1	100	– 0,005	0,005
3 672,8	100	0,025	0,005
3 675,3	100	0,025	0,035
3 677,8	100	0,055	0,005
3 680,4	100	0,085	0,005
3 682,9	100	0,025	0,005
3 687,9	100	0,025	0,005
3 690,5	100	– 0,005	0,005
3 692,1	100	0,025	0,005
3 694,7	100	0,025	0,035
3 697,2	100	0,055	0,005
3 699,7	100	0,085	0,005
3 702,2	100	0,025	0,005
3 707,3	100	0,025	0,005
3 709,8	100	– 0,005	0,005
3 711,5	100	0,025	0,005
3 714,0	100	0,025	0,035
3 716,6	100	0,055	0,005
3 719,1	100	0,085	0,005
3 721,6	100	0,025	0,005
3 726,7	100	0,025	0,005
3 729,2	100	– 0,005	0,005
3 730,9	100	0,025	0,005
3 733,4	100	0,025	0,035
3 735,9	100	0,055	0,005
3 738,5	100	0,085	0,005
3 741,0	100	0,025	0,005
3 746,0	100	0,025	0,005
3 748,6	100	– 0,005	0,005
3 750,3	100	0,025	0,005
3 752,8	100	0,025	0,035
3 755,3	100	0,055	0,005
3 757,8	100	0,085	0,005
3 760,4	100	0,025	0,005
3 765,4	100	0,025	0,005
3 767,9	100	– 0,005	0,005
3 769,6	100	0,025	0,005
3 772,1	100	0,025	0,035
3 774,7	100	0,055	0,005
3 777,2	100	0,085	0,005
3 779,7	100	0,025	0,005
3 784,8	100	0,025	0,005

3 787,3	100	– 0,005	0,005
3 789,0	100	0,025	0,005
3 791,5	100	0,025	0,035
3 794,0	100	0,055	0,005
3 796,6	100	0,085	0,005
3 799,1	100	0,025	0,005
3 804,1	100	0,025	0,005
3 806,7	100	– 0,005	0,005
3 808,4	100	0,025	0,005
3 810,9	100	0,025	0,035
3 813,4	100	0,055	0,005
3 815,9	100	0,085	0,005
3 818,5	100	0,025	0,005
3 823,5	100	0,025	0,005
3 826,0	100	– 0,005	0,005
3 827,7	100	0,025	0,005
3 830,3	100	0,025	0,035
3 832,8	100	0,055	0,005
3 835,3	100	0,085	0,005
3 837,8	100	0,025	0,005
3 842,9	100	0,025	0,005
3 845,4	100	– 0,005	0,005
3 847,1	100	0,025	0,005
3 849,6	100	0,025	0,035
3 852,2	100	0,055	0,005
3 854,7	100	0,085	0,005
3 857,2	100	0,025	0,005
3 862,3	100	0,025	0,005
3 864,8	100	– 0,005	0,005
3 866,5	100	0,025	0,005
3 869,0	100	0,025	0,035
3 871,5	100	0,055	0,005
3 873,2	100	0,025	0,005
3 878,3	100	0,025	0,005
3 880,8	100	– 0,005	0,005
3 882,5	100	0,025	0,005
3 885,0	100	0,025	0,035
3 887,5	100	0,055	0,005
3 889,2	100	0,025	0,005
3 894,3	100	0,025	0,005
3 896,8	100	– 0,005	0,005
3 898,5	100	0,025	0,005
3 901,0	100	0,025	0,035
3 903,5	100	0,055	0,005
3 905,2	100	0,025	0,005
3 910,3	100	0,025	0,005
3 912,8	100	– 0,005	0,005
3 914,5	100	0,025	0,005
3 917,0	100	0,025	0,035
3 919,5	100	0,055	0,005
3 921,2	100	0,025	0,005
3 926,3	100	0,025	0,005
3 928,8	100	– 0,005	0,005
3 930,5	100	0,025	0,005
3 933,0	100	0,025	0,035
3 935,5	100	0,055	0,005
3 937,2	100	0,025	0,005
3 942,3	100	0,025	0,005
3 944,8	100	– 0,005	0,005
3 946,5	100	0,025	0,005
3 951,5	100	0,025	0,005
3 954,1	100	0,055	0,005
3 955,7	100	0,025	0,005
3 960,8	100	0,025	0,005
3 963,3	100	– 0,005	0,005
3 965,0	100	0,025	0,005
4 015,0	60	0,000	0,000
5 188,3	60	0,025	0,005
5 221,7	60	0,025	0,365
5 291,3	60	0,055	– 0,355
5 358,1	60	0,085	0,335
5 416,6	60	0,115	– 0,325
5 458,3	60	0,145	0,245
5 486,2	60	0,175	– 0,085
5 497,3	60	0,205	0,065
5 505,6	60	0,235	– 0,025
5 511,2	60	0,265	0,035
5 514,0	60	0,295	0,005
5 523,3	60	0,025	0,005
5 562,2	60	0,025	– 0,415

5 637,4	60	– 0,005	0,365
5 693,1	60	– 0,035	– 0,235
5 737,6	60	– 0,065	0,215
5 779,3	60	– 0,095	– 0,235
5 801,6	60	– 0,125	0,095
5 818,3	60	– 0,155	– 0,055
5 826,7	60	– 0,185	0,035
5 835,0	60	– 0,215	– 0,025
5 837,8	60	– 0,245	0,005
5 847,1	60	0,025	0,005
5 877,7	60	0,025	0,335
5 941,7	60	0,055	– 0,325
5 991,8	60	0,085	0,275
6 033,6	60	0,115	– 0,175
6 047,5	60	0,145	0,065
6 055,8	60	0,175	– 0,025
6 061,4	60	0,205	0,035
6 067,0	60	0,235	0,005
6 074,4	60	0,025	0,005
6 107,8	60	0,025	– 0,355
6 169,0	60	– 0,005	0,335
6 202,4	60	– 0,035	– 0,175
6 227,5	60	– 0,065	0,095
6 246,9	60	– 0,095	– 0,085
6 258,1	60	– 0,125	0,065
6 266,4	60	– 0,155	– 0,025
6 269,2	60	– 0,185	0,005
6 276,6	60	0,025	0,005
6 307,3	60	0,025	0,335
6 360,1	60	0,055	– 0,265
6 404,7	60	0,085	0,245
6 429,7	60	0,115	– 0,085
6 440,9	60	0,145	0,035
6 446,4	60	0,175	0,005
6 452,0	60	0,205	0,035
6 454,8	60	0,235	0,005
6 462,2	60	0,025	0,005
6 490,0	60	0,025	– 0,295
6 542,9	60	– 0,005	0,275
6 562,4	60	– 0,035	– 0,085
6 576,3	60	– 0,065	0,065
6 587,4	60	– 0,095	– 0,055
6 595,8	60	– 0,125	0,035
6 601,4	60	– 0,155	0,005
6 604,1	60	– 0,185	0,005
6 611,6	60	0,025	0,005
6 636,6	60	0,025	0,275
6 686,7	60	0,055	– 0,235
6 725,7	60	0,085	0,215
6 739,6	60	0,115	– 0,055
6 745,2	60	0,145	0,035
6 750,7	60	0,175	0,005
6 753,5	60	0,205	0,005
6 760,0	60	0,025	0,005
6 785,1	60	0,025	– 0,265
6 835,2	60	– 0,005	0,275
6 849,1	60	– 0,035	– 0,055
6 857,4	60	– 0,065	0,035
6 865,8	60	– 0,095	– 0,025
6 871,3	60	– 0,125	0,035
6 874,1	60	– 0,155	0,005
6 880,6	60	0,025	0,005
6 905,7	60	0,025	0,275
6 950,2	60	0,055	– 0,205
6 983,6	60	0,085	0,185
6 994,7	60	0,115	– 0,025
7 000,3	60	0,145	0,035
7 005,9	60	0,175	0,005
7 008,7	60	0,205	0,005
7 015,2	60	0,025	0,005
7 040,2	60	0,025	– 0,265
7 082,0	60	– 0,005	0,215
7 093,1	60	– 0,035	– 0,025
7 101,4	60	– 0,065	0,035
7 109,8	60	– 0,095	– 0,025
7 115,4	60	– 0,125	0,035
7 118,1	60	– 0,155	0,005
7 124,6	60	0,025	0,005
7 146,9	60	0,025	0,245
7 185,9	60	0,055	– 0,175

7 213,7	60	0,085	0,155
7 224,8	60	0,115	– 0,025
7 230,4	60	0,145	0,035
7 233,2	60	0,175	0,005
7 238,7	60	0,025	0,005
7 261,0	60	0,025	– 0,235
7 297,2	60	– 0,005	0,185
7 305,5	60	– 0,035	– 0,025
7 313,9	60	– 0,065	0,035
7 319,5	60	– 0,095	0,005
7 325,0	60	– 0,125	0,035
7 327,8	60	– 0,155	0,005
7 334,3	60	0,025	0,005
7 353,8	60	0,025	0,215
7 392,8	60	0,055	– 0,175
7 412,2	60	0,085	0,095
7 420,6	60	0,115	– 0,025
7 426,2	60	0,145	0,035
7 428,9	60	0,175	0,005
7 434,5	60	0,025	0,005
7 454,0	60	0,025	– 0,205
7 490,2	60	– 0,005	0,185
7 498,5	60	– 0,035	– 0,025
7 506,9	60	– 0,065	0,035
7 512,4	60	– 0,095	0,005
7 515,2	60	– 0,125	0,005
7 520,8	60	0,025	0,005
7 540,3	60	0,025	0,215
7 576,5	60	0,055	– 0,175
7 595,9	60	0,085	0,095
7 601,5	60	0,115	0,005
7 607,1	60	0,145	0,035
7 609,9	60	0,175	0,005
7 615,4	60	0,025	0,005
7 634,9	60	0,025	– 0,205
7 665,5	60	– 0,005	0,155
7 673,9	60	– 0,035	– 0,025
7 679,4	60	– 0,065	0,035
7 685,0	60	– 0,095	0,005
7 687,8	60	– 0,125	0,005
7 693,4	60	0,025	0,005
7 712,8	60	0,025	0,215
7 749,0	60	0,055	– 0,175
7 765,7	60	0,085	0,095
7 771,3	60	0,115	0,005
7 774,1	60	0,145	0,005
7 776,9	60	0,175	0,005
7 782,4	60	0,025	0,005
7 801,9	60	0,025	– 0,205
7 832,5	60	– 0,005	0,155
7 840,9	60	– 0,035	– 0,025
7 846,4	60	– 0,065	0,035
7 849,2	60	– 0,095	0,005
7 852,0	60	– 0,125	0,005
7 857,6	60	0,025	0,005
7 877,1	60	0,025	0,215
7 910,5	60	0,055	– 0,145
7 924,4	60	0,085	0,065
7 929,9	60	0,115	0,005
7 932,7	60	0,145	0,005
7 937,4	60	0,025	0,005
7 954,1	60	0,025	– 0,175
7 984,7	60	– 0,005	0,155
7 993,0	60	– 0,035	– 0,025
7 998,6	60	– 0,065	0,035
8 001,4	60	– 0,095	0,005
8 004,2	60	– 0,125	0,005
8 009,7	60	0,025	0,005
8 026,4	60	0,025	0,185
8 057,1	60	0,055	– 0,145
8 068,2	60	0,085	0,065
8 073,8	60	0,115	0,005
8 076,5	60	0,145	0,005
8 081,2	60	0,025	0,005
8 097,9	60	0,025	– 0,175
8 122,9	60	– 0,005	0,125
8 128,5	60	– 0,035	0,005
8 134,1	60	– 0,065	0,035
8 136,8	60	– 0,095	0,005
8 139,6	60	– 0,125	0,005

8 145,2	60	0,025	0,005
8 161,9	60	0,025	0,185
8 192,5	60	0,055	– 0,145
8 203,6	60	0,085	0,065
8 209,2	60	0,115	0,005
8 212,0	60	0,145	0,005
8 216,6	60	0,025	0,005
8 233,3	60	0,025	– 0,175
8 255,6	60	– 0,005	0,125
8 261,2	60	– 0,035	0,005
8 266,7	60	– 0,065	0,035
8 269,5	60	– 0,095	0,005
8 272,3	60	– 0,125	0,005
8 277,9	60	0,025	0,005
8 294,6	60	0,025	0,185
8 322,4	60	0,055	– 0,115
8 333,5	60	0,085	0,065
8 339,1	60	0,115	0,005
8 341,9	60	0,145	0,005
8 346,5	60	0,025	0,005
8 360,4	60	0,025	– 0,145
8 382,7	60	– 0,005	0,125
8 388,3	60	– 0,035	0,005
8 391,1	60	– 0,065	0,005
8 393,8	60	– 0,095	0,005
8 398,5	60	0,025	0,005
8 415,2	60	0,025	0,185
8 440,2	60	0,055	– 0,115
8 451,4	60	0,085	0,065
8 456,9	60	0,115	0,005
8 460,6	60	0,025	0,005
8 474,6	60	0,025	– 0,145
8 494,0	60	– 0,005	0,095
8 499,6	60	– 0,035	0,005
8 502,4	60	– 0,065	0,005
8 505,2	60	– 0,095	0,005
8 509,8	60	0,025	0,005
8 523,7	60	0,025	0,155
8 548,8	60	0,055	– 0,115
8 557,1	60	0,085	0,035
8 562,7	60	0,115	0,005
8 566,4	60	0,025	0,005
8 580,3	60	0,025	– 0,145
8 599,8	60	– 0,005	0,095
8 605,4	60	– 0,035	0,005
8 608,2	60	– 0,065	0,005
8 610,9	60	– 0,095	0,005
8 615,6	60	0,025	0,005
8 629,5	60	0,025	0,155
8 654,5	60	0,055	– 0,115
8 662,9	60	0,085	0,035
8 665,7	60	0,115	0,005
8 669,4	60	0,025	0,005
8 683,3	60	0,025	– 0,145
8 702,8	60	– 0,005	0,095
8 708,4	60	– 0,035	0,005
8 711,1	60	– 0,065	0,005
8 713,9	60	– 0,095	0,005
8 718,6	60	0,025	0,005
8 732,5	60	0,025	0,155
8 752,0	60	0,055	– 0,085
8 760,3	60	0,085	0,035
8 763,1	60	0,115	0,005
8 766,8	60	0,025	0,005
8 780,7	60	0,025	– 0,145
8 797,4	60	– 0,005	0,095
8 800,2	60	– 0,035	0,005
8 803,0	60	– 0,065	0,005
8 806,7	60	0,025	0,005
8 820,6	60	0,025	0,155
8 840,1	60	0,055	– 0,085
8 848,5	60	0,085	0,035
8 851,2	60	0,115	0,005
8 854,9	60	0,025	0,005
8 866,1	60	0,025	– 0,115
8 882,8	60	– 0,005	0,095
8 885,6	60	– 0,035	0,005
8 888,3	60	– 0,065	0,005
8 892,1	60	0,025	0,005
8 906,0	60	0,025	0,155

8 925,5	60	0,055	– 0,085
8 933,8	60	0,085	0,035
8 936,6	60	0,115	0,005
8 940,3	60	0,025	0,005
8 951,4	60	0,025	– 0,115
8 968,1	60	– 0,005	0,095
8 970,9	60	– 0,035	0,005
8 973,7	60	– 0,065	0,005
8 977,4	60	0,025	0,005
8 988,5	60	0,025	0,125
9 008,0	60	0,055	– 0,085
9 013,6	60	0,085	0,035
9 016,4	60	0,115	0,005
9 020,1	60	0,025	0,005
9 031,2	60	0,025	– 0,115
9 045,1	60	– 0,005	0,065
9 047,9	60	– 0,035	0,005
9 050,7	60	– 0,065	0,005
9 054,4	60	0,025	0,005
9 065,6	60	0,025	0,125
9 085,0	60	0,055	– 0,085
9 090,6	60	0,085	0,035
9 093,4	60	0,115	0,005
9 097,1	60	0,025	0,005
9 108,2	60	0,025	– 0,115
9 122,1	60	– 0,005	0,065
9 124,9	60	– 0,035	0,005
9 127,7	60	– 0,065	0,005
9 131,4	60	0,025	0,005
9 142,6	60	0,025	0,125
9 162,0	60	0,055	– 0,085
9 167,6	60	0,085	0,035
9 170,4	60	0,115	0,005
9 174,1	60	0,025	0,005
9 185,2	60	0,025	– 0,115
9 199,2	60	– 0,005	0,065
9 201,9	60	– 0,035	0,005
9 204,7	60	0,025	0,005
9 215,9	60	0,025	0,125
9 235,3	60	0,055	– 0,085
9 240,9	60	0,085	0,035
9 243,7	60	0,025	0,005
9 254,8	60	0,025	– 0,115
9 268,7	60	– 0,005	0,065
9 271,5	60	– 0,035	0,005
9 274,3	60	0,025	0,005
9 282,7	60	0,025	0,095
9 299,4	60	0,055	– 0,055
9 304,9	60	0,085	0,035
9 307,7	60	0,025	0,005
9 318,8	60	0,025	– 0,115
9 332,8	60	– 0,005	0,065
9 335,5	60	– 0,035	0,005
9 338,3	60	0,025	0,005
9 346,7	60	0,025	0,095
9 363,4	60	0,055	– 0,055
9 368,9	60	0,085	0,035
9 371,7	60	0,025	0,005
9 380,1	60	0,025	– 0,085
9 394,0	60	– 0,005	0,065
9 396,8	60	– 0,035	0,005
9 399,6	60	0,025	0,005
9 407,9	60	0,025	0,095
9 421,8	60	0,055	– 0,055
9 427,4	60	0,085	0,035
9 430,2	60	0,025	0,005
9 438,5	60	0,025	– 0,085
9 449,7	60	– 0,005	0,065
9 452,4	60	– 0,035	0,005
9 455,2	60	0,025	0,005
9 463,6	60	0,025	0,095
9 477,5	60	0,055	– 0,055
9 483,1	60	0,085	0,035
9 485,8	60	0,025	0,005
9 494,2	60	0,025	– 0,085
9 505,3	60	– 0,005	0,065
9 508,1	60	– 0,035	0,005
9 510,9	60	0,025	0,005
9 519,2	60	0,025	0,095
9 533,2	60	0,055	– 0,055

9 538,7	60	0,085	0,035
9 541,5	60	0,025	0,005
9 549,9	60	0,025	– 0,085
9 561,0	60	– 0,005	0,065
9 563,8	60	– 0,035	0,005
9 566,6	60	0,025	0,005
9 574,9	60	0,025	0,095
9 588,8	60	0,055	– 0,055
9 594,4	60	0,085	0,035
9 597,2	60	0,025	0,005
9 605,5	60	0,025	– 0,085
9 616,7	60	– 0,005	0,065
9 619,4	60	– 0,035	0,005
9 622,2	60	0,025	0,005
9 630,6	60	0,025	0,095
9 644,5	60	0,055	– 0,055
9 650,1	60	0,085	0,035
9 652,8	60	0,025	0,005
9 661,2	60	0,025	– 0,085
9 669,5	60	– 0,005	0,035
9 672,3	60	– 0,035	0,005
9 675,1	60	0,025	0,005
9 683,5	60	0,025	0,095
9 697,4	60	0,055	– 0,055
9 700,2	60	0,085	0,005
9 702,9	60	0,025	0,005
9 708,5	60	0,025	– 0,055
9 716,9	60	– 0,005	0,035
9 719,6	60	– 0,035	0,005
9 722,4	60	0,025	0,005
9 730,8	60	0,025	0,095
9 744,7	60	0,055	– 0,055
9 747,5	60	0,085	0,005
9 750,3	60	0,025	0,005
9 755,8	60	0,025	– 0,055
9 764,2	60	– 0,005	0,035
9 767,0	60	– 0,035	0,005
9 769,7	60	0,025	0,005
9 778,1	60	0,025	0,095
9 792,0	60	0,055	– 0,055
9 794,8	60	0,085	0,005
9 797,6	60	0,025	0,005
9 803,1	60	0,025	– 0,055
9 811,5	60	– 0,005	0,035
9 814,3	60	– 0,035	0,005
9 817,1	60	0,025	0,005
9 825,4	60	0,025	0,095
9 839,3	60	0,055	– 0,055
9 842,1	60	0,085	0,005
9 844,9	60	0,025	0,005
9 850,5	60	0,025	– 0,055
9 858,8	60	– 0,005	0,035
9 861,6	60	– 0,035	0,005
9 864,4	60	0,025	0,005
9 869,9	60	0,025	0,065
9 883,9	60	0,055	– 0,055
9 886,6	60	0,085	0,005
9 889,4	60	0,025	0,005
9 895,0	60	0,025	– 0,055
9 903,3	60	– 0,005	0,035
9 906,1	60	– 0,035	0,005
9 908,9	60	0,025	0,005
9 914,5	60	0,025	0,065
9 925,6	60	0,055	– 0,025
9 928,4	60	0,085	0,005
9 931,2	60	0,025	0,005
9 936,7	60	0,025	– 0,055
9 945,1	60	– 0,005	0,035
9 947,9	60	– 0,035	0,005
9 950,7	60	0,025	0,005
9 956,2	60	0,025	0,065
9 967,4	60	0,055	– 0,025
9 970,1	60	0,085	0,005
9 972,9	60	0,025	0,005
9 978,5	60	0,025	– 0,055
9 986,8	60	– 0,005	0,035
9 989,6	60	– 0,035	0,005
9 992,4	60	0,025	0,005
9 998,0	60	0,025	0,065
10 009,1	60	0,055	– 0,025

10 011,9	60	0,085	0,005
10 014,7	60	0,025	0,005
10 020,2	60	0,025	– 0,055
10 028,6	60	– 0,005	0,035
10 030,4	60	0,025	0,005
10 036,0	60	0,025	0,065
10 047,1	60	0,055	– 0,025
10 049,9	60	0,085	0,005
10 052,7	60	0,025	0,005
10 058,3	60	0,025	– 0,055
10 066,6	60	– 0,005	0,035
10 068,5	60	0,025	0,005
10 074,1	60	0,025	0,065
10 085,2	60	0,055	– 0,025
10 088,0	60	0,085	0,005
10 090,8	60	0,025	0,005
10 096,3	60	0,025	– 0,055
10 104,7	60	– 0,005	0,035
10 106,5	60	0,025	0,005
10 112,1	60	0,025	0,065
10 123,2	60	0,055	– 0,025
10 126,0	60	0,085	0,005
10 128,8	60	0,025	0,005
10 134,4	60	0,025	– 0,055
10 142,7	60	– 0,005	0,035
10 144,6	60	0,025	0,005
10 150,1	60	0,025	0,065
10 161,3	60	0,055	– 0,025
10 164,0	60	0,085	0,005
10 166,8	60	0,025	0,005
10 172,4	60	0,025	– 0,055
10 180,7	60	– 0,005	0,035
10 182,6	60	0,025	0,005
10 188,2	60	0,025	0,065
10 196,5	60	0,055	– 0,025
10 199,3	60	0,085	0,005
10 202,1	60	0,025	0,005
10 207,7	60	0,025	– 0,055
10 216,0	60	– 0,005	0,035
10 217,9	60	0,025	0,005
10 223,4	60	0,025	0,065
10 231,8	60	0,055	– 0,025
10 234,6	60	0,085	0,005
10 237,3	60	0,025	0,005
10 242,9	60	0,025	– 0,055
10 251,3	60	– 0,005	0,035
10 253,1	60	0,025	0,005
10 258,7	60	0,025	0,065
10 267,0	60	0,055	– 0,025
10 269,8	60	0,085	0,005
10 272,6	60	0,025	0,005
10 278,2	60	0,025	– 0,055
10 286,5	60	– 0,005	0,035
10 288,4	60	0,025	0,005
10 293,9	60	0,025	0,065
10 302,3	60	0,055	– 0,025
10 305,1	60	0,085	0,005
10 307,9	60	0,025	0,005
10 313,4	60	0,025	– 0,055
10 321,8	60	– 0,005	0,035
10 323,6	60	0,025	0,005
10 329,2	60	0,025	0,065
10 337,5	60	0,055	– 0,025
10 340,3	60	0,085	0,005
10 343,1	60	0,025	0,005
10 348,7	60	0,025	– 0,055
10 357,0	60	– 0,005	0,035
10 358,9	60	0,025	0,005
10 364,4	60	0,025	0,065
10 372,8	60	0,055	– 0,025
10 375,6	60	0,085	0,005
10 378,4	60	0,025	0,005
10 383,9	60	0,025	– 0,055
10 392,3	60	– 0,005	0,035
10 394,1	60	0,025	0,005
10 399,7	60	0,025	0,065
10 408,1	60	0,055	– 0,025
10 410,8	60	0,085	0,005
10 413,6	60	0,025	0,005
10 419,2	60	0,025	– 0,055

10 427,5	60	– 0,005	0,035
10 429,4	60	0,025	0,005
10 435,0	60	0,025	0,065
10 443,3	60	0,055	– 0,025
10 446,1	60	0,085	0,005
10 448,9	60	0,025	0,005
10 454,4	60	0,025	– 0,055
10 462,8	60	– 0,005	0,035
10 464,6	60	0,025	0,005
10 470,2	60	0,025	0,065
10 478,6	60	0,055	– 0,025
10 481,3	60	0,085	0,005
10 484,1	60	0,025	0,005
10 489,7	60	0,025	– 0,055
10 498,0	60	– 0,005	0,035
10 499,9	60	0,025	0,005
10 505,5	60	0,025	0,065
10 513,8	60	0,055	– 0,025
10 516,6	60	0,085	0,005
10 519,4	60	0,025	0,005
10 525,0	60	0,025	– 0,055
10 533,3	60	– 0,005	0,035
10 535,2	60	0,025	0,005
10 540,7	60	0,025	0,065
10 549,1	60	0,055	– 0,025
10 551,9	60	0,085	0,005
10 554,6	60	0,025	0,005
10 560,2	60	0,025	– 0,055
10 568,6	60	– 0,005	0,035
10 570,4	60	0,025	0,005
10 576,0	60	0,025	0,065
10 584,3	60	0,055	– 0,025
10 586,2	60	0,025	0,005
10 589,0	60	0,025	– 0,025
10 597,3	60	– 0,005	0,035
10 599,2	60	0,025	0,005
10 604,7	60	0,025	0,065
10 613,1	60	0,055	– 0,025
10 615,0	60	0,025	0,005
10 617,7	60	0,025	– 0,025
10 626,1	60	– 0,005	0,035
10 627,9	60	0,025	0,005
10 633,5	60	0,025	0,065
10 641,9	60	0,055	– 0,025
10 643,7	60	0,025	0,005
10 646,5	60	0,025	– 0,025
10 654,8	60	– 0,005	0,035
10 656,7	60	0,025	0,005
10 662,3	60	0,025	0,065
10 670,6	60	0,055	– 0,025
10 672,5	60	0,025	0,005
10 675,3	60	0,025	– 0,025
10 683,6	60	– 0,005	0,035
10 685,5	60	0,025	0,005
10 691,0	60	0,025	0,065
10 699,4	60	0,055	– 0,025
10 701,2	60	0,025	0,005
10 704,0	60	0,025	– 0,025
10 712,4	60	– 0,005	0,035
10 714,2	60	0,025	0,005
10 719,8	60	0,025	0,065
10 728,1	60	0,055	– 0,025
10 730,0	60	0,025	0,005
10 732,8	60	0,025	– 0,025
10 741,1	60	– 0,005	0,035
10 743,0	60	0,025	0,005
10 748,6	60	0,025	0,065
10 756,9	60	0,055	– 0,025
10 758,8	60	0,025	0,005
10 761,5	60	0,025	– 0,025
10 769,9	60	– 0,005	0,035
10 771,7	60	0,025	0,005
10 777,3	60	0,025	0,065
10 785,7	60	0,055	– 0,025
10 787,5	60	0,025	0,005
10 790,3	60	0,025	– 0,025
10 798,7	60	– 0,005	0,035
10 800,5	60	0,025	0,005
10 806,1	60	0,025	0,065
10 814,4	60	0,055	– 0,025

10 816,3	60	0,025	0,005
10 819,1	60	0,025	– 0,025
10 827,4	60	– 0,005	0,035
10 829,3	60	0,025	0,005
10 834,8	60	0,025	0,065
10 843,2	60	0,055	– 0,025
10 845,0	60	0,025	0,005
10 847,8	60	0,025	– 0,025
10 856,2	60	– 0,005	0,035
10 858,0	60	0,025	0,005
10 863,6	60	0,025	0,065
10 871,9	60	0,055	– 0,025
10 873,8	60	0,025	0,005
10 876,6	60	0,025	– 0,025
10 884,9	60	– 0,005	0,035
10 886,8	60	0,025	0,005
10 889,6	60	0,025	0,035
10 897,9	60	0,055	– 0,025
10 899,8	60	0,025	0,005
10 902,6	60	0,025	– 0,025
10 908,1	60	– 0,005	0,035
10 910,0	60	0,025	0,005
10 912,8	60	0,025	0,035
10 921,1	60	0,055	– 0,025
10 923,0	60	0,025	0,005
10 925,8	60	0,025	– 0,025
10 931,3	60	– 0,005	0,035
10 933,2	60	0,025	0,005
10 936,0	60	0,025	0,035
10 944,3	60	0,055	– 0,025
10 946,2	60	0,025	0,005
10 949,0	60	0,025	– 0,025
10 954,5	60	– 0,005	0,035
10 956,4	60	0,025	0,005
10 959,2	60	0,025	0,035
10 967,5	60	0,055	– 0,025
10 969,4	60	0,025	0,005
10 972,1	60	0,025	– 0,025
10 977,7	60	– 0,005	0,035
10 979,6	60	0,025	0,005
10 982,4	60	0,025	0,035
10 990,7	60	0,055	– 0,025
10 992,6	60	0,025	0,005
10 995,3	60	0,025	– 0,025
11 000,9	60	– 0,005	0,035
11 002,8	60	0,025	0,005
11 005,5	60	0,025	0,035
11 013,9	60	0,055	– 0,025
11 015,8	60	0,025	0,005
11 018,5	60	0,025	– 0,025
11 024,1	60	– 0,005	0,035
11 026,0	60	0,025	0,005
11 028,7	60	0,025	0,035
11 037,1	60	0,055	– 0,025
11 038,9	60	0,025	0,005
11 041,7	60	0,025	– 0,025
11 047,3	60	– 0,005	0,035
11 049,2	60	0,025	0,005
11 051,9	60	0,025	0,035
11 057,5	60	0,055	0,005
11 059,4	60	0,025	0,005
11 062,1	60	0,025	– 0,025
11 067,7	60	– 0,005	0,035
11 069,6	60	0,025	0,005
11 072,3	60	0,025	0,035
11 077,9	60	0,055	0,005
11 079,8	60	0,025	0,005
11 082,6	60	0,025	– 0,025
11 088,1	60	– 0,005	0,035
11 090,0	60	0,025	0,005
11 092,8	60	0,025	0,035
11 098,3	60	0,055	0,005
11 100,2	60	0,025	0,005
11 103,0	60	0,025	– 0,025
11 108,5	60	– 0,005	0,035
11 110,4	60	0,025	0,005
11 113,2	60	0,025	0,035
11 118,7	60	0,055	0,005
11 120,6	60	0,025	0,005
11 123,4	60	0,025	– 0,025

11 128,9	60	– 0,005	0,035
11 130,8	60	0,025	0,005
11 133,6	60	0,025	0,035
11 139,1	60	0,055	0,005
11 141,0	60	0,025	0,005
11 143,8	60	0,025	– 0,025
11 149,4	60	– 0,005	0,035
11 151,2	60	0,025	0,005
11 154,0	60	0,025	0,035
11 159,6	60	0,055	0,005
11 161,4	60	0,025	0,005
11 164,2	60	0,025	– 0,025
11 169,8	60	– 0,005	0,035
11 171,6	60	0,025	0,005
11 174,4	60	0,025	0,035
11 180,0	60	0,055	0,005
11 181,8	60	0,025	0,005
11 184,6	60	0,025	– 0,025
11 187,4	60	– 0,005	0,005
11 189,2	60	0,025	0,005
11 192,0	60	0,025	0,035
11 197,6	60	0,055	0,005
11 199,5	60	0,025	0,005
11 202,2	60	0,025	– 0,025
11 205,0	60	– 0,005	0,005
11 206,9	60	0,025	0,005
11 209,7	60	0,025	0,035
11 215,2	60	0,055	0,005
11 217,1	60	0,025	0,005
11 219,9	60	0,025	– 0,025
11 222,6	60	– 0,005	0,005
11 224,5	60	0,025	0,005
11 227,3	60	0,025	0,035
11 232,9	60	0,055	0,005
11 234,7	60	0,025	0,005
11 237,5	60	0,025	– 0,025
11 240,3	60	– 0,005	0,005
11 242,1	60	0,025	0,005
11 244,9	60	0,025	0,035
11 250,5	60	0,055	0,005
11 252,3	60	0,025	0,005
11 255,1	60	0,025	– 0,025
11 257,9	60	– 0,005	0,005
11 259,8	60	0,025	0,005
11 262,5	60	0,025	0,035
11 268,1	60	0,055	0,005
11 270,0	60	0,025	0,005
11 272,7	60	0,025	– 0,025
11 275,5	60	– 0,005	0,005
11 277,4	60	0,025	0,005
11 280,2	60	0,025	0,035
11 285,7	60	0,055	0,005
11 287,6	60	0,025	0,005
11 290,4	60	0,025	– 0,025
11 293,2	60	– 0,005	0,005
11 295,0	60	0,025	0,005
11 297,8	60	0,025	0,035
11 303,4	60	0,055	0,005
11 305,2	60	0,025	0,005
11 308,0	60	0,025	– 0,025
11 310,8	60	– 0,005	0,005
11 312,6	60	0,025	0,005
11 315,4	60	0,025	0,035
11 321,0	60	0,055	0,005
11 322,8	60	0,025	0,005
11 325,6	60	0,025	– 0,025
11 328,4	60	– 0,005	0,005
11 330,3	60	0,025	0,005
11 333,1	60	0,025	0,035
11 338,6	60	0,055	0,005
11 340,5	60	0,025	0,005
11 343,3	60	0,025	– 0,025
11 346,0	60	– 0,005	0,005
11 347,9	60	0,025	0,005
11 350,7	60	0,025	0,035
11 356,2	60	0,055	0,005
11 358,1	60	0,025	0,005
11 360,9	60	0,025	– 0,025
11 363,7	60	– 0,005	0,005
11 365,5	60	0,025	0,005

11 368,3	60	0,025	0,035
11 371,1	60	0,055	0,005
11 372,9	60	0,025	0,005
11 375,7	60	0,025	– 0,025
11 378,5	60	– 0,005	0,005
11 380,4	60	0,025	0,005
11 383,2	60	0,025	0,035
11 385,9	60	0,055	0,005
11 387,8	60	0,025	0,005
11 390,6	60	0,025	– 0,025
11 393,4	60	– 0,005	0,005
11 395,2	60	0,025	0,005
11 398,0	60	0,025	0,035
11 400,8	60	0,055	0,005
11 402,6	60	0,025	0,005
11 405,4	60	0,025	– 0,025
11 408,2	60	– 0,005	0,005
11 410,1	60	0,025	0,005
11 412,8	60	0,025	0,035
11 415,6	60	0,055	0,005
11 417,5	60	0,025	0,005
11 420,3	60	0,025	– 0,025
11 423,0	60	– 0,005	0,005
11 424,9	60	0,025	0,005
11 427,7	60	0,025	0,035
11 430,5	60	0,055	0,005
11 432,3	60	0,025	0,005
11 435,1	60	0,025	– 0,025
11 437,9	60	– 0,005	0,005
11 439,7	60	0,025	0,005
11 442,5	60	0,025	0,035
11 445,3	60	0,055	0,005
11 447,2	60	0,025	0,005
11 450,0	60	0,025	– 0,025
11 452,7	60	– 0,005	0,005
11 454,6	60	0,025	0,005
11 457,4	60	0,025	0,035
11 460,2	60	0,055	0,005
11 462,0	60	0,025	0,005
11 464,8	60	0,025	– 0,025
11 467,6	60	– 0,005	0,005
11 469,4	60	0,025	0,005
11 472,2	60	0,025	0,035
11 475,0	60	0,055	0,005
11 476,9	60	0,025	0,005
11 479,6	60	0,025	– 0,025
11 482,4	60	– 0,005	0,005
11 484,3	60	0,025	0,005
11 487,1	60	0,025	0,035
11 489,8	60	0,055	0,005
11 491,7	60	0,025	0,005
11 494,5	60	0,025	– 0,025
11 497,3	60	– 0,005	0,005
11 499,1	60	0,025	0,005
11 501,9	60	0,025	0,035
11 504,7	60	0,055	0,005
11 506,6	60	0,025	0,005
11 509,3	60	0,025	– 0,025
11 512,1	60	– 0,005	0,005
11 514,0	60	0,025	0,005
11 516,8	60	0,025	0,035
11 519,5	60	0,055	0,005
11 521,4	60	0,025	0,005
11 524,2	60	0,025	– 0,025
11 527,0	60	– 0,005	0,005
11 528,8	60	0,025	0,005
11 531,6	60	0,025	0,035
11 534,4	60	0,055	0,005
11 536,2	60	0,025	0,005
11 539,0	60	0,025	– 0,025
11 541,8	60	– 0,005	0,005
11 543,7	60	0,025	0,005
11 546,4	60	0,025	0,035
11 549,2	60	0,055	0,005
11 551,1	60	0,025	0,005
11 553,9	60	0,025	– 0,025
11 556,7	60	– 0,005	0,005
11 558,5	60	0,025	0,005
11 561,3	60	0,025	0,035
11 564,1	60	0,055	0,005

11 565,9	60	0,025	0,005
11 568,7	60	0,025	– 0,025
11 571,5	60	– 0,005	0,005
11 573,4	60	0,025	0,005
11 576,1	60	0,025	0,035
11 578,9	60	0,055	0,005
11 580,8	60	0,025	0,005
11 583,6	60	0,025	– 0,025
11 586,3	60	– 0,005	0,005
11 588,2	60	0,025	0,005
11 591,0	60	0,025	0,035
11 593,8	60	0,055	0,005
11 595,6	60	0,025	0,005
11 598,4	60	0,025	– 0,025
11 601,2	60	– 0,005	0,005
11 603,0	60	0,025	0,005
11 605,8	60	0,025	0,035
11 608,6	60	0,055	0,005
11 610,5	60	0,025	0,005
11 613,2	60	0,025	– 0,025
11 616,0	60	– 0,005	0,005
11 617,9	60	0,025	0,005
11 620,7	60	0,025	0,035
11 623,5	60	0,055	0,005
11 625,3	60	0,025	0,005
11 628,1	60	0,025	– 0,025
11 630,9	60	– 0,005	0,005
11 632,7	60	0,025	0,005
11 635,5	60	0,025	0,035
11 638,3	60	0,055	0,005
11 640,2	60	0,025	0,005
11 642,9	60	0,025	– 0,025
11 645,7	60	– 0,005	0,005
11 647,6	60	0,025	0,005
11 650,4	60	0,025	0,035
11 653,1	60	0,055	0,005
11 655,0	60	0,025	0,005
11 657,8	60	0,025	– 0,025
11 660,6	60	– 0,005	0,005
11 662,4	60	0,025	0,005
11 665,2	60	0,025	0,035
11 668,0	60	0,055	0,005
11 669,8	60	0,025	0,005
11 672,6	60	0,025	– 0,025
11 675,4	60	– 0,005	0,005
11 677,3	60	0,025	0,005
11 680,0	60	0,025	0,035
11 682,8	60	0,055	0,005
11 684,7	60	0,025	0,005
11 687,5	60	0,025	– 0,025
11 690,3	60	– 0,005	0,005
11 692,1	60	0,025	0,005
11 694,9	60	0,025	0,035
11 697,7	60	0,055	0,005
11 699,5	60	0,025	0,005
11 702,3	60	0,025	– 0,025
11 705,1	60	– 0,005	0,005
11 707,0	60	0,025	0,005
11 709,7	60	0,025	0,035
11 712,5	60	0,055	0,005
11 714,4	60	0,025	0,005
11 717,2	60	0,025	– 0,025
11 719,9	60	– 0,005	0,005
11 721,8	60	0,025	0,005
11 724,6	60	0,025	0,035
11 727,4	60	0,055	0,005
11 729,2	60	0,025	0,005
11 732,0	60	0,025	– 0,025
11 734,8	60	– 0,005	0,005
11 736,6	60	0,025	0,005
11 739,4	60	0,025	0,035
11 742,2	60	0,055	0,005
11 744,1	60	0,025	0,005
11 746,8	60	0,025	– 0,025
11 749,6	60	– 0,005	0,005
11 751,5	60	0,025	0,005
11 754,3	60	0,025	0,035
11 757,1	60	0,055	0,005
11 758,9	60	0,025	0,005
11 761,7	60	0,025	– 0,025

11 764,5	60	– 0,005	0,005
11 766,3	60	0,025	0,005
11 769,1	60	0,025	0,035
11 771,9	60	0,055	0,005
11 773,8	60	0,025	0,005
11 776,5	60	0,025	– 0,025
11 779,3	60	– 0,005	0,005
11 781,2	60	0,025	0,005
11 784,0	60	0,025	0,035
11 786,7	60	0,055	0,005
11 788,6	60	0,025	0,005
11 791,4	60	0,025	– 0,025
11 794,2	60	– 0,005	0,005
11 796,0	60	0,025	0,005
11 798,8	60	0,025	0,035
11 801,6	60	0,055	0,005
11 803,4	60	0,025	0,005
11 806,2	60	0,025	– 0,025
11 809,0	60	– 0,005	0,005
11 810,9	60	0,025	0,005
11 813,6	60	0,025	0,035
11 816,4	60	0,055	0,005
11 818,3	60	0,025	0,005
11 821,1	60	0,025	– 0,025
11 823,9	60	– 0,005	0,005
11 825,7	60	0,025	0,005
11 828,5	60	0,025	0,035
11 831,3	60	0,055	0,005
11 833,1	60	0,025	0,005
11 835,9	60	0,025	– 0,025
11 838,7	60	– 0,005	0,005
11 840,6	60	0,025	0,005
11 843,3	60	0,025	0,035
11 846,1	60	0,055	0,005
11 848,0	60	0,025	0,005
11 850,8	60	0,025	– 0,025
11 853,5	60	– 0,005	0,005
11 855,4	60	0,025	0,005
11 858,2	60	0,025	0,035
11 861,0	60	0,055	0,005
11 862,8	60	0,025	0,005
11 865,6	60	0,025	– 0,025
11 868,4	60	– 0,005	0,005
11 870,2	60	0,025	0,005
11 873,0	60	0,025	0,035
11 875,8	60	0,055	0,005
11 877,7	60	0,025	0,005
11 883,2	60	0,025	0,005
11 886,0	60	– 0,005	0,005
11 887,9	60	0,025	0,005
11 890,7	60	0,025	0,035
11 893,4	60	0,055	0,005
11 895,3	60	0,025	0,005
11 900,9	60	0,025	0,005
11 903,6	60	– 0,005	0,005
11 905,5	60	0,025	0,005
11 908,3	60	0,025	0,035
11 911,1	60	0,055	0,005
11 912,9	60	0,025	0,005
11 918,5	60	0,025	0,005
11 921,3	60	– 0,005	0,005
11 923,1	60	0,025	0,005
11 925,9	60	0,025	0,035
11 928,7	60	0,055	0,005
11 930,5	60	0,025	0,005
11 936,1	60	0,025	0,005
11 938,9	60	– 0,005	0,005
11 940,8	60	0,025	0,005
11 943,5	60	0,025	0,035
11 946,3	60	0,055	0,005
11 948,2	60	0,025	0,005
11 953,7	60	0,025	0,005
11 956,5	60	– 0,005	0,005
11 958,4	60	0,025	0,005
11 961,2	60	0,025	0,035
11 963,9	60	0,055	0,005
11 965,8	60	0,025	0,005
11 971,4	60	0,025	0,005
11 974,2	60	– 0,005	0,005
11 976,0	60	0,025	0,005

11 978,8	60	0,025	0,035
11 981,6	60	0,055	0,005
11 983,4	60	0,025	0,005
11 989,0	60	0,025	0,005
11 991,8	60	– 0,005	0,005
11 993,6	60	0,025	0,005
11 996,4	60	0,025	0,035
11 999,2	60	0,055	0,005
12 001,1	60	0,025	0,005
12 006,6	60	0,025	0,005
12 009,4	60	– 0,005	0,005
12 011,3	60	0,025	0,005
12 014,0	60	0,025	0,035
12 016,8	60	0,055	0,005
12 018,7	60	0,025	0,005
12 024,3	60	0,025	0,005
12 027,0	60	– 0,005	0,005
12 028,9	60	0,025	0,005
12 031,7	60	0,025	0,035
12 034,5	60	0,055	0,005
12 036,3	60	0,025	0,005
12 041,9	60	0,025	0,005
12 044,7	60	– 0,005	0,005
12 046,5	60	0,025	0,005
12 049,3	60	0,025	0,035
12 052,1	60	0,055	0,005
12 053,9	60	0,025	0,005
12 059,5	60	0,025	0,005
12 062,3	60	– 0,005	0,005
12 064,1	60	0,025	0,005
12 066,9	60	0,025	0,035
12 069,7	60	0,055	0,005
12 071,6	60	0,025	0,005
12 077,1	60	0,025	0,005
12 079,9	60	– 0,005	0,005
12 081,8	60	0,025	0,005
12 084,6	60	0,025	0,035
12 087,3	60	0,055	0,005
12 089,2	60	0,025	0,005
12 094,8	60	0,025	0,005
12 097,5	60	– 0,005	0,005
12 099,4	60	0,025	0,005
12 102,2	60	0,025	0,035
12 105,0	60	0,055	0,005
12 106,8	60	0,025	0,005
12 112,4	60	0,025	0,005
12 115,2	60	– 0,005	0,005
12 117,0	60	0,025	0,005
12 119,8	60	0,025	0,035
12 122,6	60	0,055	0,005
12 124,5	60	0,025	0,005
12 130,0	60	0,025	0,005
12 132,8	60	– 0,005	0,005
12 134,7	60	0,025	0,005
12 137,4	60	0,025	0,035
12 140,2	60	0,055	0,005
12 142,1	60	0,025	0,005
12 147,6	60	0,025	0,005
12 150,4	60	– 0,005	0,005
12 152,3	60	0,025	0,005
12 155,1	60	0,025	0,035
12 157,9	60	0,055	0,005
12 159,7	60	0,025	0,005
12 165,3	60	0,025	0,005
12 168,1	60	– 0,005	0,005
12 169,9	60	0,025	0,005
12 172,7	60	0,025	0,035
12 175,5	60	0,055	0,005
12 177,3	60	0,025	0,005
12 182,9	60	0,025	0,005
12 185,7	60	– 0,005	0,005
12 187,5	60	0,025	0,005
12 190,3	60	0,025	0,035
12 193,1	60	0,055	0,005
12 195,0	60	0,025	0,005
12 200,5	60	0,025	0,005
12 203,3	60	– 0,005	0,005
12 205,2	60	0,025	0,005
12 208,0	60	0,025	0,035
12 210,7	60	0,055	0,005

12 212,6	60	0,025	0,005
12 218,2	60	0,025	0,005
12 220,9	60	– 0,005	0,005
12 222,8	60	0,025	0,005
12 225,6	60	0,025	0,035
12 228,4	60	0,055	0,005
12 230,2	60	0,025	0,005
12 235,8	60	0,025	0,005
12 238,6	60	– 0,005	0,005
12 240,4	60	0,025	0,005
12 243,2	60	0,025	0,035
12 246,0	60	0,055	0,005
12 247,8	60	0,025	0,005
12 253,4	60	0,025	0,005
12 256,2	60	– 0,005	0,005
12 258,1	60	0,025	0,005
12 260,8	60	0,025	0,035
12 263,6	60	0,055	0,005
12 265,5	60	0,025	0,005
12 271,0	60	0,025	0,005
12 273,8	60	– 0,005	0,005
12 275,7	60	0,025	0,005
12 278,5	60	0,025	0,035
12 281,2	60	0,055	0,005
12 283,1	60	0,025	0,005
12 288,7	60	0,025	0,005
12 291,5	60	– 0,005	0,005
12 293,3	60	0,025	0,005
12 296,1	60	0,025	0,035
12 298,9	60	0,055	0,005
12 300,7	60	0,025	0,005
12 306,3	60	0,025	0,005
12 309,1	60	– 0,005	0,005
12 310,9	60	0,025	0,005
12 313,7	60	0,025	0,035
12 316,5	60	0,055	0,005
12 318,4	60	0,025	0,005
12 323,9	60	0,025	0,005
12 326,7	60	– 0,005	0,005
12 328,6	60	0,025	0,005
12 331,3	60	0,025	0,035
12 334,1	60	0,055	0,005
12 336,0	60	0,025	0,005
12 341,6	60	0,025	0,005
12 344,3	60	– 0,005	0,005
12 346,2	60	0,025	0,005
12 349,0	60	0,025	0,035
12 351,8	60	0,055	0,005
12 353,6	60	0,025	0,005
12 359,2	60	0,025	0,005
12 362,0	60	– 0,005	0,005
12 363,8	60	0,025	0,005
12 366,6	60	0,025	0,035
12 369,4	60	0,055	0,005
12 371,2	60	0,025	0,005
12 376,8	60	0,025	0,005
12 379,6	60	– 0,005	0,005
12 381,4	60	0,025	0,005
12 384,2	60	0,025	0,035
12 387,0	60	0,055	0,005
12 388,9	60	0,025	0,005
12 394,4	60	0,025	0,005
12 397,2	60	– 0,005	0,005
12 399,1	60	0,025	0,005
12 401,9	60	0,025	0,035
12 404,6	60	0,055	0,005
12 406,5	60	0,025	0,005
12 412,1	60	0,025	0,005
12 414,8	60	– 0,005	0,005
12 416,7	60	0,025	0,005
12 419,5	60	0,025	0,035
12 422,3	60	0,055	0,005
12 424,1	60	0,025	0,005
12 429,7	60	0,025	0,005
12 432,5	60	– 0,005	0,005
12 434,3	60	0,025	0,005
12 437,1	60	0,025	0,035
12 439,9	60	0,055	0,005
12 441,8	60	0,025	0,005
12 447,3	60	0,025	0,005

12 450,1	60	– 0,005	0,005
12 452,0	60	0,025	0,005
12 454,7	60	0,025	0,035
12 457,5	60	0,055	0,005
12 459,4	60	0,025	0,005
12 464,9	60	0,025	0,005
12 467,7	60	– 0,005	0,005
12 469,6	60	0,025	0,005
12 475,2	60	0,025	0,005
12 477,9	60	0,055	0,005
12 479,8	60	0,025	0,005
12 485,4	60	0,025	0,005
12 488,1	60	– 0,005	0,005
12 490,0	60	0,025	0,005

Príloha 10 – doplnok 4

Skúšobná metóda b) – tolerancie skúšobného vybavenia

Tabuľka B.1

Presnosť prístrojov

Parameter	*Presnosť ovládania*	*Presnosť prístrojov pri plnom rozsahu*
Sily pôsobiace na pneumatiky	Fz: ±50 N alebo 1 % pri použití filtrovaných hodnôt podľa toho, ktorá hodnota je väčšia. Fy: ±100 N alebo 5 % pri použití filtrovaných hodnôt podľa toho, ktorá hodnota je väčšia, pre rozdiel medzi vstupnými a skutočne generovanými špičkovými hodnotami. Fx: ±100 N alebo 5 % pri použití filtrovaných hodnôt podľa toho, ktorá hodnota je väčšia, pre rozdiel medzi vstupnými a skutočne generovanými špičkovými hodnotami. My: ±40 Nm alebo 5 % pri použití filtrovaných hodnôt podľa toho, ktorá hodnota je väčšia, pre rozdiel medzi vstupnými a skutočne generovanými špičkovými hodnotami.	Fz: ±1 % Fy: ±1 % Fx: ±1 % My: ±1 %
Tlak nahustenia	±3 kPa	±3 kPa
Váhy	Neuplatňuje sa	±2 g
Trvanie skúšky	Počas trvania skúšky sa celkový čas skutočnej skúšky nesmie líšiť o viac ako ±5 % od celkového času vstupu, 68,83 h (247 800 s). Interval merania musí byť väčší ako 1 Hz.	±0,02 s pre prírastky času
Uhol odklonu kolesa	0 ± 0,1 stupňa	0 ± 0,1 stupňa
Teplomer	±5 °C	±0,5 °C
Rýchlosť	±2 km/h	±0,1 %

Príloha 10 – doplnok 5

Skúšobná metóda b) – výmena povrchu brúsneho papiera

Povrch brúsneho papiera sa musí vymeniť, ak nespĺňa špecifikácie opísané v bode 2.4.2.3.

Povrch brúsneho papiera by sa mal nahradiť vtedy, keď:

Prejdená vzdialenosť dosiahne 20 000 km v prípade dvojpolohového bubna s priemerom 3 m, 40 000 km v prípade jednopolohového bubna s priemerom 3 m.

Ak priemer bubna nie je 3 m, použije sa tento vzorec:

Vzdialenosť, po ktorej sa mení povrch vozovky (km) = vzdialenosť, po ktorej sa mení povrch vozovky (štandardná hodnota) × priemer bubna vo vlastníctve každej skúšobnej organizácie (m) / štandardný priemer bubna (m)

kde:

vzdialenosť, po ktorej sa mení povrch vozovky (štandardná hodnota) = 20 000 km;

štandardný priemer bubna = 3 m.

Príloha 10 – doplnok 6

Skúšobná metóda b) – príklad skúšobného protokolu pre interiérovú skúšobnú metódu s použitím bubna

Skúšobný protokol musí obsahovať tieto informácie:

Číslo skúšobného protokolu:		Dátum skúšky:	~	
Identifikácia skúšobného stroja				
Obvod bubna (m)			Začiatok skúšky	Koniec skúšky
Skúšobný cyklus (2 polohy/1 poloha)		Stredná hĺbka profilu skúšobného povrchu (mm):		
	Mastenec alebo oxid kremičitý	Mikrodrsnosť skúšobného povrchu (mm)		

Typ skúšobnej pneumatiky		Referenčná pneumatika	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť
Trieda pneumatík			
Značka			
Vzorka behúňa/obchodný opis		SRTT…	
Označenie rozmerov pneumatiky			
Prevádzkový opis			
Skúšobné zaťaženie (N)			
Skúšobný tlak nahustenia (kPa)			
Identifikácia pneumatiky			
Označenie 3PMSF (áno/nie)			
Šírka ráfu			
Tlak nahustenia (kPa)	Začiatok skúšky		
	Koniec skúšky		
Hmotnosť pneumatiky (g)	Pred skúškou		
	Po skúške		
Skúšobná vzdialenosť (km/h)			
Miera oderu (mg/km)			
Úroveň oderu (mg/km/t)			
Index oderu			
Priemerná teplota okolia (°C)			

Typ skúšobnej pneumatiky	Referenčná pneumatika	Pneumatika, ktorá sa má typovo schváliť
RMS z G(x)		
RMS z G(y)		
RMS z G(x,y)		
Priemerná hodnota Fz		
Množstvo prášku naneseného vzhľadom na referenčnú pneumatiku		
Poznámky		