2025/1453

7.8.2025

Pouze původní texty EHK OSN mají podle mezinárodního veřejného práva právní účinek. Je zapotřebí ověřit si status a datum vstupu tohoto předpisu v platnost v nejnovější verzi dokumentu EHK OSN o statusu TRANS/WP.29/343, který je k dispozici na internetové adrese: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Předpis OSN č. 117 – Jednotná ustanovení pro schvalování pneumatik z hlediska akustického tlaku odvalování a/nebo přilnavosti na mokrých površích a/nebo valivého odporu [2025/1453]

Zahrnuje veškerá platná znění až po:

doplněk 2 k sérii změn 04 – datum vstupu v platnost: 10. ledna 2025

Tento dokument slouží výhradně jako dokumentační nástroj. Rozhodná a právně závazná znění jsou:

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

Obsah

Předpis

1. Oblast působnosti
2. Definice
3. Žádost o schválení
4. Označení
5. Schválení
6. Požadavky
7. Změny typu pneumatiky a rozšíření schválení
8. Shodnost výroby
9. Postihy za neshodnost výroby
10. Definitivní ukončení výroby
11. Názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek a názvy a adresy schvalovacích orgánů
12. Přechodná ustanovení

Přílohy

1 Sdělení

2 Uspořádání značky schválení

Dodatek 1 Příklady samostatných značek schválení podle předpisu OSN č. 117

Dodatek 2 Schválení podle předpisu č. 117 shodné se schválením podle předpisů č. 30 nebo 54

Dodatek 3 Kombinace značek schválení vydaných podle předpisů č. 117, 30 nebo 54

Dodatek 4 Rozšíření kombinující schválení vydaná podle předpisu č. 117

3 Zkušební metoda volného přejezdu k měření akustického tlaku odvalování pneumatik

Dodatek 1 Zkušební protokol

4 Vyhrazeno

5 Zkušební postupy k měření přilnavosti pneumatik v novém stavu na mokrých površích

Dodatek Příklady zkušebních protokolů o indexu přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu

6 Zkušební postup k měření valivého odporu

Dodatek 1 Tolerance zkušebního zařízení

Dodatek 2 (vynecháno)

Dodatek 3 Zkušební protokol a údaje o zkoušce (valivý odpor)

Dodatek 4 Normalizační organizace z hlediska pneumatik

Dodatek 5 Decelerační metoda: měření a zpracování údajů pro zjištění hodnoty zpomalení z diferenční rovnice dω/dt

7 Postupy zkoušení výkonnosti při jízdě na sněhu u pneumatik do náročných sněhových podmínek

Dodatek 1 Definice piktogramu „horský symbol“ („Alpine Symbol“)

Dodatek 2 Zkušební protokoly a údaje o zkoušce u pneumatik třídy C1 a C2

Dodatek 3 Zkušební protokol a údaje o zkoušce u pneumatik třídy C3

8 Postupy zkoušení výkonnosti při jízdě na ledu u pneumatik pro přilnavost na ledu třídy C1

Dodatek 1 Definice piktogramu „symbol přilnavosti na ledu“

Dodatek 2 Zkušební protokol a údaje o zkoušce u pneumatik třídy C1

9 Postup stanovení přilnavosti na mokrých površích u pneumatik v opotřebovaném stavu

Dodatek 1 Příklad protokolu o přípravě opotřebené pneumatiky

Dodatek 2 Příklady zkušebních protokolů o indexu přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu

10 Postup pro stanovení výkonnosti z hlediska oděru u pneumatik třídy C1

Dodatek 1 Zkušební metoda a) – Výpočet zrychlení

Dodatek 2 Zkušební metoda a) – Příklad zkušebního protokolu pro metodu s vozidlem

Dodatek 3 Zkušební metoda b) – Vstup zkušebního cyklu

Dodatek 4 Zkušební metoda b) – Tolerance zkušebního zařízení

Dodatek 5 Zkušební metoda b) – Výměna povrchu brusného papíru

Dodatek 6 Zkušební metoda b) – Příklad zkušebního protokolu pro zkušební metodu s použitím sálového bubnu

1. Oblast působnosti

1.1 Tento předpis se vztahuje na nové pneumatiky* tříd C1, C2 a C3 v novém stavu z hlediska jejich emisí hluku, valivého odporu a přilnavosti na mokrých površích (přilnavost za mokra) a na pneumatiky třídy C1 v opotřebovaném stavu z hlediska přilnavosti na mokrých površích (přilnavost za mokra). Vztahuje se rovněž na pneumatiky třídy C1 v novém stavu z hlediska oděru, jak je definováno v bodě 1.3 tohoto předpisu OSN. Nevztahuje se ovšem na:

* Pro účely tohoto předpisu se „pneumatikami" rozumí pneumatiky plněné vzduchem.

1.1.1 pneumatiky navržené jako „náhradní pneumatiky pro dočasné použití" a označené „pouze pro dočasné použití";

1.1.2 pneumatiky s kódem jmenovitého průměru ráfku ≤ 10 (nebo ≤ 254 mm) nebo ≥ 25 (nebo ≥ 635 mm);

1.1.3 pneumatiky navržené pro soutěžení;

1.1.4 pneumatiky určené pro silniční vozidla jiných kategorií než M, N a O; ([1])

1.1.5 pneumatiky vybavené dalšími prostředky ke zlepšení trakčních vlastností (např. hrotové pneumatiky);

1.1.6 pneumatiky s kategorií rychlosti menší než 80 km/h (značka kategorie rychlosti F);

1.1.7 pneumatiky určené pouze pro montáž na vozidla s první registrací před 1. říjnem 2000;

1.1.8 profesionální terénní pneumatiky.

1.2 Smluvní strany vydávají nebo přijímají schválení týkající se akustického tlaku odvalování a/nebo přilnavosti pneumatik v novém stavu na mokrých površích a/nebo přilnavosti pneumatik v opotřebovaném stavu na mokrých površích a/nebo valivého odporu.

1.3 V případě pneumatik třídy C1, s výjimkou pneumatik pro přilnavost na ledu a pneumatik s kódem jmenovitého průměru ráfku ≤ 13, se schválení doplní informacemi o úrovni oděru podle bodů 5.7 až 5.9 tohoto předpisu.

2. Definice

Pro účely tohoto předpisu platí kromě definic v předpisech č. 30 a 54 následující definice.

2.1 „*Typem pneumatiky*" se rozumí pneumatiky, které mají shodné následující základní vlastnosti:

a) název výrobce;

b) třída pneumatiky (viz bod 2.6);

c) konstrukce pneumatiky;

d) kategorie použití: běžná pneumatika, pneumatika pro jízdu na sněhu a pneumatika pro zvláštní použití;

e) zda se jedná o pneumatiku pro jízdu za náročných sněhových podmínek, nebo nikoli;

f) u pneumatik třídy C1, zda se jedná o pneumatiku pro přilnavost na ledu, či nikoli;

g) u pneumatik třídy C2 a C3, zda se jedná o trakční pneumatiku, či nikoli;

h) vzorek běhounu (viz bod 3.2.1 tohoto předpisu).

([1]) Podle definice v Úplném usnesení o konstrukci vozidel (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 „*Výrobcem*“ se rozumí osoba nebo organizace, která odpovídá schvalovacímu orgánu za všechna hlediska schválení typu a za zajištění shodnosti výroby.

2.3 „*Obchodní značkou / ochrannou známkou*“ se rozumí obchodní označení nebo ochranná známka, jak jsou definovány výrobcem pneumatiky a vyznačeny na bočnici pneumatiky. Obchodní značka / ochranná známka se může shodovat s obchodní značkou / ochrannou známkou výrobce.

2.4 „*Obchodním popisem / komerčním názvem*“ se rozumí identifikace řady pneumatik stanovená výrobcem. Může se shodovat s obchodní značkou / ochrannou známkou.

2.5 „*Akustickým tlakem odvalování*“ se rozumí zvuk vydávaný při kontaktu pohybujících se pneumatik s povrchem vozovky.

2.6 „*Třídou pneumatik*“ se rozumí jedna z těchto skupin:

2.6.1 *pneumatiky třídy C1*: pneumatiky, které jsou v souladu s předpisem OSN č. 30;

2.6.2 *pneumatiky třídy C2*: pneumatiky, které jsou v souladu s předpisem OSN č. 54 a vyznačují se indexem nosnosti na jednoduchém kole 121 nebo vyšším a značkou kategorie rychlosti „N“ nebo vyšší;

2.6.3 *pneumatiky třídy C3*: pneumatiky, které jsou v souladu s předpisem OSN č. 54 a vyznačují se:

a) indexem nosnosti na jednoduchém kole 122 nebo vyšším nebo

b) indexem nosnosti na jednoduchém kole 121 nebo nižším a značkou kategorie rychlosti „M“ nebo nižší.

2.7 „*Reprezentativním rozměrem pneumatiky*“ se rozumí rozměr pneumatiky, který byl předložen ke zkoušce podle přílohy 3 tohoto předpisu z hlediska akustického tlaku odvalování, nebo podle přílohy 5 z hlediska přilnavosti na mokrých površích, nebo podle přílohy 6 z hlediska valivého odporu, nebo podle přílohy 9 z hlediska přilnavosti na mokrých površích u pneumatik v opotřebovaném stavu k posouzení shody pro účely schválení typu pneumatiky, nebo podle přílohy 7 z hlediska měření výkonnosti na sněhu, nebo podle přílohy 8 z hlediska měření výkonnosti na ledu.

2.8 „*Náhradní pneumatikou pro dočasné použití*“ se rozumí taková pneumatika, která je jiná než pneumatika určená k montáži na vozidlo pro použití za běžných jízdních podmínek a která je určena pouze k dočasnému použití za omezených jízdních podmínek.

2.9 „*Pneumatikami navrženými pro soutěžení*“ se rozumí pneumatiky, které jsou určeny k montáži na vozidla, jež se účastní sportovních motoristických soutěží, a které nejsou určeny pro silniční použití mimo soutěže.

2.10 „*Běžnou pneumatikou*“ se rozumí pneumatika určená k běžnému použití na silnici.

2.11 „*Zesílenou pneumatikou*“ nebo „*pneumatikou pro vysoké zatížení*“ třídy C1 se rozumí konstrukce pneumatiky navržená k nesení většího zatížení při vyšším husticím tlaku, než je zatížení nesené odpovídající standardní verzí pneumatiky při standardním husticím tlaku podle normy ISO 4000-1:2021. ([2])

2.12 „*Trakční pneumatikou*“ se rozumí pneumatika třídy C2 nebo C3 označená nápisem TRACTION a určená především k montáži na hnací nápravu (nápravy) vozidla pro maximalizaci přenosu síly za různých okolností.

2.13 „*Pneumatikou pro jízdu na sněhu*“ se rozumí pneumatika, jejíž vzorek běhounu, složení běhounu nebo konstrukce jsou navrženy především k dosažení lepší výkonnosti v blátivých a/nebo sněhových podmínkách, než jaké dosahuje běžná pneumatika, pokud jde o schopnost uvádět vozidlo do pohybu a tento pohyb kontrolovat.

([2]) Pneumatiky třídy C1 odpovídají „pneumatikám pro osobní automobily“ podle normy ISO 4000-1:2021.

2.13.1 „*Pneumatikou pro jízdu za náročných sněhových podmínek*“ se rozumí pneumatika pro jízdu na sněhu nebo pneumatika pro zvláštní použití, jejíž vzorek běhounu, složení běhounu nebo konstrukce jsou speciálně navrženy k použití v náročných sněhových podmínkách a která splňuje požadavky bodů 6.5 a 6.5.1 tohoto předpisu.

2.13.1.1 „*Pneumatikou pro přilnavost na ledu*“ se rozumí pneumatika pro jízdu na sněhu třídy C1, jež je klasifikována jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek a je navíc konstruována pro použití na vozovce pokryté ledem a která splňuje požadavky bodu 6.5.2 tohoto předpisu.

2.14 „*Pneumatikou pro zvláštní použití*“ se rozumí pneumatika určená ke smíšenému použití, jak silničnímu, tak terénnímu, nebo k jinému zvláštnímu použití. Tyto pneumatiky jsou především navrženy tak, aby byly schopny uvést vozidlo do pohybu a udržovat je v pohybu v terénních podmínkách.

2.15 „*Profesionální terénní pneumatikou*“ se rozumí pneumatika pro zvláštní použití určená především k použití v obtížných terénních podmínkách.

2.16 „*Hloubkou běhounu*“ se rozumí hloubka hlavních drážek.

2.16.1 „*Hlavními drážkami*“ se rozumí široké obvodové drážky umístěné ve střední části běhounu pneumatiky, které mají v případě pneumatik pro osobní a lehká nákladní vozidla na základně indikátory opotřebení běhounu.

2.17 „*Poměrem vyplnění povrchu*“ se rozumí poměr mezi plochou drážek na referenčním povrchu a plochou tohoto referenčního povrchu vypočítaný z otisku pneumatiky.

2.18 „*Normalizovanou referenční zkušební pneumatikou*“ nebo „*SRTT*“ se rozumí pneumatika, která je vyrobena, kontrolována a skladována podle norem ASTM International (American Society for Testing and Materials = Americká společnost pro zkoušení a materiály):

a) E1136 – 19 pro rozměr P195/75R14, označovaná jako „SRTT14“;

b) F2493 – 23 pro rozměr P225/60R16, označovaná jako „SRTT16“;

c) F3611 – 22e1 pro rozměr P225/60R16 v opotřebovaném stavu, označovaná jako „lisovaná SRTT16 opotřebovaná“;

d) F2872 – 19 pro rozměr 225/75R16C, označovaná jako „SRTT16C“;

e) F2871 – 23 pro rozměr 245/70R19.5, označovaná jako „SRTT19.5“;

f) F2870 – 23 pro rozměr 315/70R22.5, označovaná jako „SRTT22.5“;

g) F3678 – 23 pro rozměr 245/70R19.5, označovaná jako „lamelovaná SRTT19.5“;

h) F3677 – 23 pro rozměr 315/70R22.5, označovaná jako „lamelovaná SRTT22.5“;

i) F3676 – 23 pro rozměr 225/45R17, označovaná jako „SRTT17S“;

j) F3675 – 23 pro rozměr 225/45R17, označovaná jako „SRTT17W“.

2.19 Měření přilnavosti za mokra nebo výkonnosti na sněhu nebo na ledu – zvláštní definice

2.19.1 „*Přilnavostí na mokrých površích*“ nebo „*přilnavostí za mokra*“ se rozumí relativní brzdná výkonnost zkušebního vozidla vybaveného zkoušenou pneumatikou na mokrém povrchu v porovnání s brzdnou výkonností stejného zkušebního vozidla vybaveného normalizovanou referenční zkušební pneumatikou (SRTT).

2.19.2 „*Zkoušenou pneumatikou*“ nebo „*sadou zkoušených pneumatik*“ se rozumí pneumatika nebo sada pneumatik, která reprezentuje typ předložený ke schválení v souladu s tímto předpisem a jejíž výkonnost se posuzuje vzhledem k výkonnosti referenční pneumatiky nebo sady referenčních pneumatik.

2.19.3 „*Referenční pneumatikou*“ nebo „*sadou referenčních pneumatik*“ se rozumí pneumatika nebo sada normalizovaných referenčních zkušebních pneumatik, jak je definováno v příslušné příloze.

2.19.4 „*Kontrolní pneumatikou*“ nebo „*sadou kontrolních pneumatik*“ se rozumí pneumatika nebo sada pneumatik z běžné výroby, které se používají ke stanovení úrovně přilnavosti za mokra nebo výkonnosti na sněhu nebo na ledu u rozměrů pneumatik, které nelze namontovat na stejné vozidlo jako referenční pneumatiku nebo sadu referenčních pneumatik – viz příloha 5 část B bod 2.2.2.8, bod 3.4.3 přílohy 7 a bod 2.4.5.1.1 přílohy 8 tohoto předpisu.

2.19.5 „*Zkušební pneumatikou*“ se rozumí zkoušená pneumatika, referenční nebo kontrolní pneumatika.

2.19.6 „*Indexem přilnavosti za mokra*“ *(G)* se rozumí bezrozměrná veličina k vyjádření úrovně přilnavosti zkoušené pneumatiky za mokra vzhledem k úrovni příslušné SRTT.

2.19.7 „*Indexem přilnavosti na sněhu*“ *(SG)* se rozumí bezrozměrná veličina k vyjádření úrovně výkonnosti zkoušené pneumatiky na sněhu vzhledem k úrovni příslušné SRTT.

2.19.8 „*Indexem přilnavosti na ledu*“ *(G_I)* se rozumí bezrozměrná veličina k vyjádření úrovně výkonnosti zkoušené pneumatiky na ledu vzhledem k úrovni příslušné SRTT.

2.19.9 „*Koeficientem maximální brzdné síly („pbfc“)*“ se rozumí maximální hodnota poměru brzdné síly vůči svislému zatížení pneumatiky před zablokováním kola.

2.19.10 „*Středním plným brzdným zpomalením („mfdd“)*“ se rozumí průměrná hodnota zpomalení vypočítaná na základě naměřené vzdálenosti zaznamenané při zpomalování vozidla mezi dvěma danými rychlostmi.

2.19.11 „*Výškou spojovacího (závěsného) zařízení*“ se rozumí výška naměřená kolmo od středu kloubu spojovacího nebo závěsného zařízení přívěsu k zemi, když jsou tažné vozidlo a přívěs spřaženy. Vozidlo i přívěs přitom musí stát na rovném pevném povrchu ve stavu připravenosti ke zkoušce a s příslušnou pneumatikou (pneumatikami), která má být v dané zkoušce použita.

2.19.12 „*Zkušební jízdou*“ se rozumí jedno přejetí zatížené pneumatiky po daném zkušebním povrchu.

2.19.13 „*Zkouškou brzděním*“ se rozumí série stanoveného počtu zkušebních jízd provedených se stejnou pneumatikou a opakovaných v krátkém časovém rozmezí.

2.19.14 „*Zkouškou trakce*“ se rozumí série stanoveného počtu zkušebních jízd s prokluzem při záběru provedených se stejnou pneumatikou a opakovaných v krátkém časovém rozmezí.

2.19.15 „*Akcelerační zkouškou*“ se rozumí série stanoveného počtu zkušebních jízd se zrychlením s regulací prokluzu provedených se stejnou pneumatikou a opakovaných v krátkém časovém rozmezí.

2.19.16 „*Zkušebním cyklem*“ se rozumí série zkoušek brzděním, zkoušek trakce nebo akceleračních zkoušek, které sestávají z počáteční zkoušky referenční nebo kontrolní pneumatiky, zkoušek zkoušených pneumatik a/nebo kontrolních pneumatik a závěrečné zkoušky téže referenční nebo kontrolní pneumatiky.

2.19.17 „*Pneumatikou v opotřebovaném stavu*“ nebo „*opotřebovanou pneumatikou*“ se rozumí pneumatika ve stavu definovaném v příloze 9 tohoto předpisu.

2.19.18 „*Pneumatikou v novém stavu*“ nebo „*novou pneumatikou*“ se rozumí pneumatika ve stavu definovaném v příloze 9 tohoto předpisu.

2.20 Měření valivého odporu – zvláštní definice

2.20.1 „*Valivým odporem*“ (F_r) se rozumí ztráta energie (nebo pohlcená energie) na jednotku ujeté vzdálenosti. ([3])

([3]) Konvenčně používanou jednotkou Mezinárodní soustavy jednotek (SI) pro valivý odpor je newtonmetr/metr, což je ekvivalent pro sílu odporu vyjádřenou v newtonech.

2.20.2 „*Koeficientem valivého odporu*“ (C_r) se rozumí poměr valivého odporu k zatížení pneumatiky. ([4])

2.20.3 „*Novou zkušební pneumatikou*“ se rozumí pneumatika, která dosud nebyla použita při zkoušce odklonu valení, která teplotu pneumatiky zvyšuje nad teplotu generovanou při zkoušce valivého odporu a která dosud nebyla vystavena teplotě vyšší než 40 °C. ([5]), ([6])

2.20.4 „*Laboratorní kontrolní pneumatikou*“ se rozumí pneumatika používaná laboratoří ke kontrole vlastností stroje v závislosti na čase. ([7])

2.20.5 „*Uzavřeným přihušťováním*“ se rozumí proces huštění pneumatiky na požadovaný tlak za studena, který umožňuje nárůst husticího tlaku, když se pneumatika při jízdě zahřívá.

2.20.6 „*Parazitní ztrátou*“ se rozumí ztráta energie (nebo pohlcená energie) na jednotku vzdálenosti s výjimkou vnitřních ztrát pneumatiky, kterou lze připsat aerodynamické ztrátě různých rotujících částí zkušebního zařízení, tření v ložiscích a ostatním zdrojům soustavných ztrát, které mohou být průvodním jevem při měření.

2.20.7 „*Měřením při minimální zátěži*“ se rozumí druh měření parazitní ztráty, při kterém je pneumatika udržována v běhu bez prokluzu při současném snižování zatížení pneumatiky na hodnotu, při níž je energetická ztráta v pneumatice prakticky nulová.

2.20.8 „*Setrvačností*“ nebo „*momentem setrvačnosti*“ se rozumí poměr síly točivého momentu působící na rotující těleso, jako je sestava pneumatiky nebo zkušební buben, k rotačnímu zrychlení tohoto tělesa. ([8])

2.20.9 „*Reprodukovatelností měření*“ (σ_m) se rozumí schopnost stroje měřit valivý odpor. ([9])

2.21 Výkonnost z hlediska oděru – zvláštní definice

2.21.1 „*Rychlostí oděru*“ se rozumí poměr hmotnosti materiálu, který se ztratí z pneumatiky v důsledku oděru na jednotku ujeté vzdálenosti, vyjádřený v mg/km.

2.21.2 „*Úrovní oděru*“ se rozumí rychlost oděru normalizovaná na zatížení pneumatiky a vyjádřená v mg/km/t.

([4]) Valivý odpor se vyjadřuje v newtonech a zatížení v kilonewtonech. Koeficient valivého odporu je bezrozměrnou veličinou.

([5]) Definice nové zkušební pneumatiky je nutná proto, aby byly omezeny možné odchylky a rozptyl v údajích z důvodu stárnutí pneumatiky.

([6]) Je přípustné opakovat akceptovaný zkušební postup.

([7]) Příkladem vlastnosti stroje je posun.

([8]) Rotujícím tělesem může být např. sestava pneumatiky nebo zkušební buben.

([9]) Reprodukovatelnost měření σ_m se stanoví n-násobným měřením (kdy $n \geq 3$) na jedné pneumatice, přičemž celý postup je popsán v bodě 4 přílohy 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 = počitadlo od 1 do n pro počet opakování každého měření u dané pneumatiky,

n = počet opakovaných měření pneumatiky ($n \geq 3$).

2.21.3 „*Indexem oděru*“ (AICT) zkoušené pneumatiky se rozumí bezrozměrná veličina vyjadřující úroveň oděru pneumatiky ve srovnání s příslušnou normalizovanou referenční zkušební pneumatikou (SRTT).

3. Žádost o schválení

3.1 Žádost o schválení typu pneumatiky podle tohoto předpisu podává výrobce pneumatiky nebo jeho řádně pověřený zástupce. V žádosti se uvedou:

3.1.1 výkonnostní charakteristiky, které mají být u typu pneumatiky posouzeny; „hladina akustického tlaku odvalování“ a/nebo „úroveň přilnavosti na mokrých površích“ u pneumatiky v novém stavu a/nebo „úroveň přilnavosti na mokrých površích u pneumatiky v opotřebovaném stavu“ a/nebo „úroveň valivého odporu“; „úroveň výkonnosti na sněhu“ v případě pneumatiky pro použití za náročných sněhových podmínek a dále „úroveň výkonnosti na ledu“ v případě pneumatiky pro přilnavost na ledu;

3.1.1.1 v případě pneumatik třídy C1 musí být informace o úrovni oděru, uvádějí-li se, sděleny ve formátu podle listu zkušebního protokolu uvedeného v dodatku 2 nebo dodatku 6 k příloze 10;

3.1.2 název a adresa výrobce;

3.1.3 případně název a adresa zástupce výrobce;

3.1.4 třída pneumatiky (C1, C2 nebo C3) (viz bod 2.6 tohoto předpisu);

3.1.5 kategorie použití (běžná, pro jízdu na sněhu nebo pro zvláštní použití);

3.1.5.1 zda se jedná o pneumatiku pro jízdu za náročných sněhových podmínek, nebo nikoli;

3.1.5.2 u pneumatik třídy C2 a C3, zda se jedná o trakční pneumatiku, či nikoli;

3.1.5.3 u pneumatik třídy C1, zda se jedná o pneumatiku pro přilnavost na ledu, či nikoli;

3.1.6 konstrukce pneumatiky;

3.1.7 obchodní značka (značky), obchodní popis(y) / komerční název (názvy);

3.1.8 seznam označení rozměrů pneumatik, na něž se vztahuje tato žádost, pro každou obchodní značku / ochrannou známku a/nebo každý obchodní popis / komerční název s příslušným označením rozměrů pneumatik s provozním popisem a u pneumatik třídy C1 doplňte, zda se jedná o pneumatiku „zesílenou“ (nebo pro „vysoké zatížení“), či nikoli.

3.2 K žádosti se v trojím vyhotovení přikládají následující dokumenty:

3.2.1 Podrobnosti o důležitých vlastnostech z hlediska jejich vlivu na výkonnost pneumatik (tj. hladina akustického tlaku odvalování, přilnavost na mokrých površích, valivý odpor, výkonnost na sněhu, výkonnost na ledu, oděr pneumatik), včetně vzorku běhounu, u pneumatik určeného rozsahu rozměrů. Tyto údaje mohou mít formu popisu doplněného o technické údaje, výkresy, fotografie nebo snímky počítačové tomografie (CT) a musí být dostatečné k tomu, aby schvalovací orgán nebo technická zkušebna mohly stanovit, zda případné dodatečné změny důležitých vlastností nepříznivě neovlivní výkonnost pneumatik. Vliv změn méně důležitých detailů konstrukce pneumatiky na její výkonnost bude ozřejmen a stanoven v průběhu kontrol shodnosti výroby.

3.2.2 Výkresy nebo fotografie bočnice pneumatiky se značkami schválení podle bodu 4 se předkládají po zahájení výroby, avšak nejpozději jeden rok od data udělení schválení typu.

3.2.3 U žádostí týkajících se pneumatik pro zvláštní použití musí být dodána kopie otisku vzorku běhounu, aby bylo možno ověřit poměr vyplnění povrchu.

3.3 Na žádost schvalovacího orgánu musí žadatel předložit vzorky pneumatik ke zkoušce nebo kopie zkušebních protokolů technických zkušeben sdělených podle bodu 11 tohoto předpisu.

3.4 Pokud jde o žádost, mohou se zkoušky podle uvážení schvalovacího orgánu omezit na reprezentativní rozměr pneumatiky daného typu pneumatiky.

4. Označení

4.1 Všechny pneumatiky, které představují typ pneumatiky, musí být označeny buď podle předpisu č. 30, nebo 54.

4.2 Na pneumatikách musí být vyznačeny zejména tyto údaje: ([10])

4.2.1 název výrobce nebo obchodní značka / ochranná známka;

4.2.2 obchodní popis / komerční název (viz bod 2.4 tohoto předpisu). Obchodní popis se nevyžaduje, je-li totožný s obchodní značkou / ochrannou známkou;

4.2.3 označení rozměru pneumatiky;

4.2.4 nápis „REINFORCED“ (příp. „EXTRA LOAD“), je-li pneumatika klasifikována jako zesílená;

4.2.5 nápis „TRACTION“ ([11]), je-li pneumatika klasifikována jako trakční;

4.2.6 horský („Alpine“) symbol („horský trojštít se sněhovou vločkou“ odpovídající piktogramu popsanému v dodatku 1 k příloze 7), pokud je pneumatika pro jízdu na sněhu nebo pneumatika pro zvláštní použití klasifikována jako „pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek“;

4.2.6.1 „symbol přilnavosti na ledu“ (odpovídající piktogramu popsanému v dodatku 1 k příloze 8), pokud je pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek navíc klasifikována jako „pneumatika pro přilnavost na ledu“;

4.2.6.2 nápis „M+S“ nebo „M.S“ nebo „M&S“ navíc k horskému („Alpine“) symbolu, pokud je pneumatika pro zvláštní použití klasifikována jako „pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek“;

4.2.7 nápis „MPT“ (příp. „ML“ nebo „ET“) a/nebo „POR“, pokud je pneumatika klasifikována „pro zvláštní použití“.

ET znamená Extra Tread (= zvláštní běhoun), ML znamená Mining and Logging (= dolování a těžba), MPT znamená Multi-Purpose Truck (= víceúčelový nákladní automobil) a POR znamená Professional Off-Road (= profesionální terénní).

4.3 Na pneumatikách musí být plocha vhodná k umístění značky schválení, jak je uvedeno v příloze 2 tohoto předpisu.

4.3.1 Jestliže schválení pneumatiky podle tohoto předpisu udělil stejný schvalovací orgán jako v případě schválení podle předpisu č. 30 nebo předpisu č. 54, lze značku schválení podle předpisu č. 30 nebo č. 54 kombinovat s uvedením příslušné série změn předpisu č. 117, podle níž byla pneumatika schválena, a to ve formě dvou číslic (například „04“ označující, že schválení podle předpisu č. 117 bylo uděleno podle série změn 04), a příponami podle bodu 5.2.2 spolu s doplňkovým znakem „+“, jak je popsáno v dodatku 3 k příloze 2 tohoto předpisu, například „0236378 + 04S2W2R3B“.

([10]) Některé z těchto požadavků mohou být stanoveny zvlášť v předpisu č. 30 nebo 54.
([11]) Minimální výška označení: viz rozměr C v příloze 3 předpisu č. 54.

4.4 Označení podle bodu 4.2 a značka schválení typu podle bodu 5.4 tohoto předpisu musí být zřetelně čitelné, nesmazatelné a embosované nebo zapuštěné do povrchu pneumatiky.

4.4.1 Značka schválení typu musí být umístěna ve spodní části pneumatiky alespoň na jedné z jejích bočnic. Avšak u pneumatik označených symbolem konfigurace montáže pneumatiky na ráfek „A“ nebo „U“ může být označení umístěno kdekoli na bočnici pneumatiky.

5. Schválení

5.1 Schválení se typu pneumatiky udělí, pokud reprezentativní rozměr typu pneumatiky předložený ke schválení podle tohoto předpisu splní požadavky uvedené v bodech 6 a 7 níže.

5.2 Schválenému typu pneumatiky se přidělí číslo schválení podle přílohy 4 revize 3 dohody z roku 1958. Tatáž smluvní strana nesmí přidělit stejné číslo jinému typu pneumatiky.

5.2.1 Místo přidělení původního čísla schválení typu podle předpisu OSN č. 117 může schvalovací orgán na žádost výrobce přidělit číslo schválení typu, které bylo tomuto typu pneumatiky přiděleno dříve podle předpisů OSN č. 30 nebo 54, a přidat k němu číslo rozšíření.

5.2.2 Formulář sdělení uvedený v bodě 5.3 uvádí specifické výkonnostní parametry podle předpisu OSN č. 117 těmito příponami:

S k označení dodatečné shody s požadavky z hlediska akustického tlaku odvalování pneumatik;

W k označení dodatečné shody s požadavky z hlediska přilnavosti pneumatik v novém stavu na mokrých površích;

R k označení dodatečné shody s požadavky z hlediska valivého odporu pneumatiky;

B k označení dodatečné shody s požadavky z hlediska přilnavosti pneumatik v opotřebovaném stavu na mokrých površích.

Po S bude následovat přípona „2“ k označení shody se stupněm 2, přičemž s ohledem na skutečnost, že pro přilnavost pneumatik v novém stavu na mokrých površích a valivý odpor jsou v bodech 6.2 a 6.3 definovány dva stupně, bude po příponě W následovat buď přípona „1“ k označení shody se stupněm 1, nebo přípona „2“ k označení shody se stupněm 2 a po R bude následovat buď přípona „2“ k označení shody se stupněm 2, nebo přípona „3“ k označení shody se stupněm 3.

5.3 Oznámení o schválení nebo o rozšíření nebo o odmítnutí schválení typu pneumatiky podle tohoto předpisu se prostřednictvím formuláře podle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu oznámí stranám dohody, které používají tento předpis.

5.3.1 S odkazem na bod 5.2.1 mohou výrobci pneumatik předložit žádost o rozšíření schválení typu o požadavky jiných předpisů týkajících se daného typu pneumatiky. V takovém případě se k žádosti o rozšíření schválení přikládá kopie příslušného (příslušných) sdělení o schválení typu vydaného (vydaných) příslušným schvalovacím orgánem. Rozšíření schválení uděluje pouze schvalovací orgán, který vydal původní schválení pneumatiky.

5.3.1.1 Uděluje-li se rozšíření schválení a formulář sdělení (viz příloha 1 tohoto předpisu) zahrnuje osvědčení o shodě s jinými předpisy, doplní se do bodu 9 přílohy 1 daného sdělení (všechna) konkrétní čísla schválení typu i číslo samotného předpisu.

5.3.1.2 Před příponami uvedenými v bodě 5.2.2 se uvedou dvě číslice označující sérii změn ustanovení o vlastnostech pneumatik pro předpis č. 117, např. 04S2 k označení čtvrté série změn týkající se akustického tlaku odvalování pneumatik ve stupni 2 nebo 04S2W2R3B k označení čtvrté série změn týkající se akustického tlaku odvalování pneumatik ve stupni 2, přilnavosti pneumatik v novém stavu na mokrých površích ve stupni 2, valivého odporu ve stupni 3 a přilnavosti pneumatik v opotřebovaném stavu na mokrých površích.

5.4 Na ploše popsané v bodě 4.3 a v souladu s požadavky bodu 4.4 se na pneumatiku každého rozměru, jež odpovídá typu pneumatiky schválenému podle tohoto předpisu, umístí mezinárodní značka schválení, která se skládá z:

5.4.1 písmene „E“ v kružnici, za nímž následuje rozlišovací číslo země, která schválení udělila, ([12]) a

5.4.2 části čísla schválení podle bodu 3 oddílu 3 přílohy 4 revize 3 dohody z roku 1958, která musí být umístěna v blízkosti kružnice předepsané v bodě 5.4.1 buď nad písmenem „E“, nebo pod ním, nebo vlevo či vpravo od tohoto písmene;

5.4.3 přípony (přípon) a označení příslušných sérií změn uvedených ve formuláři sdělení.

Lze použít jednu z níže uvedených přípon nebo jakoukoliv jejich kombinaci:

S2	Hladina akustického tlaku odvalování ve stupni 2
W1	Úroveň přilnavosti za mokra v novém stavu ve stupni 1
W2	Úroveň přilnavosti za mokra v novém stavu ve stupni 2
R2	Úroveň valivého odporu ve stupni 2
R3	Úroveň valivého odporu ve stupni 3
B	Úroveň přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu

Pokud jsou součástí původního schválení, umístí se tyto přípony vpravo od čísla schválení nebo pod něj.

Pokud rozšíření schválení následuje po schválení podle předpisu OSN č. 30 nebo 54, vyznačí se rozšíření schválení znakem „+“ a uvedením série změn předpisu OSN č. 117 před příponou nebo jakoukoliv kombinací přípon.

Pokud rozšíření schválení následuje po původním schválení podle předpisu OSN č. 117, vyznačí se rozšíření schválení znakem „+“ mezi příponou nebo jakoukoliv kombinací přípon původního schválení a dodatečnou příponou nebo jakoukoliv kombinací dodatečných přípon.

5.4.4 Vyznačením přípon(y) u čísla schválení na bočnicích pneumatik se ruší požadavek na dodatečné označení pneumatiky konkrétním číslem schválení typu z hlediska shody s předpisem (předpisy), na který (které) odkazuje přípona podle bodu 5.2.2.

5.5 Pokud pneumatika odpovídá schválením typu podle jednoho nebo více jiných předpisů, které jsou přílohou dohody, v zemi, která udělila schválení typu podle tohoto předpisu, symbol předepsaný v bodě 5.4.1 není třeba opakovat. V takovém případě budou vedle symbolu podle bodu 5.4.1 umístěna doplňková čísla a symboly všech předpisů, podle nichž bylo schválení uděleno v zemi, která schválení podle tohoto předpisu vydala.

([12]) Rozlišovací čísla smluvních stran dohody z roku 1958 jsou uvedena v příloze 3 Úplného usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 4, příloha 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

5.6 Příloha 2 tohoto předpisu obsahuje příklady značek schválení typu.

5.7 Do 6. července 2026 a na žádost žadatele bude při schvalování nového typu pneumatik třídy C1 možné určit úroveň oděru u jedné pneumatiky daného typu v souladu s přílohou 10 tohoto předpisu. Výsledky zkoušek se sdělí schvalovacímu orgánu ve formátu podle listu zkušebního protokolu podle dodatku 2 nebo dodatku 6 k příloze 10.

5.8 Mezi 7. červencem 2026 a 31. prosincem 2026 a na žádost žadatele bude při schvalování nového typu pneumatik třídy C1 možné určit úroveň oděru u typu pneumatiky v souladu s přílohou 10 tohoto předpisu. Výsledky zkoušek se sdělí schvalovacímu orgánu ve formátu podle listu zkušebního protokolu podle dodatku 2 nebo dodatku 6 k příloze 10.

5.9 Ode dne 1. ledna 2027 výrobce při schvalování nového typu pneumatik třídy C1 sdělí úroveň oděru u typu pneumatiky stanovenou v souladu s přílohou 10 tohoto předpisu. Výsledky zkoušek se sdělí schvalovacímu orgánu ve formátu podle listu zkušebního protokolu podle dodatku 2 nebo dodatku 6 k příloze 10.

5.10 Zkoušky oděru se nevyžadují u rozšíření stávajících schválení typu podle tohoto předpisu udělených poprvé před 1. lednem 2027.

6. Požadavky

6.1 Mezní hodnoty akustického tlaku odvalování naměřené metodou uvedenou v příloze 3 tohoto předpisu.

6.1.1 U pneumatik třídy C1 nesmí hodnota akustického tlaku odvalování přesáhnout níže uvedené hodnoty. Tyto hodnoty se vztahují ke jmenovitým šířkám průřezu uvedeným v předpisu OSN č. 30:

Stupeň 2	
Jmenovitá šířka průřezu	Mezní hodnota v dB(A)
185 a méně	70
Více než 185 až do 245	71
Více než 245 až do 275	72
Více než 275	74

Výše uvedené mezní hodnoty se zvyšují o 1 dB(A) u pneumatik pro jízdu na sněhu klasifikovaných jako pneumatiky pro jízdu za náročných sněhových podmínek, pneumatiky pro vysoké zatížení nebo zesílené pneumatiky, nebo u jakékoli kombinace těchto klasifikací.

6.1.2 U pneumatik třídy C2 nesmí hodnota akustického tlaku odvalování podle příslušné kategorie použití (viz bod 2.1 písm. d) výše) překročit níže uvedené hodnoty:

Stupeň 2			
Kategorie použití		Mezní hodnota v dB(A)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		72	73
Pneumatika pro jízdu na sněhu		72	73
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	73	75

Stupeň 2			
Kategorie použití		Mezní hodnota v dB(A)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Pneumatika pro zvláštní použití		74	75
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	74	75

6.1.3 U pneumatik třídy C3 nesmí hodnota akustického tlaku odvalování podle příslušné kategorie použití (viz bod 2.1 písm. d) výše) překročit níže uvedené hodnoty:

Stupeň 2			
Kategorie použití		Mezní hodnota v dB(A)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		73	75
Pneumatika pro jízdu na sněhu		73	75
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	74	76
Pneumatika pro zvláštní použití		75	77
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	75	77

6.2 Přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu se stanoví postupem, kterým se porovnává buď koeficient maximální brzdné síly (pbfc), nebo střední plné brzdné zpomalení (mfdd) s hodnotami dosaženými normalizovanou referenční zkušební pneumatikou (SRTT). Relativní výkonnost z hlediska přilnavosti za mokra se uvádí indexem přilnavosti za mokra (G).

6.2.1 Pneumatiky třídy C1 zkoušené kterýmkoli postupem podle přílohy 5 části A tohoto předpisu musí splňovat tyto požadavky:

Stupeň 1		
Kategorie použití		Index přilnavosti za mokra (G)
Běžná pneumatika		≥ 1,1
Pneumatika pro jízdu na sněhu		≥ 1,1
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek a s kategorií rychlosti vyšší než 160 km/h	≥ 1,0
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek a s kategorií rychlosti do 160 km/h	≥ 0,9
Pneumatika pro zvláštní použití		není stanoveno
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	není stanoveno

Stupeň 2			
Kategorie použití			Index přilnavosti za mokra (G)
Běžná pneumatika			≥ 1,2
Pneumatika pro jízdu na sněhu			≥ 1,2
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	Kategorie rychlosti vyšší než 160 km/h	≥ 1,1
		Kategorie rychlosti do 160 km/h	≥ 1,0
		Pneumatiky pro přilnavost na ledu	≥ 1,0
Pneumatika pro zvláštní použití			≥ 1,1
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek		≥ 1,0

6.2.2 Pneumatiky třídy C2 zkoušené kterýmkoli postupem podle přílohy 5 části B tohoto předpisu musí splňovat tyto požadavky:

Stupeň 1			
Kategorie použití		Index přilnavosti za mokra (G)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		≥ 0,95	≥ 0,85
Pneumatika pro jízdu na sněhu		≥ 0,95	≥ 0,85
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,85	≥ 0,85
Pneumatika pro zvláštní použití		≥ 0,85	≥ 0,85
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,85	≥ 0,85

Stupeň 2			
Kategorie použití		Index přilnavosti za mokra (G)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		≥ 1,10	≥ 1,00
Pneumatika pro jízdu na sněhu		≥ 1,10	≥ 1,00
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 1,00	≥ 1,00
Pneumatika pro zvláštní použití		≥ 1,00	≥ 1,00
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 1,00	≥ 1,00

6.2.3 Pneumatiky třídy C3 zkoušené kterýmkoli postupem podle přílohy 5 části B tohoto předpisu musí splňovat tyto požadavky:

Stupeň 1

Kategorie použití		Index přilnavosti za mokra (G)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		≥ 0,80	≥ 0,65
Pneumatika pro jízdu na sněhu		≥ 0,65	≥ 0,65
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,65	≥ 0,65
Pneumatika pro zvláštní použití		≥ 0,65	≥ 0,65
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,65	≥ 0,65

Stupeň 2

Kategorie použití		Index přilnavosti za mokra (G)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		≥ 0,95	≥ 0,80
Pneumatika pro jízdu na sněhu		≥ 0,80	≥ 0,80
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,80	≥ 0,80
Pneumatika pro zvláštní použití		≥ 0,80	≥ 0,80
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,80	≥ 0,80

6.3 Mezní hodnoty koeficientu valivého odporu (C_r) naměřené metodou uvedenou v příloze 6 tohoto předpisu.

Maximální hodnota koeficientu valivého odporu nesmí překročit níže uvedené hodnoty (hodnoty v N/kN jsou ekvivalentní s hodnotami v kg/t):

Stupeň 2

Třída pneumatik	Max. hodnota C_r (v N/kN)
C1	10,5
C2	9,0
C3	6,5

U pneumatiky pro jízdu na sněhu klasifikované jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek se uvedené mezní hodnoty zvyšují o 1 N/kN.

Stupeň 3				
Třída pneumatik				Max. hodnota C_r (v N/kN)
C1	Index nosnosti < 87			10,0
	Index nosnosti ≥ 87	Pneumatiky jiné než pneumatiky run-flat nebo pneumatiky s prodlouženým dojezdem		9,0
			Pneumatiky s jmenovitým profilovým číslem ≤ 40 a vhodné pro rychlosti ≥ 300 km/h	10,0
		Pneumatiky run-flat nebo pneumatiky s prodlouženým dojezdem		10,0
	Pneumatiky pro zvláštní použití			10,0
C2	Pneumatiky jiné než trakční			8,5
	Trakční pneumatiky			9,0
C3	Pneumatiky jiné než s označením „C“, „CP“ nebo „LT“			6,0
	Pneumatiky s označením „C“ nebo „CP“ jako příponou k označení velikosti pneumatiky nebo „LT“ buď jako předponou, nebo příponou k označení velikosti pneumatiky, nebo „LT“ umístěným za provozním popisem			6,5

U pneumatiky pro jízdu na sněhu klasifikované jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek se uvedené mezní hodnoty zvyšují o 1 N/kN.

6.4 Přilnavost za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu vychází z postupu definovaného v příloze 9 tohoto předpisu.

6.4.1 Pneumatiky třídy C1 zkoušené kterýmkoli postupem podle přílohy 9 tohoto předpisu musí splňovat tyto požadavky:

Kategorie použití			Index přilnavosti za mokra (G_B)
Běžná pneumatika			≥ 0,88
	Pneumatika se jmenovitým profilovým číslem 40 nebo menším, s šířkou průřezu 235 mm nebo větší a vhodná pro rychlosti 300 km/h nebo vyšší		≥ 0,80
Pneumatika pro jízdu na sněhu			≥ 0,88
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek vhodná pro rychlosti vyšší než 160 km/h		≥ 0,80
		Pneumatika pro přilnavost na ledu	≥ 0,70
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek vhodná pro rychlosti 160 km/h nebo nižší		≥ 0,70
		Pneumatika pro přilnavost na ledu	≥ 0,70
Pneumatika pro zvláštní použití			≥ 0,80
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek		≥ 0,80

U běžných pneumatik se značkou kategorie rychlosti označující maximální přípustnou rychlost 300 km/h nebo více a profilovým číslem 40 nebo nižším se mezní hodnota sníží o 0,08.

6.4.2 Pneumatiky třídy C2 hodnocené postupem podle bodu 3 přílohy 9 tohoto předpisu musí splňovat tyto požadavky:

Kategorie použití		Index přilnavosti za mokra (G_B)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		≥ 0,82	≥ 0,74
Pneumatika pro jízdu na sněhu		≥ 0,82	≥ 0,74
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,74	≥ 0,74
Pneumatika pro zvláštní použití		≥ 0,74	≥ 0,74
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,74	≥ 0,74

6.4.3 Pneumatiky třídy C3 hodnocené postupem podle bodu 3 přílohy 9 tohoto předpisu musí splňovat tyto požadavky:

Kategorie použití		Index přilnavosti za mokra (G_B)	
		Ostatní	Trakční pneumatiky
Běžná pneumatika		≥ 0,66	≥ 0,54
Pneumatika pro jízdu na sněhu		≥ 0,54	≥ 0,54
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,54	≥ 0,54
Pneumatika pro zvláštní použití		≥ 0,54	≥ 0,54
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	≥ 0,54	≥ 0,54

6.5 Aby mohla být pneumatika klasifikována jako „pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek“, musí vyhovět požadavkům na výkonnost v bodě 6.5.1. Pneumatika musí tyto požadavky splnit na základě zkušební metody podle přílohy 7, kdy se:

a) střední plné brzdné zpomalení („mfdd“) při zkoušce brzděním,

b) nebo alternativně průměrná trakční síla při zkoušce trakce,

c) nebo alternativně průměrné zrychlení při akcelerační zkoušce

zkoušené pneumatiky porovná se stejnými hodnotami u normalizované referenční zkušební pneumatiky (SRTT).

Tuto relativní výkonnost uvádí index přilnavosti na sněhu.

6.5.1 Požadavky na výkonnost na sněhu u pneumatik třídy C1, C2 a C3

Minimální hodnota indexu přilnavosti na sněhu vypočtená postupem podle přílohy 7 a porovnaná s normalizovanou referenční zkušební pneumatikou (SRTT) musí činit:

Třída pneumatiky	Index přilnavosti na sněhu (metoda brzdění na sněhu) [a]		Index přilnavosti na sněhu (metoda prokluzu při záběru) [b]	Index přilnavosti na sněhu (akcelerační metoda) [c]
	Ref.s = SRTT14, SRTT16	*Ref. = SRTT16C*	*Ref. = SRTT14, SRTT16*	*Ref.s = SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 lamelovaná, SRTT22.5 lamelovaná*
C1	1,07	neuvádí se	1,10	neuvádí se
C2	neuvádí se	1,02	1,10	neuvádí se
C3	neuvádí se	neuvádí se	neuvádí se	1,25

[a] Viz bod 3 přílohy 7 tohoto předpisu.
[b] Viz bod 2 přílohy 7 tohoto předpisu.
[c] Viz bod 4 přílohy 7 tohoto předpisu.

6.5.2 Požadavky na výkonnost na ledu u pneumatik třídy C1 klasifikovaných jako pneumatiky pro přilnavost na ledu

Aby mohla být pneumatika klasifikována jako pneumatika pro přilnavost na ledu, musí pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek splňovat minimální hodnotu indexu přilnavosti na ledu vypočtenou postupem popsaným v příloze 8 a porovnanou s příslušnou normalizovanou referenční zkušební pneumatikou (SRTT) takto:

Třída pneumatiky	Index přilnavosti na ledu
	Ref. = SRTT16
C1	1,18

6.6 Aby mohla být pneumatika klasifikována jako „trakční pneumatika“, musí vyhovět alespoň jedné z podmínek uvedených níže v bodě 6.6.1 nebo 6.6.2.

6.6.1 Pneumatika musí mít běhoun s nejméně dvěma obvodovými drážkami, z nichž každá obsahuje nejméně 30 prvků tvaru bloku oddělených příčnými drážkami, a/nebo lamelovitých prvků s hloubkou minimálně do poloviny hloubky běhounu.

6.6.2 Celkový počet (n_{TE}) trakčních prvků vzorku běhounu se musí rovnat mezní hodnotě vypočtené na základě deformačního potenciálu (P_{def}) vzorku běhounu podle bodu 6.6.2.3 nebo tuto hodnotu překračovat.

6.6.2.1 Výpočet deformačního potenciálu vzorku běhounu

„Deformační potenciál“ (P_{def}) se vypočte takto:

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

kde:

R_{void} je bezrozměrná hodnota mezi 0 a 1, která představuje poměr vyplnění povrchu vzorku běhounu podle definice v bodě 2.17;

d_{tr} je maximální hloubka běhounu v mm, podle definice v bodě 2.16 tohoto předpisu.

Deformační potenciál P_{def} se vyjadřuje v mm^3.

6.6.2.2 Výpočet počtu trakčních prvků

„Trakční prvky“ (TE) jsou prvky vzorku běhounu, které jsou od sebe na všech svých okrajích zcela odděleny drážkami a/nebo lamelami na povrchu běhounu.

Celkový počet n_{TE} trakčních prvků se vypočítá takto:

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

kde:

$n_{TE,50}$ je počet trakčních prvků oddělených drážkami/lamelami, jejichž hloubka se rovná 50 % maximální hloubky běhounu nebo je větší,

$n_{TE,70}$ je počet trakčních prvků oddělených drážkami/lamelami, jejichž hloubka se rovná 70 % maximální hloubky běhounu nebo je větší.

Aby se předešlo veškerým pochybnostem – každý trakční prvek zahrnutý do výpočtu $n_{TE,70}$ je rovněž zahrnut do výpočtu $n_{TE,50}$.

6.6.2.3 Aby mohla být pneumatika klasifikována jako trakční, musí celkový počet trakčních prvků jejího vzorku běhounu, v závislosti na třídě pneumatiky a, u pneumatik třídy C3, jmenovitém průměru ráfku, splňovat příslušnou podmínku:

u pneumatik třídy C2: $n_{TE} \geq -\frac{2}{25\ \text{mm}^3} \bullet P_{def} + 100$

u pneumatik třídy C3 s kódem jmenovitého průměru ráfku menším než 20:

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

u pneumatik třídy C3 s kódem jmenovitého průměru ráfku 20 nebo vyšším:

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

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

6.7 Aby mohla být pneumatika klasifikována jako „pneumatika pro zvláštní použití“, musí mít blokový vzorek běhounu, na němž jsou větší bloky a ve větší vzdálenosti od sebe než u běžných pneumatik, a dále musí mít tyto vlastnosti:

u pneumatik třídy C1: hloubka běhounu ≥ 9 mm a poměr vyplnění povrchu ≥ 30 %,

u pneumatik třídy C2: hloubka běhounu ≥ 11 mm a poměr vyplnění povrchu ≥ 35 %,

u pneumatik třídy C3: hloubka běhounu ≥ 16 mm a poměr vyplnění povrchu ≥ 35 %.

6.8 Aby mohla být pneumatika klasifikována jako „profesionální terénní pneumatika“, musí mít všechny z níže uvedených vlastností:

a) u pneumatik třídy C1 a C2:
   i) hloubka běhounu ≥ 11 mm;
   ii) poměr vyplnění povrchu ≥ 35 %;
   iii) značka kategorie maximální rychlosti ≤ Q;
b) u pneumatik třídy C3:
   i) hloubka běhounu ≥ 16 mm;
   ii) poměr vyplnění povrchu ≥ 35 %;
   iii) značka kategorie maximální rychlosti ≤ K.

7. Změny typu pneumatiky a rozšíření schválení

7.1 Každá změna typu pneumatiky, která může mít vliv na výkonnostní charakteristiky schválené podle tohoto předpisu, musí být oznámena schvalovacímu orgánu, který daný typ pneumatiky schválil. Schvalovací orgán pak může:

7.1.1 usoudit, že změny pravděpodobně nemají znatelný nepříznivý vliv na schválené výkonnostní charakteristiky a že pneumatika splňuje požadavky tohoto předpisu, nebo

7.1.2 požadovat předložení dalších vzorků k přezkoušení nebo další zkušební protokoly od určené technické zkušebny.

7.2 Potvrzení nebo odmítnutí schválení s uvedením příslušných změn se sdělí smluvním stranám dohody, které používají tento předpis, postupem stanoveným v bodě 5.3 tohoto předpisu.

7.3 Schvalovací orgán, který uděluje rozšíření schválení, přidělí takovému rozšíření číslo série, které bude uvedeno ve formuláři sdělení.

8. Shodnost výroby

Postupy pro shodnost výroby se musí shodovat s postupy stanovenými v dodatku 1 dohody z roku 1958 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.3) a dále musí splňovat následující požadavky:

8.1 Veškeré pneumatiky schválené podle tohoto předpisu musí být vyrobeny tak, aby splňovaly výkonnostní charakteristiky schváleného typu pneumatiky a vyhovovaly požadavkům bodu 6 výše.

8.2 Orgán, který udělil schválení typu, může kdykoliv ověřit metody kontroly shodnosti používané výrobcem. Obecně by metody kontroly shodnosti měly zohledňovat objem výroby typu pneumatiky v každém výrobním zařízení. Obvyklá četnost těchto kontrol je alespoň jednou za dva roky.

8.3 Ověřovací zkoušky se provádějí na náhodných vzorcích pneumatik opatřených značkou schválení typu požadovanou tímto předpisem, odebraných ze sériové výroby. Tam, kde zkušební postup obnáší zkoušení několika pneumatik najednou, například sady čtyř pneumatik pro účely měření přilnavosti za mokra v souladu s postupem se standardním vozidlem podle přílohy 5 tohoto předpisu, se taková sada pro účely výpočtu počtu pneumatik ke zkoušení považuje za jednu jednotku. Schvalovací orgán se přesvědčí, že všechny pneumatiky náležející do schváleného typu splňují požadavky schválení.

8.3.1 V případě ověřovacích zkoušek týkajících se schválení udělených v souladu s bodem 6.2 tohoto předpisu se tyto zkoušky provedou za použití stejné zkušební metody (viz příloha 5 tohoto předpisu) jako při původním schválení.

8.3.2 V případě ověřovacích zkoušek týkajících se schválení udělených v souladu s bodem 6.5 tohoto předpisu se tyto zkoušky provedou za použití stejné zkušební metody (viz příloha 7 tohoto předpisu) jako při původním schválení.

8.3.2.1 V případě ověřovacích zkoušek týkajících se schválení pneumatik třídy C3 udělených v souladu s bodem 6.5.1 tohoto předpisu se tyto zkoušky mohou na žádost výrobce pneumatiky provést se stejnou referenční pneumatikou (viz příloha 7 tohoto předpisu) jako při původním schválení.

8.3.3 V případě ověřovacích zkoušek týkajících se schválení udělených v souladu s bodem 6.4 tohoto předpisu se tyto zkoušky provedou za použití stejné zkušební metody (viz příloha 9 tohoto předpisu) jako při původním schválení.

8.3.4 V případě ověřovacích zkoušek týkajících se schválení udělených v souladu s bodem 6.1 tohoto předpisu se tyto zkoušky mohou na žádost výrobce pneumatiky provést za použití stejného vzorce pro korekci na teplotu (viz příloha 3 tohoto předpisu) jako při původním schválení.

8.4 Výroba se považuje za shodnou s požadavky tohoto předpisu, pokud naměřené hodnoty odpovídají mezním hodnotám uvedeným v bodě 6.1 tohoto předpisu, přičemž se uplatní tolerance +1 dB(A) pro případné velkovýrobní odchylky.

8.5 Výroba se považuje za shodnou s požadavky tohoto předpisu, pokud naměřené hodnoty odpovídají mezním hodnotám uvedeným v bodě 6.3 tohoto předpisu, přičemž se uplatní tolerance +0,3 N/kN pro případné velkovýrobní odchylky.

9. Postihy za neshodnost výroby

9.1 Schválení udělené pro typ pneumatiky podle tohoto předpisu může být odňato, nejsou-li dodrženy požadavky stanovené v bodě 8 výše nebo pokud kterákoliv pneumatika daného typu překročí mezní hodnoty uvedené v bodě 8.4 nebo 8.5 výše.

9.2 Pokud strana dohody, která uplatňuje tento předpis, odejme schválení, které dříve udělila, musí o tom neprodleně informovat ostatní smluvní strany, které tento předpis používají, zasláním kopie formuláře sdělení podle vzoru v příloze 1 tohoto předpisu.

10. Definitivní ukončení výroby

Pokud držitel schválení zcela ukončí výrobu typu pneumatiky schváleného podle tohoto předpisu, musí o tom informovat schvalovací orgán, který schválení udělil. Jakmile tento orgán obdrží příslušné sdělení, informuje ostatní smluvní strany dohody z roku 1958, které uplatňují tento předpis, prostřednictvím formuláře oznámení podle přílohy 1 tohoto předpisu.

11. Názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění schvalovacích zkoušek a názvy a adresy schvalovacích orgánů

11.1 Smluvní stany dohody z roku 1958, které uplatňují tento předpis, sdělí sekretariátu Organizace spojených národů názvy a adresy technických zkušeben odpovědných za provádění zkoušek pro schválení a případně schválených zkušebních laboratoří a schvalovacích orgánů, které udělují schválení a kterým se zasílají osvědčení o udělení nebo rozšíření schválení nebo o zamítnutí či odnětí schválení nebo o definitivním ukončení výroby vydaná v jiných zemích.

11.2 Smluvní strany dohody z roku 1958, které uplatňují tento předpis, mohou laboratořím výrobců pneumatik udělovat status schválených zkušeben.

11.3 Použije-li smluvní strana dohody z roku 1958 výše uvedený bod 11.2, může být při zkouškách zastoupena jednou či více osobami.

12. Přechodná ustanovení

12.1 Od úředního data vstupu série změn 04 v platnost žádná ze smluvních stran, které uplatňují tento předpis, neodmítne udělit nebo uznat schválení typu podle tohoto předpisu ve znění série změn 04.

12.2 Od 7. července 2024 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznat schválení typu vydaná podle předchozí série změn, jež byla poprvé vydána po 7. červenci 2024.

12.3 Od 7. července 2024 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznávat schválení typu vydaná podle série změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé vydána po 7. červenci 2024, pokud nejsou splněny požadavky stupně 2 pro přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu stanovené v bodě 6.2 a požadavky stupně 3 na valivý odpor stanovené v bodě 6.3.

12.4 Do 6. července 2026 musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, uznávat schválení typu vydaná podle série změn 02 a 03, jež byla poprvé vydána před 7. červencem 2024.

12.5 Od 7. července 2026 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny přijímat schválení typu vydaná podle předchozí série změn tohoto předpisu.

12.6 Do níže uvedených dat musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, uznávat schválení typu vydaná podle série změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé vydána před 7. červencem 2024, pokud nejsou splněny požadavky stupně 2 pro přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu stanovené v bodě 6.2 a požadavky stupně 3 na valivý odpor stanovené v bodě 6.3.

Třída pneumatik	Datum
C1	6. července 2026
C2 a C3	31. srpna 2028

12.7 Od níže uvedených dat nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznávat schválení typu vydaná podle série změn 04 tohoto předpisu, pokud nejsou splněny požadavky stupně 2 pro přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu stanovené v bodě 6.2 a požadavky stupně 3 na valivý odpor stanovené v bodě 6.3.

Třída pneumatik	Datum
C1	7. července 2026
C2 a C3	1. září 2028

12.8 Smluvní strany, které uplatňují tento předpis, mohou udělit schválení typu podle předchozích sérií změn tohoto předpisu.

12.8.1 Smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělují rozšíření stávajících schválení podle předchozích sérií změn tohoto předpisu.

12.9 Do 1. září 2024 mohou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělovat schválení typu podle série změn 04 tohoto předpisu na základě zkoušky výkonnosti na sněhu popsané v příloze 7 tohoto předpisu, při níž se jako referenční pneumatika použije SRTT14. ([13])

12.10 Do 1. září 2024 mohou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělovat schválení typu podle série změn 04 tohoto předpisu na základě zkušebních postupů pro měření přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu, popsaných v příloze 5 tohoto předpisu, aniž by braly v úvahu ustanovení zavedená po doplňku 12 k sérii změn 02.

([13]) SRTT14 bude u dodavatele k dispozici do konce října 2021.

12.11 Do 6. července 2024 mohou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, v případě pneumatik třídy C1 nadále udělovat schválení typu podle série změn 04 tohoto předpisu na základě zkušebních postupů pro měření přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu, popsaných v příloze 9 tohoto předpisu, při nichž se jako referenční pneumatika použije obroušená SRTT16 v opotřebovaném stavu.

12.12 Bez ohledu na bod 12.11 smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělují rozšíření stávajících schválení pneumatik třídy C1 podle série změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé vydána před 7. červencem 2024, na základě zkušebních postupů pro měření přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu, popsaných v příloze 9 tohoto předpisu, při nichž se jako referenční pneumatika použije obroušená SRTT16 v opotřebovaném stavu. V případě, že se pro účely rozšíření, které má být uděleno po 7. červenci 2024, musí provést nová zkouška na jiném reprezentativním rozměru pneumatiky, použije se lisovaná opotřebovaná SRTT16.

12.13 Do 60 měsíců od vstupu doplňku 15 k sérii změn 02 v platnost musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělovat schválení typu a rozšíření stávajících schválení typu podle série změn 04 tohoto předpisu na základě zkoušek akustického tlaku odvalování pneumatik provedených na zkušebních místech, jejichž povrch a rozměry jsou v souladu s normou ISO 10844:2014.

12.14 Od 7. července 2024 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznávat schválení typu vydaná podle série změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé vydána po 7. červenci 2024, nejsou-li v případě trakčních pneumatik tříd C2 a C3 splněny požadavky na zařazení do kategorie trakčních pneumatik stanovené v bodě 6.6.2.

12.15 Do 31. srpna 2030 musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, uznávat schválení typu a udělovat rozšíření pro schválení typu vydaná podle série změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé vydána před 7. červencem 2024, nejsou-li v případě trakčních pneumatik tříd C2 a C3 splněny požadavky na zařazení do kategorie trakčních pneumatik stanovené v bodě 6.6.2.

12.16 Od 1. září 2030 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznávat schválení typu pneumatik vydaná podle série změn 04 tohoto předpisu, nejsou-li v případě trakčních pneumatik tříd C2 a C3 splněny požadavky na zařazení do kategorie trakčních pneumatik stanovené v bodě 6.6.2.

12.17 Do 6. ledna 2029 musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále povolovat montáž nových pneumatik vyrobených před datem stanoveným v bodě 12.5 a schválených podle tohoto předpisu ve znění série změn 02 nebo 03 na vozidlo v provozu.

12.18 Do 6. července 2025 musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělovat schválení typu na základě akustického tlaku odvalování pneumatik, jenž byl stanoven výhradně za použití vzorce pro korekci na teplotu uvedeného v bodě 4.2.1 přílohy 3.

12.19 Ode dne 7. července 2025 musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, udělit schválení typu na základě akustického tlaku odvalování pneumatik, jenž byl stanoven výhradně za použití vzorce pro korekci na teplotu uvedeného v bodě 4.2.2 přílohy 3.

12.20 Smluvní strany, které uplatňují tento předpis, musí nadále udělovat rozšíření stávajících schválení typu, která byla poprvé vydána před 7. červencem 2025, na základě akustického tlaku odvalování pneumatik, jenž byl stanoven za použití vzorce pro korekci na teplotu uvedeného v bodě 4.2.1 přílohy 3. V případě, že se pro účely rozšíření, které má být uděleno po 6. červenci 2025, musí provést nová zkouška na jiném reprezentativním rozměru pneumatiky, použije se vzorec pro korekci na teplotu uvedený v bodě 4.2.2 přílohy 3.

12.21 Ode dne 1. září 2028 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznávat schválení typu vydaná podle doplňku 2 k sérii změn 04 tohoto předpisu, poprvé vydaná po 31. srpnu 2028, jež jsou založena na zkušebních postupech pro měření přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu, popsaných v příloze 5 tohoto předpisu, při nichž byla jako referenční pneumatika použita jedna ze dvou normalizovaných referenčních zkušebních pneumatik SRTT19.5 a SRTT22.5.

12.22 Ode dne 1. září 2028 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznávat schválení typu vydaná podle doplňku 2 k sérii změn 04 tohoto předpisu, poprvé vydaná po 31. srpnu 2028, jež jsou založena na zkouškách výkonnosti na sněhu popsaných v příloze 7 tohoto předpisu, při nichž byla jako referenční pneumatika použita jedna ze dvou normalizovaných referenčních zkušebních pneumatik SRTT19.5 a SRTT22.5.

12.23 Bez ohledu na bod 12.21 smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělují rozšíření stávajících schválení typu pneumatik třídy C3 podle série změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé udělena před 1. zářím 2028, na základě zkušebních postupů pro měření přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu, popsaných v příloze 5 tohoto předpisu, při nichž byla jako referenční pneumatika použita jedna ze dvou normalizovaných referenčních zkušebních pneumatik SRTT19.5 a SRTT22.5. V případě, že se pro účely rozšíření, které má být uděleno po 1. září 2028, musí provést nová zkouška na jiném reprezentativním rozměru pneumatiky, použije se lamelovaná SRTT19.5 nebo lamelovaná SRTT22.5.

12.24 Bez ohledu na bod 12.22 smluvní strany, které uplatňují tento předpis, nadále udělují rozšíření stávajících schválení typu pneumatik třídy C3 podle série změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé udělena před 1. zářím 2028, na základě zkoušky výkonnosti na sněhu popsané v příloze 7 tohoto předpisu, při níž byla jako referenční pneumatika použita buď SRTT19.5, nebo SRTT22.5. V případě, že se pro účely rozšíření, které má být uděleno po 1. září 2028, musí provést nová zkouška na jiném reprezentativním rozměru pneumatiky, použije se lamelovaná SRTT19.5 nebo lamelovaná SRTT22.5.

12.25 Od vstupu uvedeného doplňku v platnost do 31. srpna 2028 musí smluvní strany, které uplatňují tento předpis, uznávat schválení typu vydaná podle doplňku 2 k sérii změn 04 tohoto předpisu, která byla poprvé vydána před 1. zářím 2028, pokud byly vlastnosti dráhy pro měření přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu stanoveny za použití těchto referenčních pneumatik:

Třída pneumatik	Referenční pneumatiky
C2	SRTT16 nebo SRTT 16C
C3	SRTT16 nebo SRTT19.5 nebo SRTT22.5 nebo SRTT19.5 lamelovaná nebo SRTT22.5 lamelovaná

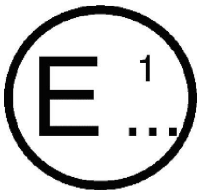
12.26 Od 1. září 2028 nejsou smluvní strany, které uplatňují tento předpis, povinny uznávat schválení typu vydaná podle doplňku 2 k sérii změn 04 tohoto předpisu, jestliže vlastnosti dráhy pro měření přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu nebyly stanoveny za použití těchto referenčních pneumatik:

Třída pneumatik	Referenční pneumatiky
C2	SRTT16C
C3	SRTT19.5 lamelovaná nebo SRTT22.5 lamelovaná

PŘÍLOHA 1

Sdělení

(Maximální formát: A4 (210 × 297 mm))



Vydal: Název správního orgánu:
……
……
……

ve věci: ([2]) udělení schválení
rozšíření schválení
odmítnutí schválení
odnětí schválení
definitivního ukončení výroby

typu pneumatiky z hlediska „hladiny akustického tlaku odvalování“ a/nebo „přilnavosti na mokrých površích“ a/nebo „valivého odporu“ podle předpisu OSN č. 117

Schválení č. ([3])…… Přípona (přípony) ([4]) ……

1. Název a adresa výrobce: ……

2. Případně název a adresa zástupce výrobce: ……

3. „Třída pneumatiky“ daného typu pneumatiky: ……

4. „Kategorie použití“ daného typu pneumatiky: ……

4.1 Pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek (ano/ne) ([2])

4.1.1 Pneumatika pro přilnavost na ledu (ano/ne) ([2])

4.2 Trakční pneumatika (ano/ne) ([2])

5. Konstrukce pneumatiky: ……

6. Označení typu pneumatiky: ……

6.1 Obchodní značka (značky) / ochranná známka (známky) typu pneumatiky:

6.2 Obchodní popis(y) / komerční název (názvy) typu pneumatiky:

([1]) Rozlišovací číslo země, která schválení udělila/rozšířila/odmítla/odňala (viz ustanovení pro schválení typu v předpisu).
([2]) Nehodící se škrtněte.
([3]) Podle přílohy 4 revize 3 dohody z roku 1958.
([4]) Podle bodů 5.2.2 a 5.3.1.2 tohoto předpisu.

7. Technická zkušebna, případně zkušební laboratoř schválená pro účely schvalování nebo zkoušky ověřování shodnosti: .....

8. Schválené vlastnosti: hladina akustického tlaku odvalování ve stupni 2, úroveň přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu (stupeň 1 / stupeň 2) ([5]), úroveň valivého odporu (stupeň 2 / stupeň 3) ([5]), úroveň přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu

8.1 Hladina akustického tlaku reprezentativního rozměru pneumatiky, viz bod 2.7 tohoto předpisu, podle bodu 7 zkušebního protokolu v dodatku 1 k příloze 3: ..... dB(A) při referenční rychlosti 70 km/h nebo 80 km/h ([5])

8.2 Úroveň přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu reprezentativního rozměru, viz bod 2.7 tohoto předpisu, podle příkladů zkušebního protokolu uvedených v dodatku k příloze 5: ..... (G) za použití metody s vozidlem nebo s přívěsem. ([5])

8.3 Úroveň přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu reprezentativního rozměru, viz bod 2.7 tohoto předpisu, podle zkušebního protokolu v dodatku k příloze 9 v případě pneumatik třídy C1 nebo podle hodnocení provedeného podle bodu 3 přílohy 9 v případě pneumatik tříd C2 a C3 ([5]): ..... (G) za použití metody s vozidlem nebo s přívěsem. ([5])

8.4 Úroveň valivého odporu reprezentativního rozměru pneumatiky, viz bod 2.7 tohoto předpisu, podle bodu 7 zkušebního protokolu v dodatku 1 k příloze 6

8.5 Úroveň výkonnosti na sněhu reprezentativního rozměru pneumatiky, viz bod 2.7 předpisu č. 117, podle bodu 7 zkušebního protokolu v dodatku ([6]) k příloze 7: ..... (index přilnavosti na sněhu) za použití metody brzdění na sněhu ([5]), metody prokluzu při záběru ([5]) nebo akcelerační metody ([5])

8.5.1 Úroveň výkonnosti na ledu reprezentativního rozměru pneumatiky, viz bod 2.7 předpisu č. 117, podle bodu 7 zkušebního protokolu v dodatku 2 k příloze 8: ..... (index přilnavosti na ledu) za použití metody brzdění na ledu ([5])

8.6 Úroveň oděru u pneumatik třídy C1 je k dispozici (ano/ne) ([5])

8.6.1 Použita metoda s vozidlem na veřejných komunikacích, nebo metoda s použitím sálového zkušebního bubnu ([5])

9. Číslo protokolu vydaného technickou zkušebnou: .....

10. Datum protokolu vydaného touto zkušebnou: .....

11. Případně důvod(y) rozšíření: .....

12. Poznámky: .....

13. Místo: .....

14. Datum: .....

15. Podpis: .....

16. Přílohy sdělení: .....

([5]) Nehodící se škrtněte.
([6]) V dodatku 2 u pneumatik tříd C1 a C2. V dodatku 3 u pneumatik třídy C3.

16.1 Seznam dokumentů obsažených ve schvalovacím spisu uloženém u schvalovacích orgánů, které vydaly schválení; dokumenty lze obdržet na vyžádání. ([7])

16.2 Seznam označení rozměrů pneumatik: pro každou obchodní značku / ochrannou známku a/nebo každý obchodní popis / komerční název uveďte seznam označení rozměrů pneumatik s provozním popisem a u pneumatik třídy C1 doplňte, zda se jedná o pneumatiku „zesílenou“ (nebo pro „vysoké zatížení“), či nikoli.

([7]) V případě pneumatik pro jízdu za náročných sněhových podmínek se předkládá zkušební protokol podle dodatku 2, případně dodatku 3 k příloze 7. V případě pneumatiky pro přilnavost na ledu se navíc předkládá zkušební protokol podle dodatku 2 k příloze 8.

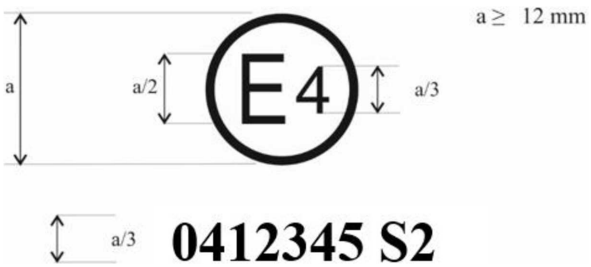
PŘÍLOHA 2

Uspořádání značky schválení

Příloha 2 – Dodatek 1

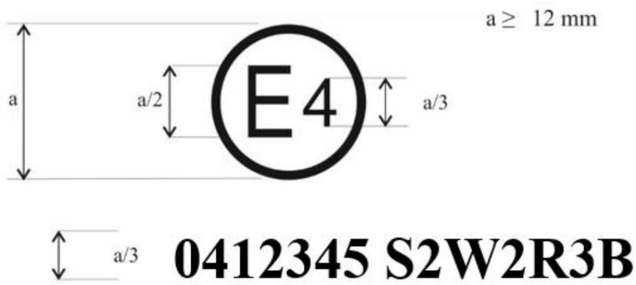
Příklady samostatných značek schválení podle předpisu OSN č. 117

Příklad 1



Výše uvedená značka schválení umístěná na pneumatice udává, že dotčená pneumatika byla schválena v Nizozemsku (E 4) podle předpisu č. 117 (označeno pouze „S2“ (akustický tlak odvalování ve stupni 2)) pod číslem schválení 0412345. První dvě číslice čísla schválení (04) udávají, že schválení bylo uděleno podle znění série změn 04 tohoto předpisu.

Příklad 2

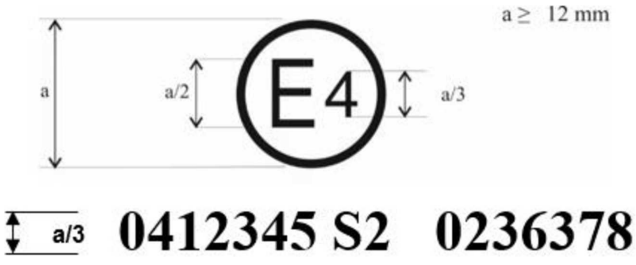


Výše uvedená značka schválení udává, že dotčená pneumatika byla schválena v Nizozemsku (E 4) podle předpisu č. 117 (označeno „S2“ (akustický tlak odvalování ve stupni 2), „W2“ (přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu ve stupni 2), „R3“ (valivý odpor ve stupni 3) a „B“ (přilnavost za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu)) pod číslem schválení 0412345. První dvě číslice čísla schválení (04) udávají, že schválení bylo uděleno podle znění série změn 04 tohoto předpisu.

Příloha 2 – Dodatek 2

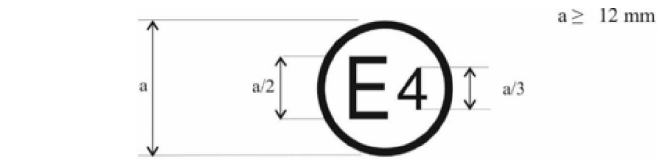
Schválení podle předpisu č. 117 shodné se schválením podle předpisů č. 30 nebo 54

Příklad 1



Výše uvedená značka schválení udává, že dotčená pneumatika byla schválena v Nizozemsku (E 4) podle předpisu OSN č. 117 (označeno „S2“ (akustický tlak odvalování ve stupni 2)) pod číslem schválení 0412345 a podle předpisu OSN č. 30 pod číslem schválení 0236378. První dvě číslice čísla schválení (04 a 02) udávají, že schválení podle předpisu OSN č. 117 bylo uděleno podle série změn 04 a schválení podle předpisu OSN č. 30 bylo uděleno podle série změn 02.

Příklad 2



a/3 **0412345 S2W2R3B 0236378**

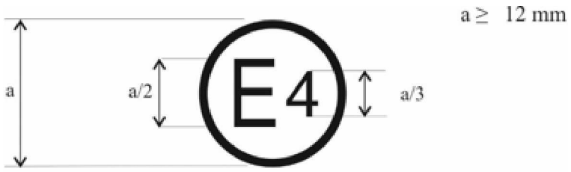
or

a/3 **0412345 S2W2R3B**

a/3 **0236378**

Výše uvedená značka schválení udává, že dotčená pneumatika byla schválena v Nizozemsku (E 4) podle předpisu OSN č. 117 (označeno „S2W2R3B“ (akustický tlak odvalování ve stupni 2, přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu ve stupni 2, valivý odpor ve stupni 3 a přilnavost za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu)) pod číslem schválení 0312345 a podle předpisu OSN č. 30 pod číslem schválení 0236378. První dvě číslice čísla schválení (04 a 02) udávají, že schválení podle předpisu OSN č. 117 bylo uděleno podle série změn 04 a schválení podle předpisu OSN č. 30 bylo uděleno podle série změn 02.

Příklad 3



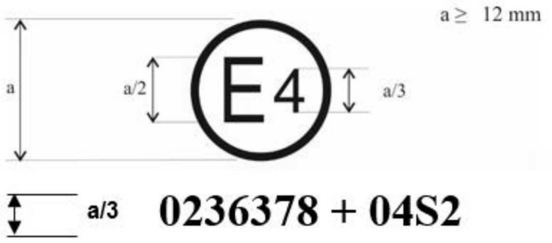
a/3 **0412345 S2W2R3 0065432**

Výše uvedená značka schválení udává, že dotčená pneumatika byla schválena v Nizozemsku (E4) podle předpisu OSN č. 117 (označeno „S2W2R3“ (akustický tlak odvalování ve stupni 2, přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu ve stupni 2 a valivý odpor ve stupni 3)) pod číslem schválení 0412345 a podle předpisu OSN č. 54 pod číslem schválení 0065432. První dvě číslice čísla schválení (04 a 02) udávají, že schválení podle předpisu OSN č. 117 bylo uděleno podle série změn 04 a schválení podle předpisu OSN č. 54 bylo uděleno v souladu s jeho původním zněním.

Příloha 2 – Dodatek 3

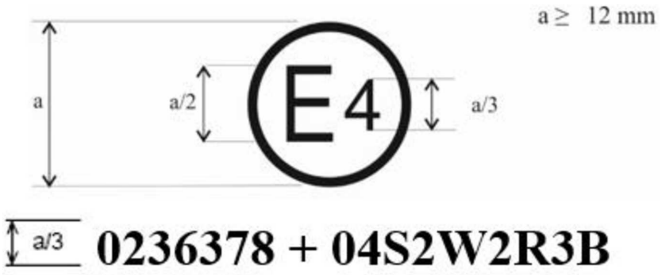
Kombinace značek schválení vydaných podle předpisů č. 117, 30 nebo 54

Příklad 1



Výše uvedená značka schválení udává, že dotčená pneumatika byla schválena v Nizozemsku (E4) podle série změn 02 předpisu OSN č. 30 (jak udávají první dvě číslice čísla schválení typu „02“) pod číslem schválení 0236378. Pneumatika je také označena symbolem „+04S2“, což znamená, že byla schválena rovněž podle předpisu OSN č. 117 (série změn 04) jako „S“ (akustický tlak odvalování ve stupni 2).

Příklad 2

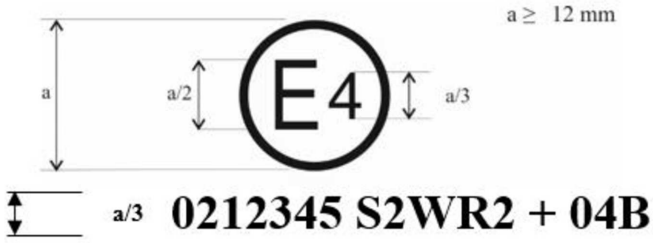


Výše uvedená značka schválení udává, že dotčená pneumatika byla schválena v Nizozemsku (E4) podle série změn 02 předpisu OSN č. 30 (jak udávají první dvě číslice čísla schválení typu „02“) pod číslem schválení 0236378. Pneumatika je také označena symbolem „+04S2W2R3B“, což znamená, že byla schválena rovněž podle předpisu OSN č. 117 (série změn 04) jako „S“ (akustický tlak odvalování ve stupni 2), „W“ (přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu ve stupni 2), „R“ (valivý odpor ve stupni 3) a „B“ (přilnavost za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu).

Příloha 2 – Dodatek 4

Rozšíření kombinující schválení vydaná podle předpisu č. 117

Příklad 1



Výše uvedená značka schválení udává, že dotčená pneumatika byla nejprve schválena v Nizozemsku (E4) podle předpisu OSN č. 117 (série změn 02) pod číslem schválení 0212345. Označení je doplněno symbolem „S2WR2“: S2 označuje akustický tlak odvalování ve stupni 2, „W“ přilnavost za mokra u pneumatik v novém stavu a „R2“ valivý odpor ve stupni 2. Označení „04B“, před nímž je uveden znak „+“, udává, že schválení bylo rozšířeno podle předpisu OSN č. 117 (série změn 04) o přilnavost za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu na základě samostatného osvědčení.

PŘÍLOHA 3

Zkušební metoda volného přejezdu k měření akustického tlaku odvalování pneumatik

Úvod

Tato příloha obsahuje specifikace měřicích přístrojů, podmínky měření a popis metody měření pro zjištění hladiny akustického tlaku sady pneumatik namontovaných na zkušebním vozidle pojíždějícím na daném povrchu vozovky. Zaznamenává se maximální hladina akustického tlaku snímaná mikrofony ve vzdáleném poli při volném přejezdu zkušebního vozidla; konečná výsledná hodnota pro referenční rychlost se získá lineární regresní analýzou. Výsledky této zkoušky nelze vztahovat na akustický tlak odvalování pneumatik měřený během zrychlení přidáním plynu nebo během zpomalení brzděním.

1. Měřicí přístroje

1.1 Akustická měření

Zvukoměr nebo odpovídající měřicí systém včetně krytu proti větru podle doporučení výrobce musí odpovídat alespoň požadavkům na přístroj typu 1 podle normy IEC 61672-1:2013.

1.1.1 Kalibrace

Na počátku a na konci každé série měření se celý měřicí systém zkontroluje zvukovým kalibrátorem, který splňuje požadavky na zvukové kalibrátory o třídě přesnosti alespoň C1 podle normy IEC 60942:2017. Bez dalšího seřizování musí být rozdíl mezi dvěma po sobě jdoucími měřeními menší nebo roven 0,5 dB(A). Pokud je tato hodnota překročena, výsledky měření získané po předchozí kontrole s uspokojivým výsledkem se neberou v úvahu.

1.1.2 Splnění požadavků

Jednou ročně se musí ověřit, zda zvukový kalibrátor splňuje požadavky normy IEC 60942:1988 a nejméně každé dva roky se musí ověřit, zda přístrojový systém splňuje požadavky normy IEC 60651:1979/A1:1993, druhé vydání; tyto skutečnosti musí ověřovat laboratoř, která je akreditována ke kalibraci podle odpovídajících norem.

1.1.3 Umístění mikrofonu

Mikrofon (nebo mikrofony) se umístí ve vzdálenosti 7,5 ± 0,05 m od referenční přímky CC' (obr. 1) a 1,2 ± 0,02 m nad povrchem vozovky. Jeho osa maximální citlivosti směřuje horizontálně a je kolmá na dráhu vozidla (přímka CC').

1.2 Měření rychlosti

Rychlost vozidla se měří přístroji s přesností ±1 km/h nebo vyšší, a to v okamžiku, kdy předek vozidla dosáhl přímky PP (obr. 1).

1.3 Měření teploty

Měření teploty vzduchu i povrchu zkušebního úseku je povinné.

Zařízení pro měření teploty musí mít přesnost v rozsahu ±1 °C.

1.3.1 Teplota vzduchu

Snímač teploty se umístí v místě prostém překážek blízko mikrofonu tak, aby byl vystaven pohybu vzduchu a chráněn před přímým slunečním svitem. Ochrana před slunečním svitem může být zajištěna stínítkem nebo podobným zařízením. Snímač by měl být umístěn ve výšce 1,2 ± 0,1 m nad úrovní zkušebního povrchu, aby byl minimalizován vliv vyzařování tepla ze zkušebního povrchu při nízkém pohybu vzduchu.

1.3.2 Teplota povrchu zkušebního úseku

Snímač teploty se umístí v místě, kde je měřená teplota reprezentativní pro teplotu dráhy kol, aniž by tím bylo rušeno měření zvuku.

Pokud se použije přístroj s kontaktním snímačem teploty, musí se mezi povrch a snímač nanést tepelně vodivá pasta, aby se tak zajistil odpovídající tepelný kontakt.

Pokud se použije radiační teploměr (pyrometr), je třeba volit takovou výšku měření, aby bylo zajištěno měření na ploše s průměrem ≥0,1 m.

1.4 Měření rychlosti větru

Zařízení musí být schopné měřit rychlost větru s odchylkou ±1 m/s. Rychlost větru se měří ve výšce mikrofonu. Zaznamená se směr větru vůči směru jízdy.

2. Podmínky měření

2.1 Zkušební místo

Zkušební místo tvoří centrální úsek obklopený v zásadě rovným zkušebním prostorem. Měřicí úsek musí být vodorovný; zkušební povrch musí být při všech měřeních suchý a čistý. Zkušební povrch nesmí být během měření nebo před měřením uměle chlazen.

Zkušební dráha musí být taková, aby se podmínky volného zvukového pole mezi zdrojem zvuku a mikrofonem pohybovaly v rozmezí 1 dB(A). Tyto podmínky se považují za splněné, pokud se v prostoru do vzdálenosti 50 m od středu měřicího úseku nenalézají žádné velké předměty odrážející zvuk, jako jsou ploty, skály, mosty nebo budovy. Povrch zkušební dráhy a rozměry zkušebního místa musí vyhovovat normě ISO 10844:2021.

Střední část o poloměru nejméně 10 m musí být prosta prachového sněhu, vysoké trávy, volné zeminy, škváry apod. Zvukové pole v blízkosti mikrofonu nesmí ovlivňovat žádná překážka a mezi mikrofonem a zvukovým zdrojem nesmí stát žádné osoby. Měřící technik a pozorovatelé, kteří se měření účastní, se postaví tak, aby neovlivňovali odečty měřicích přístrojů.

2.2 Meteorologické podmínky

Nesmí se měřit za špatných meteorologických podmínek. Musí se zajistit, aby výsledky nebyly ovlivněny nárazy větru. Zkoušení se neprovádí, překračuje-li rychlost větru ve výšce mikrofonu 5 m/s.

Měření se neprovádí, pokud je teplota vzduchu nižší než 5 °C nebo vyšší než 40 °C nebo pokud je teplota povrchu zkušebního úseku nižší než 5 °C nebo vyšší než 50 °C.

2.3 Okolní hluk

2.3.1 Hladina akustického tlaku pozadí (včetně hluku větru) musí být nejméně o 10 dB(A) nižší než měřená hladina akustického tlaku odvalování pneumatik. Na mikrofon lze připevnit vhodný kryt proti větru; v takovém případě je nutné zohlednit jeho vliv na citlivost mikrofonu a jeho směrové vlastnosti.

2.3.2 Jakékoliv měření ovlivněné zvukovou špičkou, která se jeví jako nesouvisející s vlastnostmi obecného akustického tlaku pneumatik, se nebere v úvahu.

2.4 Požadavky na zkušební vozidlo

2.4.1 Obecné informace

Zkušebním vozidlem musí být motorové vozidlo se čtyřmi pneumatikami namontovanými jen na dvou nápravách.

2.4.2 Naložení vozidla

Vozidlo se naloží tak, aby vyhovovalo zatížení zkušebních pneumatik podle bodu 2.5.2 níže.

2.4.3 Rozvor

Rozvor mezi dvěma nápravami s namontovanými zkušebními pneumatikami musí být pro pneumatiky třídy C1 menší než 3,50 m a pro pneumatiky tříd C2 a C3 menší než 5 m.

2.4.4 Opatření pro minimalizaci vlivu vozidla na měření akustického tlaku

Aby se zajistilo, že akustický tlak odvalování pneumatik nebude významně ovlivněn konstrukcí zkušebního vozidla, jsou stanoveny následující požadavky a doporučení.

2.4.4.1 Požadavky:

a) nesmí být namontovány zástěrky nebo jiné prostředky pro omezení rozstřiku za pneumatikou;

b) není přípustné v bezprostřední blízkosti ráfků a pneumatik přidávat nebo ponechávat jakékoli prvky, které by mohly clonit vydávanému zvuku;

c) seřízení kol (sbíhavost, odklon kola, záklon kola) musí plně odpovídat doporučením výrobce vozidla;

d) v podběžích kol nebo pod kapotou nesmí být namontovány materiály pohlcující zvuk;

e) zavěšení kol musí být v takovém stavu, aby se při naložení podle zkušebních požadavků mimořádně nesnížila světlá výška vozidla. Pokud je k dispozici systém regulace výšky vozidla nad vozovkou, musí být tento systém seřízen tak, aby vozidlo mělo během zkoušky světlou výšku obvyklou pro nenaložené vozidlo.

2.4.4.2 Doporučení pro zamezení parazitních zvuků:

a) doporučuje se odstranit nebo upravit ty části vozidla, které mohou přispívat ke hluku pozadí vozidla. Veškerá demontáž nebo úpravy musí být zaznamenány ve zkušebním protokolu;

b) je třeba ověřit, zda jsou brzdy správně uvolněny a nezpůsobují hluk;

c) je třeba ověřit, zda nejsou zapnuty elektrické chladicí ventilátory;

d) okna a odklopná střecha musí být při zkoušce uzavřeny.

2.5 Pneumatiky

2.5.1 Obecné informace

Na zkušební vozidlo se namontují čtyři shodné pneumatiky. V případě pneumatik třídy C3 s indexem nosnosti vyšším než 121 a bez označení pro dvojitou montáž se dvě takové pneumatiky stejného typu a rozsahu namontují na zadní nápravu zkušebního vozidla; na přední nápravu se namontují pneumatiky rozměru vhodného pro zatížení nápravy, které jsou ohlazené na minimální hloubku vzorku tak, aby byl minimalizován vliv akustického tlaku způsobeného stykem mezi pneumatikou a vozovkou, a přitom zachována dostatečná úroveň bezpečnosti.

V případě pneumatik třídy C2 s indexem nosnosti 121 nebo nižším, šířkou průřezu větší než 200 mm, profilovým číslem nižším než 55, kódem průměru ráfku nižším než 15 a bez označení pro dvojitou montáž se dvě takové pneumatiky stejného typu a rozsahu namontují na zadní nápravu zkušebního vozidla; na přední nápravu se namontují pneumatiky rozměru vhodného pro zatížení nápravy, které jsou ohlazené na minimální hloubku vzorku tak, aby byl minimalizován vliv akustického tlaku způsobeného stykem mezi pneumatikou a vozovkou, a přitom zachována dostatečná úroveň bezpečnosti.

Pneumatiky se zvláštními požadavky na montáž se zkoušejí ve shodě s těmito požadavky (například požadavek na směr otáčení). Před záběhem musí mít pneumatiky plnou hloubku vzorku.

Pneumatiky se zkoušejí na ráfcích povolených výrobcem pneumatiky.

2.5.2 Zatížení pneumatik

Zkušební zatížení Q_t každé pneumatiky na zkušebním vozidle musí být nastaveno v rozmezí 50 % až 90 % referenčního zatížení Q_r, avšak průměrné zatížení všech pneumatik Q_{tavr} musí činit 75 ± 5 % referenčního zatížení Q_r.

U všech pneumatik odpovídá referenční zatížení Q_r maximální hmotnosti vázané na index nosnosti pneumatiky. V případě, že je index nosnosti tvořen dvěma čísly oddělenými lomítkem (/), bere se v úvahu první z obou čísel.

2.5.3 Tlak nahuštění pneumatik

Každá z pneumatik namontovaných na zkušebním vozidle musí být nahuštěna na zkušební tlak P_t, který není vyšší než referenční tlak P_r a leží v intervalu:

$$P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25} \leq P_t \leq 1.1\ P_r \times \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25}$$

Pro třídy C2 a C3 je referenčním tlakem P_r husticí tlak odpovídající hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.

U třídy C1 je referenční tlak P_r = 250 kPa pro „standardní“ pneumatiky a Pr = 290 kPa pro „zesílené“ pneumatiky nebo pneumatiky „pro velké zatížení“; minimální husticí tlak je P_t = 150 kPa.

2.5.4 Přípravy před zkouškou

Před zkouškou se pneumatiky musí „zajet“, aby se odstranily výrony směsi nebo jiné části vzorku, které jsou zaviněny postupem tváření. Tomu obvykle odpovídá cca 100 km běžné jízdy na silnici.

Pneumatiky se na zkušebním vozidle musí otáčet ve stejném směru, jako se otáčely při záběhu.

Před zkouškou se musí pneumatiky zahřát jízdou za zkušebních podmínek.

3. Zkušební metoda

3.1 Obecné podmínky

Při všech měřeních musí být vozidlo řízeno po přímce přes měřicí úsek (AA' až BB') tak, aby jeho střední podélná rovina byla co nejblíže k přímce CC'.

Ve chvíli, kdy příď zkušebního vozidla dosáhne přímky AA', musí mít řidič vozidla řadicí páku již nastavenu do neutrální polohy a motor musí být vypnut. Pokud je zkušební vozidlo v průběhu měření neobvykle hlučné (například kvůli ventilaci nebo samozážehům), zkouška je neplatná.

3.2 Podstata a počet měření

Maximální hladina akustického tlaku vyjádřená v dB vážená podle křivky A (dB(A)) se měří na jedno desetinné místo v době, kdy vozidlo volně projíždí mezi přímkami AA' a BB' (obr. 1 – příď vozidla na přímce AA', záď vozidla na přímce BB'). Tato hodnota tvoří výsledek měření.

Na každé straně zkušebního vozidla se měří nejméně čtyřikrát při zkušebních rychlostech nižších, než je referenční rychlost podle bodu 4.1, a nejméně čtyřikrát při zkušebních rychlostech vyšších, než je referenční rychlost. Rychlosti jsou rozloženy přibližně rovnoměrně v rozsahu rychlostí stanoveném v bodě 3.3.

3.3 Rozsah zkušebních rychlostí

Rychlosti zkušebního vozidla:

a) pro pneumatiky tříd C1 a C2 od 70 do 90 km/h;

b) pro pneumatiky třídy C3 od 60 do 80 km/h.

4. Interpretace výsledků

Měření je neplatné, pokud jsou mezi zaznamenanými výsledky zjištěny abnormální rozdíly (viz bod 2.3.2 této přílohy).

4.1 Stanovení výsledku zkoušky

Referenční rychlost V_{ref} použitá ke stanovení konečného výsledku:

a) pro pneumatiky tříd C1 a C2 musí být rovna 80 km/h;

b) pro pneumatiky třídy C3 musí být rovna 70 km/h.

4.2 Korekce na teplotu

4.2.1 Do data uvedeného v bodě 12.18 tohoto předpisu se u pneumatik tříd C1 a C2 musí hladiny akustického tlaku odvalování $L_i(\vartheta_i)$ naměřené při teplotě zkušebního povrchu ϑ_i (kde *i* představuje hodnotu získanou při jednotlivém měření) normalizovat na referenční teplotu zkušebního povrchu ϑ_{ref} použitím korekce na teplotu podle tohoto vzorce:

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

kde:

ϑ_{ref} = 20 °C,

pro pneumatiky třídy C1 je koeficient *K* roven:

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

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

Pro pneumatiky třídy C2 je koeficient *K* roven –0,02 dB(A)/°C.

4.2.2 Od data uvedeného v bodě 12.19 se u pneumatik tříd C1 a C2 musí hladiny akustického tlaku odvalování $L_i(\vartheta_i)$ naměřené při teplotě zkušebního povrchu ϑ_i (kde *i* představuje hodnotu získanou při jednotlivém měření) normalizovat na referenční teplotu zkušebního povrchu ϑ_{ref} použitím korekce na teplotu podle tohoto vzorce:

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

kde:

ϑ_{ref} = 20 °C,

a koeficienty K_1 a K_2 jsou uvedeny v tabulkách níže.

Pneumatiky třídy C1	K_1 (°C)	K_2 (°C)
Pneumatiky klasifikované jako pneumatiky pro jízdu za náročných sněhových podmínek	1,35	2,29
Ostatní pneumatiky	2,25	0

Pneumatiky třídy C2	K_1 (°C)	K_2 (°C)
Pneumatiky klasifikované jako pneumatiky pro jízdu za náročných sněhových podmínek	0	0
Ostatní pneumatiky	1,22	0

4.2.3 Bez ohledu na výše uvedený postup lze korekci na teplotu provést pouze na konečné zaznamenané hladině akustického tlaku odvalování pneumatik L_R za použití aritmetického průměru naměřených teplot, pokud se naměřená teplota zkušebního povrchu při všech měřeních nezbytných ke stanovení hladiny akustického tlaku jedné sady pneumatik neliší o více než 5 °C. V takovém případě musí být níže uvedená regresní analýza založena na nekorigovaných hodnotách hladiny akustického tlaku $L_i(\vartheta_i)$.

U pneumatik třídy C3 se výsledky na teplotu nekorigují.

4.3 Regresní analýza měření akustického tlaku odvalování

Hladina akustického tlaku odvalování $Lr(ref)_R(\vartheta_{ref})$ vyjádřená v dB(A) se stanoví regresní analýzou podle vzorce:

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

kde:

$\overline{L}$ je střední hodnota hladin akustického tlaku odvalování korigovaných na teplotu $L_i(\vartheta_{ref})$ měřených v dB(A):

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

n je počet měření ($n \geq 16$),

$\overline{\tau}$ je střední hodnota logaritmů rychlostí V_i:

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

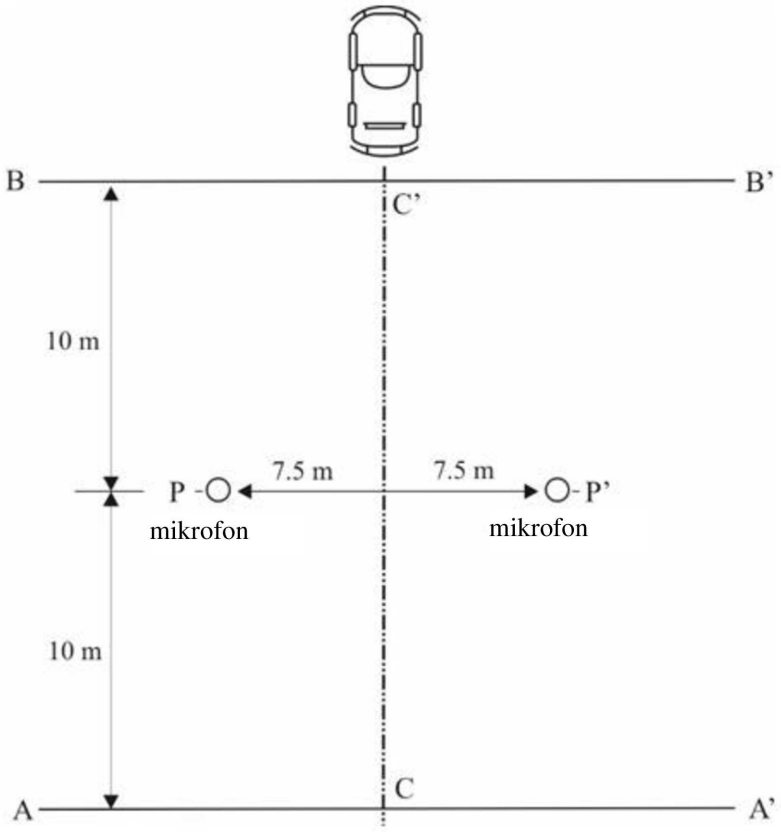
a je sklon regresní přímky v dB(A):

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

4.4 Aby se zohlednily nepřesnosti měřicího přístroje, sníží se hladina akustického tlaku odvalování pneumatik $L_R(\vartheta_{ref})$ v dB(A) korigovaná na teplotu o 1 dB(A) a poté se zaokrouhlí dolů na nejbližší nižší celou hodnotu, čímž se získá konečný výsledek.

Obrázek 1

Umístění mikrofonu při měření



Příloha 3 – Dodatek 1

Zkušební protokol

Část 1 – Protokol

1. Schvalovací orgán nebo technická zkušebna: .....

2. Název a adresa výrobce: .....

.....

3. Zkušební protokol č.: .....

4. Obchodní značka a obchodní popis: .....

5. Třída pneumatiky (C1, C2 nebo C3): .....

6. Kategorie použití: .....

6.1 Pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek (ano/ne)

6.2 Trakční pneumatika (ano/ne)

7. Hladina akustického tlaku podle bodu 4.4 přílohy 3: .....dB(A)

při referenční rychlosti 70/80 km/h ([1])

8. Případné připomínky: .....

.....

9. Datum: .....

10. Podpis:

.....

Část 2 – Údaje o zkoušce

1. Datum zkoušky: .....

2. Zkušební vozidlo (značka, model, rok, úpravy atd.): .....

.....

2.1 Rozvor náprav zkušebního vozidla: ..... mm

3. Umístění zkušební dráhy: .....

3.1 Datum certifikace zkušební dráhy podle ISO 10844:2014: .....

3.2 Vydal: .....

3.3 Certifikační metoda: .....

4. Podrobnosti o zkoušce pneumatik: .....

4.1 Označení rozměru pneumatiky: .....

4.2 Provozní popis pneumatiky: .....

4.3 Referenční (zkušební) tlak nahuštění ([2]): .....kPa

4.4 Údaje o zkoušce: .....

	Přední levá	Přední pravá	Zadní levá	Zadní pravá
Zkušební hmotnost (kg)				
Index nosnosti pneumatiky (%)				
Husticí tlak (za studena) (kPa)				

4.5 Kód šířky zkušebního ráfku: .....

4.6 Typ čidla k měření teploty: .....

([1]) Nehodící se škrtněte.

([2]) U pneumatik tříd C2 a C3 odpovídá hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.

5. Platné výsledky zkoušky: .....

Jízda č.:	Zkušební rychlost km/h	Směr jízdy	Hladina akustického tlaku nalevo [a] naměřená v dB(A)	Hladina akustického tlaku napravo [a] naměřená v dB(A)	Teplota vzduchu (°C)	Teplota povrchu zkušebního úseku (°C)	Hladina akustického tlaku nalevo [a] korigovaná na teplotu [b], v dB(A)	Hladina akustického tlaku napravo [a] korigovaná na teplotu [b] v dB(A)	Poznámky
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

[a] Vůči vozidlu.
[b] Vynechejte, je-li regrese podle bodu 4.3 přílohy 3 provedena z nekorigovaných hodnot akustického tlaku odvalování.

5.1 Sklon regresní přímky: .....

5.2 Hladina akustického tlaku podle bodu 4.3 přílohy 3:

..... dB(A)

PŘÍLOHA 4

Vyhrazeno

PŘÍLOHA 5

Zkušební postupy k měření přilnavosti pneumatik v novém stavu na mokrých površích

(A) — pneumatiky třídy C1

1. Referenční standardy

Použijí se následující dokumenty.

1.1 ASTM E 965-96 (opětovně schváleno v roce 2006), Standard Test Method for Measuring Pavement Macrotexture Depth Using a Volumetric Technique;

2. Definice

Kromě definic v bodě 2 hlavní části tohoto předpisu se pro účely měření přilnavosti za mokra u pneumatik třídy C1 použijí tyto definice:

2.1 „*Referenční pneumatikou*“ nebo „*sadou referenčních pneumatik*“ se rozumí pneumatika nebo sada normalizovaných referenčních zkušebních pneumatik SRTT16.

2.2 „*Brzdnou silou*“ se rozumí podélně působící síla vyjádřená v newtonech, jež je výsledkem brzdného momentu.

2.3 „*Průměrným koeficientem brzdné síly*“ (BFC) se u metody s vozidlem rozumí poměr průměrného zpomalení při zkoušce brzdění ke gravitačnímu zrychlení (zaokrouhleno na 9,81 $m \cdot s^{-2}$).

2.4 „*Koeficientem dynamické brzdné síly*“ ($\mu(t)$) se u metody s přívěsem (nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik) rozumí poměr brzdné síly ke svislému zatížení získanému v reálném čase.

2.5 „*Koeficientem maximální brzdné síly*“ (μ_{peak}) se u metody s přívěsem (nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik) rozumí maximální hodnota koeficientu dynamické brzdné síly, které je dosaženo před zablokováním kola při postupném zvyšování brzdného momentu.

2.6 „*Zablokováním kola*“ se rozumí stav, kdy se rychlost otáček kola kolem své osy rovná nule a kdy je zabráněno jeho otáčení v důsledku brzdného momentu.

2.7 „*Svislým zatížením*“ se rozumí síla působící na vozovku (vyjádřená v newtonech), vyplývající z hmotnosti nesené pneumatikou.

2.8 „*Vozidlem ke zkoušení pneumatik*“ se rozumí zvlášť vyhrazené vozidlo, které disponuje přístroji k měření svislých a podélných sil působících na jednu zkušební pneumatiku během brzdění.

2.9 „*Sadou pneumatik*“ se u metody s přívěsem (nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik) rozumí jedna (1) pneumatika a u metody s vozidlem čtyři (4) pneumatiky.

2.10 „*Osobním automobilem vybaveným přístroji*“ se rozumí běžně prodávaný osobní automobil vybavený protiblokovacím brzdovým systémem (ABS) a měřicím zařízením uvedeným v bodě 4.1.2.2 této přílohy.

3. Obecné zkušební podmínky

3.1 Vlastnosti dráhy

Zkušební dráha musí mít tyto vlastnosti:

3.1.1 Musí mít povrch z hutného asfaltu a jednotný sklon ne vyšší než 2 % v podélném i příčném směru a při zkoušení za použití přiložného pravítka o délce 3 m se nesmí odchýlit více než o 6 mm.

3.1.2 Povrch musí být ve všech místech téhož stáří, složení a opotřebení. Zkušební povrch nesmí obsahovat sypký materiál a nános jiného materiálu.

3.1.3 Maximální rozměr zrna musí být 10 mm (s povolenou tolerancí 8 až 13 mm).

3.1.4 Hloubka struktury povrchu měřená hloubkou písku musí být 0,7 ± 0,3 mm; měří se v souladu s normou ASTM E965-96 (opětovně schválenou v roce 2006). Při metodě s vozidlem se průměrná hloubka struktury povrchu určí pro oba jízdní pruhy, v nichž budou pneumatiky brzdit.

3.1.5 Třecí vlastnosti smáčeného povrchu se měří za použití SRTT16 buď metodou popsanou v bodě 3.2.1 této přílohy, použije-li se metoda s vozidlem (podle bodu 4.1), nebo metodou popsanou v bodě 3.2.2 této přílohy, použije-li se metoda s přívěsem (nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik).

3.2 Metody používané k měření třecích vlastností smáčeného povrchu

3.2.1 Postupem popsaným v bodě 4.1 této přílohy se provedou dvě zkoušky brzdění s referenční pneumatikou, z nichž každá se skládá z nejméně šesti (6) platných zkušebních jízd ve stejném směru na rovných úsecích dráhy. Zkoušky brzdění musí pokrýt celý potenciální brzdný prostor, včetně místa, kde byla změřena hloubka struktury povrchu.

Zkoušky brzdění se vyhodnotí podle ustanovení bodů 4.1.6.1 a 4.1.6.2 této přílohy. Pokud hodnota variačního koeficientu jedné zkoušky brzdění CV_{BFC} překročí 4 %, výsledky se neberou v úvahu a zkoušky brzdění se opakují.

U každé zkoušky brzdění se aritmetický průměr $\overline{BFC_{ave}}$ průměrných koeficientů brzdné síly koriguje o účinky teploty takto:

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

kde:

ϑ je teplota smáčeného povrchu ve stupních Celsia,

$a = \ 0.002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Průměrný koeficient brzdné síly korigovaný na teplotu ($BFC_{ave,corr}$) nesmí být u žádné zkoušky brzdění menší než 0,57 a větší než 0,79.

Aritmetické průměry průměrných koeficientů brzdné síly korigovaných na teplotu u obou zkoušek brzdění se nesmí lišit o více než 10 % od průměru obou hodnot:

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

3.2.2 Postupem popsaným v bodě 4.2 této přílohy se ve stejném prostoru, kde byla změřena průměrná hloubka struktury povrchu, provede jedna zkouška brzdění s referenční pneumatikou sestávající nejméně ze šesti (6) platných zkušebních jízd ve stejném směru.

Zkouška brzdění se vyhodnotí podle ustanovení bodů 4.2.8.1 a 4.2.8.2 této přílohy. Pokud hodnota variačního koeficientu CV_{μ} překročí 4 %, výsledky se neberou v úvahu a zkouška brzdění se zopakuje.

Aritmetický průměr ($\overline{\mu_{peak}}$) naměřených koeficientů maximální brzdné síly se koriguje o účinky teploty takto:

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

kde:

ϑ je teplota smáčeného povrchu vozovky ve stupních Celsia,

$a = 0.002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Průměrný koeficient maximální brzdné síly korigovaný na teplotu ($\mu_{peak,corr}$) nesmí být menší než 0,65 a větší než 0,90.

3.3 Atmosférické podmínky

Smáčení povrchu nesmí být narušeno větrem (lze použít kryty proti větru).

Teplota smáčeného povrchu a okolní teplota musí být v těchto rozmezích:

Kategorie použití		Teplota smáčeného povrchu	Okolní teplota
Běžná pneumatika		12 °C – 35 °C	12 °C – 40 °C
Pneumatika pro jízdu na sněhu		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C
Pneumatika pro zvláštní použití		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C

Navíc platí, že teplota smáčeného povrchu se během zkoušky nesmí změnit o více než 10 °C.

Okolní teplota se musí blížit teplotě smáčeného povrchu; rozdíl mezi okolní teplotou a teplotou smáčeného povrchu musí být menší než 10 °C.

4. Zkušební metody k měření přilnavosti za mokra

K vypočtení indexu přilnavosti za mokra (G) zkoušené pneumatiky se u vozidla jedoucího přímým směrem po mokrém pevném povrchu porovná brzdná výkonnost zkoušené pneumatiky na mokrém povrchu s brzdnou výkonností referenční pneumatiky na mokrém povrchu. Index přilnavosti za mokra se měří jednou z těchto metod:

a) metoda spočívající ve zkoušení sady pneumatik namontovaných na osobním automobilu vybaveném přístroji;

b) zkušební metoda s využitím taženého přívěsu nebo vozidla ke zkoušení pneumatik, které jsou vybaveny zkušební pneumatikou / zkušebními pneumatikami.

4.1 Zkušební metoda a) pomocí osobního automobilu vybaveného přístroji

4.1.1 Princip

Zkušební metoda zahrnuje postup měření výkonnosti pneumatik třídy C1, pokud jde o zpomalení při brzdění, za použití osobního automobilu vybaveného přístroji.

Při stanovené počáteční rychlosti se na všech čtyřech kolech současně použijí s dostatečnou silou brzdy tak, aby se aktivoval protiblokovací brzdový systém. Průměrné zpomalení se stanoví mezi dvěma předem stanovenými rychlostmi.

4.1.2 Vybavení

4.1.2.1 Vozidlo

Běžné prodávaný osobní automobil, pokud možno ne starší 5 let, schválený podle předpisu OSN č. 13-H, pokud jde o jeho brzdový systém, vybavený protiblokovacím systémem (ABS), se považuje za vhodný pro účely zkoušky za předpokladu, že jeho mechanické vlastnosti splňují doporučení výrobce a nezobrazuje se žádná výstraha ABS (např. zapnutá kontrolka).

Povolené změny částí osobního automobilu jsou následující:

a) úpravy umožňující zvýšení počtu rozměrů pneumatik, jež lze namontovat na vozidlo;

b) úpravy umožňující montáž automatické aktivace brzdného zařízení;

c) úpravy umožňující vozidlo řídit nebo zrychlovat zvnějšku.

Veškeré jiné úpravy vozidla, a zejména brzdového systému, jsou zakázány.

4.1.2.2 Měřicí zařízení

Exponované části systému musí tolerovat 100% relativní vlhkost (déšť nebo rozprašovač) a ostatní podmínky, jako jsou prach, rázy a vibrace, které se mohou vyskytnout při běžném provozu.

Vozidlo musí být vybaveno čidlem vhodným k měření rychlosti na mokrém povrchu a vzdálenosti dosažené mezi dvěma rychlostmi.

K měření rychlosti vozidla se použije páté kolo nebo bezkontaktní systém pro přesné měření rychlosti (např. radar, GPS atd.).

Musí být dodrženy tyto přípustné odchylky:

a) u měření rychlosti: ± 1 % nebo ± 0,5 km/h, podle toho, která hodnota je větší;

b) u vzdálenosti: $\pm 1 \bullet 10^{-1}$ m.

4.1.3 Stabilizace zkušební dráhy a podmínky smáčení

Zkušební povrch se před zkouškou smáčí alespoň po dobu půl hodiny, aby se vyrovnala teplota povrchu a vody. Externí mokření by mělo pokračovat nepřetržitě v průběhu zkoušky. V celém zkušebním prostoru musí být hloubka vody, měřená od nejvyššího bodu vozovky, 1,0 ± 0,5 mm.

Zkušební dráha by poté měla být stabilizována provedením alespoň deseti zkušebních jízd při rychlosti 90 km/h za použití pneumatik, které nejsou předmětem zkušebního programu.

4.1.4 Pneumatiky a ráfky

4.1.4.1 Příprava a stabilizace pneumatik, ráfky a montáž na vozidlo

Ze zkušebních pneumatik se odstraní veškeré výčnělky na povrchu běhounu způsobené větracími otvory formy, případně otřepy ve vylisovaných spojích.

Zkušební pneumatiky se nasadí na ráfky specifikované uznávanou organizací pro normalizaci pneumatik a ráfků uvedenou v dodatku 4 k příloze 6 tohoto předpisu. Kód šířky ráfku se nesmí lišit o více než 0,5 od kódu šířky měřicího ráfku. Patka pneumatiky se řádně usadí na ráfek pomocí vhodného maziva. Maziva by nemělo být příliš, aby nedocházelo k prokluzu pneumatiky na ráfku.

Pneumatiky by se měly před zkouškou stabilizovat, což znamená, že při zkušebních jízdách by neměl být zjistitelný žádný vývoj hodnoty BFC; v každém případě se provede ověření *ex post* podle bodu 4.1.6.2 této přílohy. Při zajíždění pneumatik se v žádném případě nesmí výrazně změnit konstrukční hloubka běhounu a konstrukční neporušenost jeho bloků a drážek, což znamená, že při zajíždění je nutno pečlivě kontrolovat rychlost a intenzitu, aby se takovým změnám zabránilo.

Namontované zkušební pneumatiky se uloží tak, aby před zkoušením dosáhly stejné teploty, přičemž musí být chráněny před sluncem, aby se nadměrně nezahřívaly.

Maximální šířka rozpěrek (adaptérů) pro montáž pneumatik na vozidlo je 60 mm.

4.1.4.2 Zatížení pneumatiky

Statické zatížení pneumatiky na každé nápravě musí být v rozmezí 60 % až 90 % nosnosti zkoušené pneumatiky. Zatížení pneumatik na stejné nápravě by se nemělo lišit o více než 10 %.

Nesmí být překročena maximální hmotnost na nápravu vozidla.

4.1.4.3 Tlak nahuštění pneumatik

Na přední nápravě se husticí tlak p vypočte takto:

$$p = p_{ref} \bullet \left(1.3 \bullet \frac{Q}{Q_{ref}} \right)^{1.25}$$

kde:

p_{ref} je referenční husticí tlak (250 kPa u verzí pro běžné zatížení a 290 kPa u verzí pro vysoké zatížení, bez ohledu na referenční tlak v příslušné normě);

Q je průměrné svislé zatížení pneumatiky na přední nápravě;

Q_{ref} je referenční svislé zatížení odpovídající indexu nosnosti.

Na zadní nápravě musí být husticí tlak v pneumatikách 220 kPa (jak u verzí pro běžné, tak vysoké zatížení). Tlak v pneumatikách by měl být zkontrolován bezprostředně před zkouškou při teplotě okolního prostředí a podle potřeby upraven.

4.1.5 Postup

4.1.5.1 Zkušební jízda

Pro každou zkušební jízdu platí následující zkušební postup:

4.1.5.1.1 Osobní automobil se pohybuje po přímce rychlostí do 85 ± 2 km/h.

4.1.5.1.2 Jakmile osobní automobil dosáhne rychlosti 85 ± 2 km/h, aktivují se brzdy vždy na stejném místě zkušební dráhy nazývaném „výchozí bod brzdění“, s dovolenou podélnou odchylkou 5 m a dovolenou příčnou odchylkou 0,5 m. Zkoušky brzdění se provedou ve stejných drahách a ve stejném směru jako při prověrce vlastností povrchu, včetně místa, v němž byla měřena hloubka struktury povrchu, v souladu s body 3.1.4 a 3.1.5 (s dovolenou příčnou odchylkou 0,5 m).

4.1.5.1.3 Brzdy jsou aktivovány buď automaticky, nebo ručně.

4.1.5.1.3.1 Automatická aktivace brzd se provádí prostřednictvím systému detekce tvořeného dvěma částmi, z nichž jedna je indexována na zkušební dráze a druhá v osobním automobilu.

4.1.5.1.3.2 Ruční aktivace brzd závisí na typu řazení, jak je uvedeno níže. V obou případech se na pedál musí působit dostatečnou silou, aby se aktivoval ABS.

U manuálního převodu platí, že jakmile je řidič v zóně měření a dosáhl rychlosti 85 ± 2 km/h, uvolní spojku, prudce stlačí brzdový pedál a ponechá jej stlačený tak dlouho, jak je nutné k provedení měření.

U automatického převodu platí, že jakmile je řidič v zóně měření a dosáhl rychlosti 85 ± 2 km/h, nastaví volič jízdního režimu na neutrál, prudce stlačí brzdový pedál a ponechá jej stlačený tak dlouho, jak je nutné k provedení měření.

U každé zkoušky brzdění a u pneumatik, které ještě nebyly zkoušeny, se první dvě jízdy neberou v úvahu.

4.1.5.1.4 Jestliže v rámci zkušební jízdy nejsou splněny některé ze specifikací uvedených výše (včetně dovolené odchylky u rychlosti, podélné a příčné dovolené odchylky u výchozího bodu brzdění a doby brzdění), je zkušební jízda neplatná a provede se nová zkušební jízda.

4.1.5.2 Zkouška brzdění a zkušební cyklus

V témže zkušebním cyklu se každá zkušební jízda v rámci každé zkoušky brzdění provede ve stejném směru a v souladu s bodem 4.1.5.1 této přílohy. Může se provést několik po sobě následujících zkušebních cyklů, přičemž konečná zkouška brzdění se sadou referenčních pneumatik v rámci zkušebního cyklu může sloužit jako počáteční zkouška brzdění se sadou referenčních zkušebních pneumatik při dalším zkušebním cyklu.

V rámci téhož zkušebního cyklu mohou být měřeny až tři různé sady zkoušených pneumatik, a to tímto postupem:

4.1.5.2.1 Počáteční zkouška brzdění s referenční pneumatikou (R_i): nejprve se sada referenčních pneumatik namontuje na osobní automobil vybavený přístroji a provedou se nejméně čtyři (4) platné zkušební jízdy.

4.1.5.2.2 Zkouška brzdění se sadou zkoušených pneumatik (T_n): sada referenčních pneumatik se nahradí sadou zkoušených pneumatik (T_n) a se zkoušenými pneumatikami se provede nejméně šest (6) platných zkušebních jízd.

4.1.5.2.3 Po zkoušce brzdění s první sadou zkoušených pneumatik je možné měřit až se dvěma dalšími sadami zkoušených pneumatik.

4.1.5.2.4 Konečná zkouška brzdění s referenčními pneumatikami (R_f): Zkušební cyklus je ukončen alespoň čtyřmi (4) dalšími platnými zkušebními jízdami se stejnou sadou referenčních pneumatik jako na začátku zkušebního cyklu.

Příklady:

a) sled zkušebního cyklu se třemi sadami zkoušených pneumatik (T_1 až T_3) by vypadal takto:

$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$

b) sled zkoušky brzdění (tvořené dvěma zkušebními cykly) s pěti sadami zkoušených pneumatik (T_1 až T_5) by vypadal takto:

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

4.1.6 Zpracování výsledků měření

4.1.6.1 Výpočet průměrného koeficientu brzdné síly

Pro každou platnou zkušební jízdu *j* se průměrný koeficient brzdné síly $BFC_{ave,j}$ vypočítá ze vzdálenosti d_j překonané v rozmezí rychlostí 80 km/h až 20 km/h, takto:

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

kde:

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

v_i je počáteční rychlost v m/s; v_i = 80 km/h = 22,222 m/s,

d_j je vzdálenost v metrech překonaná při zkušební jízdě *j* mezi v_i a v_f,

g je gravitační zrychlení; g = 9,81 m•s^{-2}.

4.1.6.2 Validace výsledků

Variační koeficient CV_{BFC} se vypočte takto:

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

kde:

$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \Sigma_{j=1}^{N} (BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$ označuje korigovanou směrodatnou odchylku vzorku a

$\overline{BFC_{ave}}$ je aritmetická střední hodnota průměrného koeficientu brzdné síly $BFC_{ave,j}$ z *N* zkušebních jízd.

U referenční pneumatiky:

a) variační koeficient CV_{BFC} počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci jednoho zkušebního cyklu musí být roven 4 % nebo menší;

b) aritmetické průměry průměrných koeficientů brzdné síly počáteční a konečné zkoušky brzdění se nesmí lišit o více než 5 % od průměru obou hodnot:

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

kde:

$\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ / $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ je aritmetický průměr průměrných koeficientů brzdné síly při počáteční/konečné zkoušce brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu;

c) průměrné koeficienty brzdné síly korigované na teplotu ($BFC_{ave,corr}$, viz bod 3.2.1 této přílohy) vypočtené z počátečních a konečných zkoušek brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu nesmí být menší než 0,57 a větší než 0,79.

Není-li splněna jedna nebo více z výše uvedených podmínek, provede se znovu úplný zkušební cyklus.

U zkoušených pneumatik (T):

Variační koeficient CV_{BFC} se vypočítá pro každou sadu zkoušených pneumatik. Je-li jeden z koeficientů vyšší než 4 %, údaje se neberou v úvahu a zkoušku brzdění je třeba u dotčené sady zkoušených pneumatik zopakovat.

4.1.6.3 Výpočet upraveného průměrného koeficientu brzdné síly

Průměrný koeficient brzdné síly sady referenčních pneumatik použitých k výpočtu koeficientu brzdné síly se upraví v závislosti na umístění každé sady zkoušených pneumatik v daném zkušebním cyklu.

Tento upravený průměrný koeficient brzdné síly referenční pneumatiky $BFC_{adj}(R)$ se vypočítá podle tabulky 1, kde $\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ je aritmetický průměr průměrných koeficientů brzdné síly při počáteční zkoušce brzdění se sadou referenčních pneumatik (R_i) a $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ je aritmetický průměr průměrných koeficientů brzdné síly při konečné zkoušce brzdění se stejnou sadou referenčních pneumatik (R_f) v rámci zkušebního cyklu.

Tabulka 1

Je-li počet a posloupnost sad zkoušených pneumatik v rámci jednoho zkušebního cyklu:		a sada zkoušených pneumatik, která má být v rámci tohoto zkušebního cyklu posouzena, je:	vypočítá se odpovídající upravený průměrný koeficient brzdné síly referenční pneumatiky takto:
1	$R_i - T_1 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
2	$R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 2/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
		T_2	$BFC_{adj}(R) = 1/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 2/3 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
3	$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	T_1	$BFC_{adj}(R) = 3/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 1/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$
		T_2	$BFC_{adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{BFC_{ave}}(R_i) + \overline{BFC_{ave}}(R_f)]$
		T_3	$BFC_{adj}(R) = 1/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_i) + 3/4 \bullet \overline{BFC_{ave}}(R_f)$

4.1.6.4 Výpočet indexu přilnavosti za mokra zkoušené pneumatiky

Index přilnavosti za mokra $G(T_n)$ zkoušené pneumatiky T_n (n = 1, 2 nebo 3) se vypočítá takto:

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

kde:

(Tn) je aritmetický průměr průměrných koeficientů brzdné síly zkoušené pneumatiky T_n při zkoušce brzdění;

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

$BFC_{adj}(R)$ je upravený průměrný koeficient brzdné síly podle tabulky 1;

$BFC(R_0)$ = 0,68 je koeficient brzdné síly referenční pneumatiky za referenčních podmínek;

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

ϑ je teplota mokrého povrchu vozovky ve stupních Celsia naměřená při zkoušení zkoušené pneumatiky T_n;

ϑ_0 je referenční teplota smáčeného povrchu pro zkoušenou pneumatiku podle kategorie použití, jak uvádí tabulka 2;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = je naměřená hloubka struktury povrchu dráhy v mm (viz bod 3.1.4 této přílohy);

$MTD_0 = 0{,}8$ mm = je hloubka struktury povrchu referenční dráhy;

$K_{vehicle} = 1{,}87$ = je faktor pro zajištění souladu mezi předchozím výpočtem indexu přilnavosti za mokra a tímto výpočtem a pro zajištění konvergence mezi metodou s vozidlem a metodou s přívěsem.

Koeficienty *a*, *b*, *c* a *d* jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2

Kategorie použití		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Běžná pneumatika		20	+0,99382	+0,00269	− 0,00028	− 0,02472
Pneumatika pro jízdu na sněhu		15	+0,92654	− 0,00121	− 0,00007	− 0,04279
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,72029	− 0,00539	+0,00022	− 0,03037
Pneumatika pro zvláštní použití		15	+0,92654	− 0,00121	− 0,00007	− 0,04279
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,72029	− 0,00539	+0,00022	− 0,03037

4.1.7 Není-li možné zkoušenou pneumatiku přímo porovnat s referenční pneumatikou na stejném vozidle, použije se zkušební metoda s přívěsem nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik (bod 4.2 této přílohy).

4.1.7.4 Výměna referenčních pneumatik

Referenční pneumatiky se přestanou používat, pokud zkoušením došlo k jejich nepřiměřenému opotřebování nebo poškození, nebo pokud má opotřebení či stárnutí vliv na výsledek zkoušky.

4.2 Zkušební metoda b) pomocí přívěsu taženého vozidlem nebo vozidla ke zkoušení pneumatik

4.2.1 Princip

Měření se provádí na zkušebních pneumatikách namontovaných na přívěsu taženém vozidlem (dále jen tažné vozidlo) nebo na vozidle ke zkoušení pneumatik. Brzda ve zkušební pozici se pevně stlačí, dokud se nevyvine dostatečný brzdný moment k dosažení maximální brzdné síly, která se objeví před zablokováním kola při zkušební rychlosti 65 km/h.

4.2.2 Vybavení

4.2.2.1 Tažné vozidlo a přívěs nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik

Tažné vozidlo nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik musí mít schopnost udržet specifikovanou rychlost 65 ± 2 km/h i při maximálním působení brzdných sil.

Přívěs nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik musí být vybaveno místem, na nějž lze připevnit pneumatiku pro účely měření, dále jen „zkušební pozice“, a tímto příslušenstvím:

a) zařízení k aktivaci brzd ve zkušební pozici;

b) nádrž na vodu ke skladování dostatečného množství vody k zásobování systému pro mokření povrchu silnice, není-li použito externí mokření;

c) záznamové zařízení sloužící k záznamu signálů ze snímačů nainstalovaných na zkušební pozici a k monitorování množství spotřebované vody, pokud je použita varianta interního mokření.

Aby se v případě přívěsu s jednou nápravou zmírnilo podélné naklánění, musí být podélná vzdálenost od střednice kloubu spojovacího zařízení k příčné střednici nápravy přívěsu alespoň desetkrát větší než výška spojovacího (závěsného) zařízení.

Ke zmírnění příčného naklánění by přívěs nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik měly být technicky konstruovány tak, aby se při působení maximální brzdné síly minimalizoval boční posun. Při brzdném manévru by se neměl projevit žádný viditelný boční posun.

Maximální kolísání sbíhavosti a úhlu odklonu na zkušební pozici musí činit ±0,5° při maximálním svislém zatížení. Ramena náprav a lůžka musí být dostatečně pevná, aby vůle ložisek byla co nejmenší a byl zajištěn soulad při maximálním působení brzdných sil. Systém zavěšení musí zajišťovat přiměřenou nosnost a musí být navržen tak, aby izoloval rezonanci zavěšení.

Zkušební pozice se vybaví typickým nebo zvláštním automobilovým brzdovým systémem, který může vyvinout dostatečný brzdný moment k dosažení maximální hodnoty podélné brzdné síly u zkušební pneumatiky za stanovených podmínek.

Brzdový systém musí být schopen kontrolovat časový interval mezi počátečním sešlápnutím brzdy a maximální podélnou silou, jak je stanoveno v bodě 4.2.7.1.

Přívěs nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik musí být zkonstruovány tak, aby bylo možné použít celou škálu rozměrů zkoušených pneumatik.

Přívěs nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik musí mít vybavení k seřízení svislého zatížení podle bodu 4.2.5.2.

4.2.2.2 Měřicí zařízení

Zkušební pozice na přívěsu nebo na vozidle ke zkoušení pneumatik musí být vybavena systémem měření rychlosti s rotačním kolem a snímači k měření brzdné síly a svislého zatížení zkušebního kola.

Obecné požadavky na měřicí systém: přístrojový systém musí splňovat následující celkové požadavky při teplotě okolního prostředí v rozmezí 0–45 °C:

a) minimální kmitočtová odezva je plochá v rozmezí 0 Hz až 100 Hz s přesností na ±1 % plného rozsahu;

b) celková přesnost systému, rychlost: ±1,5 % rychlosti nebo ±1,0 km/h, podle toho, která hodnota je větší.

Rychlost vozidla: k měření rychlosti vozidla by mělo být použito páté kolo nebo bezkontaktní systém pro přesné měření rychlosti.

Brzdná síla: snímače určené k měření brzdných sil měří podélnou sílu vyvíjenou v místě styku pneumatiky s vozovkou způsobenou použitím brzd v rozsahu 0 % až min. 125 % použitého svislého zatížení. Konstrukce a umístění snímačů musí minimalizovat setrvačný účinek a mechanickou rezonanci způsobenou vibracemi.

Svislé zatížení: snímač sloužící k měření svislého zatížení měří svislé zatížení ve zkušební pozici při brzdění. Na snímač se vztahují specifikace, které byly popsány výše.

Systém stabilizace a záznamu signálu: Veškerá zařízení pro stabilizaci signálu a záznamová zařízení musí disponovat lineárním výstupem o takovém zesílení a rozlišení zjišťovaných údajů, aby byly splněny shora uvedené požadavky. Kromě toho platí tyto požadavky:

a) minimální kmitočtová odezva je plochá v rozmezí 0 Hz až 50 Hz (100 Hz) s přesností na ±1 % plného rozsahu;

b) odstup signálu od šumu musí být alespoň 20/1;

c) zesílení by mělo být natolik dostatečné, aby umožnilo plnorozsahové zobrazení hladiny vstupního signálu v plném rozsahu;

d) vstupní impedance musí být alespoň desetkrát větší než výstupní impedance zdroje signálu;

e) zařízení musí být odolné vůči vibracím, zrychlení a změnám teploty okolí.

4.2.3 Stabilizace zkušební dráhy

Zkušební dráha by měla být stabilizována provedením alespoň deseti zkušebních jízd při rychlosti 65 ±2 km/hod za použití pneumatik, které nejsou předmětem zkušebního programu.

4.2.4 Podmínky mokření

Povrch lze mokřit z okrajů dráhy (externí mokření) nebo systémem pro mokření povrchu zabudovaným do zkušebního vozidla nebo přívěsu (interní mokření).

4.2.4.1 Při externím mokření se zkušební povrch před zkouškou smáčí alespoň po dobu půl hodiny, aby se vyrovnala teplota povrchu a vody. Externí mokření by mělo pokračovat nepřetržitě v průběhu zkoušky. V brzdných pruzích musí být hloubka vody, měřená od nejvyššího bodu vozovky, mezi 0,5 a 1,5 mm.

4.2.4.2 V případě systémů interního mokření mohou být tažné vozidlo a přívěs nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik nepovinně vybaveny systémem pro mokření vozovky, kromě nádrže, která je v případě přívěsu namontována na tažné vozidlo. Voda se na vozovku před zkušebními pneumatikami rozstřikuje tryskou navrženou tak, aby vodní vrstva, která přijde do styku se zkušební pneumatikou, měla při zkušební rychlosti stejnoměrnou tloušťku a aby rozstřik byl minimální.

Konfigurace a umístění trysky musí být takové, aby proudy vody směřovaly ke zkušební pneumatice a byly nasměrovány směrem k vozovce pod úhlem 20° až 30°.

Voda musí dopadat na vozovku 250–450 mm před prostředkem plochy styku pneumatiky s vozovkou. Tryska musí být umístěna ve výšce 25 mm nad vozovkou nebo minimálně tak vysoko, aby se vyhnula překážkám, které se při zkoušce mohou objevit, v žádném případě však nesmí být umístěna výše než 100 mm nad vozovkou.

Vodní vrstva musí být alespoň o 25 mm širší než běhoun zkoušené pneumatiky a musí být aplikována tak, aby pneumatika byla umístěna ve středu mezi okraji. Množství vody musí být takové, aby vrstva vody byla hluboká 1,0 ±0,5 mm, a musí být stejnoměrné v rozmezí ±10 % po celou dobu zkoušky. Množství vody na jednotku smáčené šířky musí být přímo úměrné zkušební rychlosti. Množství vody použité při rychlosti 65 km/h je 18 l/s na metr šířky smáčeného povrchu při hloubce vody 1,0 mm.

4.2.5 Pneumatiky a ráfky

4.2.5.1 Příprava a stabilizace pneumatik a ráfky

Ze zkušebních pneumatik se odstraní veškeré výčnělky na povrchu běhounu způsobené větracími otvory formy, případně otřepy ve vylisovaných spojích.

Zkušební pneumatika se nasadí na ráfek specifikovaný uznávanou organizací pro normalizaci pneumatik a ráfků uvedenou v dodatku 4 k příloze 6 tohoto předpisu. Kód šířky ráfku se nesmí lišit o více než 0,5 od kódu šířky měřicího ráfku.

Patka pneumatiky se řádně usadí na ráfek pomocí vhodného maziva. Maziva by nemělo být příliš, aby nedocházelo k prokluzu pneumatiky na ráfku.

Pneumatiky by se měly před zkouškou stabilizovat, což znamená, že při zkušebních jízdách by neměl být zjistitelný žádný vývoj hodnoty μ_{peak}; v každém případě se provede ověření *ex post* podle bodu 4.2.8.2 této přílohy. Při zajíždění pneumatik se v žádném případě nesmí výrazně změnit konstrukční hloubka běhounu a konstrukční neporušenost jeho bloků a drážek, což znamená, že při zajíždění je nutno pečlivě kontrolovat rychlost a intenzitu, aby se takovým změnám zabránilo.

Sestavy zkušebních pneumatik s ráfky se minimálně dvě hodiny skladují na jednom místě tak, aby před zahájením zkoušky měly všechny stejnou teplotu odpovídající okolnímu prostředí. Přitom by měly být chráněny před sluncem, aby se nadměrně nezahřívaly.

4.2.5.2 Zatížení pneumatiky

Zkušební zatížení zkušební pneumatiky je 75 ± 5 % nosnosti pneumatiky.

4.2.5.3 Tlak nahuštění pneumatik

Husticí tlak ve zkušební pneumatice za studena je 180 kPa u pneumatik pro běžné zatížení. U pneumatik pro vysoké zatížení je husticí tlak za studena 220 kPa.

Tlak v pneumatikách by měl být zkontrolován bezprostředně před zkouškou při teplotě okolního prostředí a podle potřeby upraven.

4.2.6 Příprava tažného vozidla a přívěsu nebo vozidla ke zkoušení pneumatik

4.2.6.1 Sada zkušebních pneumatik se nasadí na měřicí zařízení a zatíží na stanovené zkušební zatížení podle bodu 4.2.5.2 této přílohy.

U jednonápravových přívěsů se výška závěsného zařízení a příčná poloha seřídí tak, aby nedošlo k narušení výsledků měření.

4.2.6.2 Přístrojové vybavení a zařízení

Je-li použito páté kolo, musí být namontováno v souladu se specifikacemi výrobce a umístěno co nejblíže prostředku dráhy přívěsu nebo vozidla ke zkoušení pneumatik.

4.2.7 Postup

4.2.7.1 Zkušební jízda

U každé zkušební jízdy se použije následující postup:

4.2.7.1.1 Tažné vozidlo nebo vozidlo ke zkoušení pneumatik jede po zkušební dráze v přímém směru stanovenou rychlostí 65 ± 2 km/h.

4.2.7.1.2 Spustí se záznamový systém.

4.2.7.1.3 Při interním mokření se voda aplikuje na vozovku před zkušební pneumatiku přibližně 0,5 s před začátkem brzdění.

4.2.7.1.4 Brzdy jsou aktivovány v prostoru šesti (6) metrů v podélném směru a 0,5 metru v příčném směru okolo bodu měření třecích vlastností smáčeného povrchu a vrstvy písku podle bodů 3.1.4 a 3.1.5. Zkouška se provede ve stejném směru jako v bodě 3.2.2 této přílohy. Míra aplikace brzd musí být taková, aby se časový interval mezi počátečním použitím brzdné síly a maximální podélnou silou pohyboval v rozmezí 0,2–0,5 s.

4.2.7.1.5 Záznamový systém se zastaví.

4.2.7.2 Zkušební cyklus

V témže zkušebním cyklu se každá zkušební jízda v rámci každé zkoušky brzdění provede ve stejném směru a v souladu s bodem 4.2.7.1 této přílohy. Může se provést několik po sobě následujících zkušebních cyklů, přičemž konečná zkouška brzdění se sadou referenčních pneumatik v rámci zkušebního cyklu může sloužit jako počáteční zkouška brzdění se sadou referenčních pneumatik při dalším zkušebním cyklu.

V rámci téhož zkušebního cyklu lze měřit až tři sady zkoušených pneumatik, za předpokladu, že jsou zkoušky provedeny tentýž den.

4.2.7.2.1 Počáteční zkouška brzdění se sadou referenčních pneumatik (R_i): nejprve se namontuje sada referenčních pneumatik a provede se nejméně šest (6) platných zkušebních jízd v souladu s bodem 4.2.7.1.

4.2.7.2.2 Zkouška brzdění se sadou zkoušených pneumatik (T_n): sada referenčních pneumatik se nahradí sadou zkoušených pneumatik a se sadou zkoušených pneumatik se provede nejméně šest (6) platných zkušebních jízd.

4.2.7.2.3 Po zkoušce brzdění s první sadou zkoušených pneumatik je možné měřit až se dvěma dalšími sadami zkoušených pneumatik.

4.2.7.2.4 Konečná zkouška brzdění se sadou referenčních pneumatik (R_f): zkušební cyklus se ukončí alespoň šesti (6) dalšími platnými zkušebními jízdami se stejnou sadou referenčních pneumatik jako na začátku zkušebního cyklu.

Příklady:

a) sled zkušebního cyklu se třemi sadami zkoušených pneumatik (T_1 až T_3) by vypadal takto:
$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$

b) sled zkoušky brzdění (tvořené dvěma zkušebními cykly) s pěti sadami zkoušených pneumatik (T_1 až T_5) by vypadal takto:
$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f/R_i - T_4 - T_5 - R_f$.

4.2.8 Zpracování výsledků měření

4.2.8.1 Výpočet koeficientu maximální brzdné síly pneumatiky

Koeficient maximální brzdné síly (μ_{peak}) je nejvyšší hodnotou $\mu(t)$ dosaženou před zablokováním, která se vypočítá následujícím způsobem pro každou zkušební jízdu. Analogové signály by měly být filtrovány, aby byl odstraněn šum. Digitálně zaznamenávané signály se musí filtrovat za použití techniky klouzavého průměru.

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

kde:

$\mu(t)$ je koeficient dynamické brzdné síly pneumatiky v reálném čase;

$f_h(t)$ je dynamická brzdná síla v reálném čase v N;

$f_v(t)$ je dynamické svislé zatížení v reálném čase v N.

4.2.8.2 Validace výsledků

Variační koeficient CV_μ se pro μ_{peak} vypočítá takto:

$$CV\mu = 100\% \bullet \frac{\sigma_\mu}{\overline{\mu_{peak}}}$$

kde:

$\sigma\mu = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(\mu_{peak,j} - \overline{\mu_{peak}})^2}$ označuje korigovanou směrodatnou odchylku vzorku a

$\overline{\mu_{peak}}$ je aritmetická střední hodnota koeficientů maximální brzdné síly ($\mu_{peak,j}$) z N zkušebních jízd.

U referenční pneumatiky (R):

a) variační koeficienty CV_μ počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci jednoho zkušebního cyklu se musí rovnat 4 % nebo být menší;

b) aritmetický průměr koeficientů maximální brzdné síly počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci jednoho zkušebního cyklu se nesmí lišit o více než 5 % od průměru obou hodnot:

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

kde:

$\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ a $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ jsou aritmetické průměry koeficientů maximální brzdné síly při počáteční a konečné zkoušce brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu;

c) průměrné koeficienty maximální brzdné síly korigované na teplotu ($\mu_{peak,corr}$, viz bod 3.2.2 této přílohy) vypočtené z počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu nesmí být menší než 0,65 a větší než 0,90.

Není-li splněna jedna nebo více z výše uvedených podmínek, provede se znovu úplný zkušební cyklus.

U zkoušené pneumatiky / zkoušených pneumatik (T_n):

Pro každou zkoušenou pneumatiku se vypočítá variační koeficient koeficientu maximální brzdné síly CV_μ. Je-li jeden z koeficientů větší než 4 %, údaje se neberou v úvahu a zkoušku brzdění je třeba s dotčenou zkoušenou pneumatikou zopakovat.

4.2.8.3 Výpočet upraveného průměrného koeficientu maximální brzdné síly referenční pneumatiky

Průměrný koeficient maximální brzdné síly referenční pneumatiky použitý k výpočtu jejího koeficientu brzdné síly se upraví v závislosti na umístění každé zkoušené pneumatiky v daném zkušebním cyklu.

Tento upravený průměrný koeficient maximální brzdné síly referenční pneumatiky $\mu_{peak,adj}(R)$ se vypočítá podle tabulky 3, kde $\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ je aritmetický průměr koeficientů maximální brzdné síly při počáteční zkoušce s referenční pneumatikou (R_i) a $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ je aritmetický průměr koeficientů maximální brzdné síly při konečné zkoušce s toutéž referenční pneumatikou (R_f) v rámci jednoho zkušebního cyklu.

Tabulka 3

Je-li počet a posloupnost sad zkoušených pneumatik v rámci jednoho zkušebního cyklu:		a sada zkoušených pneumatik, která má být v rámci tohoto zkušebního cyklu posouzena, je:	odpovídající upravené koeficienty maximální brzdné síly referenční pneumatiky se vypočítají takto:
1	$R_i - T_1 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
2	$R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 2/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
		T_2	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 2/3 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
3	$R_i - T_1 - T_2 - T_3 - R_f$	T_1	$\mu_{peak,adj}(R) = 3/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 1/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$
		T_2	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/2 \bullet [\overline{\mu_{peak}}(R_i) + \overline{\mu_{peak}}(R_f)]$
		T_3	$\mu_{peak,adj}(R) = 1/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_i) + 3/4 \bullet \overline{\mu_{peak}}(R_f)$

4.2.8.4 Výpočet indexu přilnavosti za mokra zkoušené pneumatiky

Index přilnavosti za mokra $G(T_n)$ zkoušené pneumatiky T_n (n = 1, 2, 3) se vypočítá takto:

$$G(Tn) = K_{trailer} \bullet \{\overline{\mu_{peak}}(Tn) - [a \bullet \Delta\mu_{peak}(R) + b \bullet \Delta\vartheta + c \bullet (\Delta\vartheta)^2 + d \bullet \Delta MTD]\}$$

kde:

$\overline{\mu_{peak}}(Tn)$ je aritmetický průměr koeficientů maximální brzdné síly zkoušené pneumatiky T_n při zkoušce brzdění;

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

$\mu_{peak,adj}(R)$ je upravený koeficient maximální brzdné síly podle tabulky 3;

$\mu_{peak}(R_0)$ = 0,85 je koeficient maximální brzdné síly referenční pneumatiky za referenčních podmínek;

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

ϑ je teplota mokrého povrchu vozovky ve stupních Celsia naměřená při zkoušení zkoušené pneumatiky T_n;

ϑ_0 je referenční teplota smáčeného povrchu pro zkoušenou pneumatiku podle označení na její bočnici, jak je uvedeno v tabulce 4;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD je naměřená hloubka struktury povrchu dráhy;

MTD_0 = 0,8 mm je hloubka struktury povrchu referenční dráhy;

$K_{trailer}$ = 1,50 je faktor pro zajištění souladu mezi předchozím výpočtem indexu přilnavosti za mokra a tímto výpočtem a pro zajištění konvergence mezi metodou s vozidlem a metodou s přívěsem.

Koeficienty *a*, *b*, *c* a *d* jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4

Kategorie použití		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Běžná pneumatika		20	+0,99757	+0,00251	– 0,00028	+0,07759
Pneumatika pro jízdu na sněhu		15	+0,87084	– 0,00025	+0,00004	– 0,01635
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,67929	+0,00115	– 0,00005	+0,03963
Pneumatika pro zvláštní použití		15	+0,87084	– 0,00025	+0,00004	– 0,01635
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,67929	+0,00115	– 0,00005	+0,03963

(B) – pneumatiky tříd C2 a C3

1. Obecné zkušební podmínky

1.1 Vlastnosti dráhy

Musí mít povrch z hutného asfaltu a jednotný sklon ne vyšší než 2 % a při zkoušení za použití příložného pravítka o délce 3 m se nesmí odchýlit více než o 6 mm.

Povrch musí být ve všech místech téhož stáří, složení a opotřebení. Zkušební povrch nesmí obsahovat sypký materiál či nánosy cizího materiálu.

Maximální rozměr zrna musí být v rozmezí 8–13 mm.

Průměrná hloubka struktury povrchu měřená podle normy ASTM E 965-96 (opětovně schválené v roce 2006) musí být (0,7 ± 0,3) mm.

1.1.1 Hodnota tření ploch u smáčené dráhy se stanoví jednou z následujících metod podle třídy zkoušené pneumatiky a zvolené metody (s přípojným vozidlem, nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik)

Třída pneumatik	SRTT	Rozmezí μ_{peak} *u metody s přípojným vozidlem*	Rozmezí BFC u metody s vozidlem
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 lamelovaná, SRTT22.5 lamelovaná	0,52–0,68	0,36–0,62

1.1.1.1 Metoda s normalizovanou referenční zkušební pneumatikou typu SRTT16

Metodou popsanou v bodě 4.2 části A této přílohy se ve stejném prostoru, kde byla změřena průměrná hloubka struktury povrchu, provede jedna zkouška brzdění s referenční pneumatikou sestávající nejméně ze šesti (6) platných zkušebních jízd ve stejném směru.

Zkouška brzdění se vyhodnotí podle ustanovení bodů 4.2.8.1 a 4.2.8.2 části A této přílohy. Pokud hodnota variačního koeficientu CV_{μ} překročí 4 %, výsledky se neberou v úvahu a zkouška brzdění se zopakuje.

Aritmetický průměr ($\overline{\mu_{peak}}$) naměřených koeficientů maximální brzdné síly se koriguje o účinky teploty takto:

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

kde:

ϑ je teplota smáčeného povrchu dráhy ve stupních Celsia,

$a = \ 0.002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Průměrný koeficient maximální brzdné síly korigovaný na teplotu ($\mu_{peak,corr}$) nesmí být menší než 0,65 a větší než 0,90.

Zkouška se provádí po celé délce pruhů dráhy určené k měření přilnavosti za mokra.

U metody s přívěsem probíhá zkoušení tak, že brzdy jsou aktivovány ve vzdálenosti 10 metrů od místa, kde byl povrch charakterizován.

1.1.1.2 Metoda s normalizovanou referenční zkušební pneumatikou typu SRTT16C, SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 lamelovaná a SRTT22.5 lamelovaná.

1.1.1.2.1 Metodou popsanou v bodě 2.1 části B této přílohy se ve stejném prostoru, kde byla změřena průměrná hloubka struktury povrchu, provede jedna zkouška brzdění s referenční pneumatikou sestávající nejméně z osmi (8) platných zkušebních jízd ve stejném směru v rámci téhož zkušebního postupu.

Zkouška brzdění se vyhodnotí podle ustanovení bodů 2.1.2.12 a 2.1.2.13 části B této přílohy. Pokud hodnota variačního koeficientu CV_{μ} překročí 5 %, výsledky se neberou v úvahu a zkouška brzdění se zopakuje.

Korekce na teplotu se neprovádí.

Průměrný koeficient maximální brzdné síly ($\overline{\mu_{peak}}$) musí být v rozmezí podle tabulky v bodě 1.1.1.

Zkouška se provádí po celé délce pruhů dráhy určené k měření přilnavosti za mokra.

1.1.1.2.2 Metodou popsanou v bodě 2.2 části B této přílohy se ve stejném prostoru, kde byla změřena průměrná hloubka struktury povrchu, provede jedna zkouška brzdění s referenční pneumatikou sestávající nejméně z šesti (6) platných zkušebních jízd ve stejném směru v rámci téhož zkušebního postupu.

Zkouška brzdění se vyhodnotí podle ustanovení bodů 2.2.2.7.1, 2.2.2.7.2 a 2.2.2.7.4 části B této přílohy. Pokud hodnota variačního koeficientu CV_{BFC} překročí 3 %, výsledky se neberou v úvahu a zkouška brzdění se zopakuje.

Korekce na teplotu se neprovádí.

Koeficient brzdné síly ($\overline{BFC}$) musí být v rozmezí podle tabulky v bodě 1.1.1.

Zkouška se provádí po celé délce pruhů dráhy určené k měření přilnavosti za mokra.

1.2 Povrch lze mokřit ze stran dráhy nebo systémem pro mokření povrchu zabudovaným do zkušebního vozidla nebo přívěsu.

Pokud se mokří ze stran dráhy, musí být zkušební povrch namokřen alespoň půl hodiny před zkouškou, aby se vyrovnala teplota povrchu a vody. Doporučuje se, aby mokření ze stran dráhy probíhalo během zkoušky nepřetržitě.

Hloubka vody musí být v rozmezí 0,5–2,0 mm.

1.3 Mokření povrchu nesmí narušovat vítr (je povoleno použít kryty proti větru).

Teplota okolního vzduchu a smáčeného povrchu musí být v rozmezí 5–35 °C a nesmí během zkoušky kolísat o více než 10 °C.

1.4 Aby byl pokryt celý rozsah rozměrů pneumatik, které lze montovat na užitková vozidla, použijí se k měření relativního indexu přilnavosti za mokra normalizované referenční zkušební pneumatiky (SRTT) podle této tabulky:

U pneumatik třídy C3
SRTT19.5, SRTT22.5, SRTT19.5 lamelovaná nebo SRTT22.5 lamelovaná
U pneumatik třídy C2
SRTT16C

2. Zkušební postup

Ke stanovení poměrné úrovně přilnavosti za mokra se použije buď:

a) přívěs nebo vozidlo zvláště určené k posouzení pneumatik, nebo

b) vozidlo ze sériové výroby (kategorie M_2, M_3, N_1, N_2 nebo N_3), jak je definováno v Úplném usnesení o konstrukci vozidel (R.E.3.).

2.1 Postup za použití přívěsu nebo vozidla zvláště určeného k posouzení pneumatik

2.1.1 Měření se provádí na zkušební pneumatice (zkušebních pneumatikách) namontovaných na přívěsu taženém vozidlem nebo na vozidle ke zkoušení pneumatik.

Brzda na zkušební pozici se pevně sešlápne, dokud nevznikne dostatečný brzdný moment k vyvinutí maximální brzdné síly, která vznikne před zablokováním kola při zkušební rychlosti 50 km/h. Přívěs a tažné vozidlo nebo vozidlo k posouzení pneumatik musí splňovat tyto požadavky:

2.1.1.1 musí být schopny překonat horní mez zkušební rychlosti 50 km/h a udržet zkušební rychlost 50 ± 2 km/h i při maximálním působení brzdných sil;

2.1.1.2 musí být vybaveny nápravou, která poskytuje jednu zkušební pozici s hydraulickou brzdou a hýbacím systémem, které lze případně ovládat z tažného vozidla. Brzdový systém musí být schopen vyvinout dostatečný brzdný moment k dosažení koeficientu maximální brzdné síly u všech zkoušených rozměrů a zatížení pneumatik;

2.1.1.3 musí být schopny udržovat podélné vyrovnání (sbíhavost) a odklon sestavy zkušebního kola a pneumatiky v průběhu celé zkoušky v rozmezí ±0,5° statických hodnot dosažených v podmínkách zatížené zkušební pneumatiky;

2.1.1.4 je-li součástí vybavení systém pro mokření dráhy:

Systém musí být schopen dodávat vodu tak, aby pneumatika a povrch dráhy před pneumatikou byly mokré před začátkem brzdění a po celou dobu zkoušky. Aparatura může být nepovinně vybavena systémem pro mokření vozovky, kromě nádrže, která je v případě přívěsu namontována na tažné vozidlo. Voda se na vozovku před zkušebními pneumatikami rozstřikuje tryskou navrženou tak, aby vodní vrstva, která přijde do styku se zkušební pneumatikou, měla při zkušební rychlosti stejnoměrnou tloušťku a aby rozstřik byl minimální.

Konfigurace a umístění trysky musí být takové, aby proudy vody směřovaly přímo ke zkušební pneumatice a byly nasměrovány k vozovce pod úhlem 15° až 30°. Voda musí dopadat na vozovku v rozmezí od 0,25 do 0,5 m před středem stykové plochy pneumatiky. Tryska musí být umístěna ve výšce 100 mm nad vozovkou nebo minimálně tak vysoko, aby se vyhnula překážkám, které se při zkoušce mohou objevit, v žádném případě však nesmí být umístěna výše než 200 mm nad vozovkou. Vodní vrstva musí být alespoň o 25 mm širší než běhoun zkoušené pneumatiky a musí být aplikována tak, aby pneumatika byla umístěna ve středu mezi okraji. Množství vody na jednotku smáčené šířky musí být přímo úměrné zkušební rychlosti. Množství vody použité při rychlosti 50 km/h je 14 l/s na metr šířky smáčeného povrchu. Jmenovité hodnoty průtoku vody se musí pohybovat v rozmezí ±10 %.

2.1.2 Zkušební postup

2.1.2.1 Zkušební pneumatiky se nasadí na ráfky specifikované uznávanou organizací pro normalizaci pneumatik a ráfků uvedenou v dodatku 4 k příloze 6 tohoto předpisu. Patka pneumatiky se řádně usadí na ráfek pomocí vhodného maziva. Maziva by nemělo být příliš, aby nedocházelo k prokluzu pneumatiky na ráfku.

Těsně před zkouškou se ověří, zda jsou pneumatiky nahuštěny na stanovený husticí tlak při teplotě okolí (za studena). Pro účely této normy se zkušební husticí tlak za studena P_t vypočte takto:

$$P_t = P_r \bullet \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25}$$

kde:

P_r = husticí tlak odpovídající hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu;

Q_t = statické zkušební zatížení pneumatiky;

Q_r = maximální hmotnost odpovídající indexu nosnosti pneumatiky.

2.1.2.2 Pokud jde o zajetí pneumatik, provedou se dvě jízdy s brzděním. Pneumatika se stabilizuje po dobu nejméně dvou hodin poblíž zkušební dráhy, aby se stabilizovala při teplotě odpovídající prostředí zkušební dráhy. Pneumatika (pneumatiky) nesmí být během stabilizace vystavena přímému slunečnímu svitu.

2.1.2.3 Zatížení při zkoušení musí být 75 ± 5 % hodnoty odpovídající indexu nosnosti.

2.1.2.4 Krátce před zkouškou se dráha stabilizuje provedením alespoň deseti zkoušek brzděním při rychlosti 50 km/h na té části dráhy, která bude použita při zkoušce výkonnosti pneumatik, avšak za použití pneumatiky, která nebude předmětem zkušebního programu.

2.1.2.5 Bezprostředně před zkouškou se zkontroluje husticí tlak v pneumatice a podle potřeby se upraví na hodnoty uvedené v bodě 2.1.2.1.

2.1.2.6 Zkušební rychlost je 50 ± 2 km/h a v těchto mezních hodnotách musí být udržována během celé zkušební jízdy.

2.1.2.7 Směr zkušební jízdy musí být stejný u každé zkušební série a u každé zkušební pneumatiky se musí shodovat se směrem zvoleným pro pneumatiku SRTT, se kterou se bude porovnávat.

2.1.2.8 Přibližně 0,5 s před použitím brzd se na vozovku před zkušební pneumatiku aplikuje voda (u systému interního mokření). Brzdy sestavy zkušebního kola musí být aplikovány tak, aby se maximální brzdné síly dosáhlo mezi 0,2 a 1,0 s po jejich sešlápnutí.

2.1.2.9 U nových pneumatik se první dvě jízdy s brzděním považují za zajíždění a neberou se v úvahu.

2.1.2.10 K posouzení výkonnosti pneumatiky porovnávané s výkonností SRTT se zkoušky brzděním provedou na stejném místě zkušební dráhy.

2.1.2.11 Sled zkoušky vypadá takto:

R1 – T – R2

kde:

R1 = počáteční zkouška SRTT,

R2 = opakovaná zkouška SRTT a

T = zkouška zkoušené pneumatiky k posouzení.

Před opakováním zkoušky SRTT lze zkoušet maximálně tři zkoušené pneumatiky, tedy například:

R1 – T1 – T2 – T3 – R2

2.1.2.12 Koeficient maximální brzdné síly μ_{peak} pro každou zkoušku se vypočte tímto postupem:

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

kde:

$\mu(t)$ = koeficient dynamické brzdné síly pneumatiky v reálném čase,

$f_h(t)$ = dynamická brzdná síla v reálném čase v N,

$f_v(t)$ = dynamické svislé zatížení v reálném čase v N.

Koeficient maximální brzdné síly pneumatiky μ_{peak} se vypočte pomocí vzorce (1) pro výpočet koeficientu dynamické brzdné síly pneumatiky určením nejvyšší hodnoty $\mu(t)$ před tím, než dojde k zablokování kol. Analogové signály by měly být filtrovány, aby byl odstraněn šum. Digitálně zaznamenávané signály musí být filtrovány technikou klouzavého průměru.

Průměrné hodnoty koeficientu maximální brzdné síly ($\mu_{peak,\ ave}$) se vypočtou zprůměrováním čtyř či více platných opakovaných jízd pro každou sadu zkušebních a referenčních pneumatik ve všech zkušebních podmínkách za předpokladu, že zkoušky proběhnou v jeden den.

2.1.2.13 Validace výsledků

U referenční pneumatiky:

a) jestliže je variační koeficient koeficientu maximální brzdné síly CV_{μ} referenční pneumatiky, který se vypočte podle vzorce v bodě 4.2.8.2 části A této přílohy, vyšší než 5 %, údaje se neberou v úvahu a zkouška se pro tuto referenční pneumatiku zopakuje;

b) průměrné koeficienty maximální brzdné síly ($\overline{\mu_{peak}}$, viz bod 1.1.1.2.1 této přílohy) vypočtené z počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu musí být v rozmezí podle tabulky v bodě 1.1.1.

Není-li splněna jedna nebo více z výše uvedených podmínek, provede se znovu úplný zkušební cyklus.

U zkoušených pneumatik:

Variační koeficienty CV_{μ} se pro všechny zkoušené pneumatiky vypočítají podle vzorce v bodě 4.2.8.2 části A této přílohy. Pokud je některý z variačních koeficientů vyšší než 5 %, údaje se neberou v úvahu a zkouška se zopakuje.

Je-li R_1 průměrem koeficientu maximální brzdné síly v první zkoušce referenční pneumatiky a R_2 je průměrem koeficientu maximální brzdné síly v druhé zkoušce referenční pneumatiky, pak se provedou následující operace podle této tabulky:

Je-li počet sad zkoušených pneumatik mezi dvěma následnými jízdami s referenční pneumatikou:	a sada zkoušených pneumatik k posouzení je:	pak se „Ra“ vypočte podle následujícího vzorce:
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 Index přilnavosti za mokra (G) se vypočítá takto:

$$\text{Index přilnavosti za mokra } (G) = f \bullet \frac{\mu_{peak\ ave}(T)}{\mu_{peak\ ave}(R)}$$

kde:

U pneumatik třídy C2	
SRTT16C	
$f = 1$	
U pneumatik třídy C3	
SRTT19.5, SRTT22.5	*SRTT19.5 lamelovaná, SRTT22.5 lamelovaná*
$f = 1$	$f = 1{,}02$

f: korekční faktor v závislosti na použité SRTT.

Tato hodnota představuje relativní index přilnavosti za mokra pro brzdnou výkonnost zkoušené pneumatiky (T) ve srovnání s referenční pneumatikou (R).

2.2 Postup se standardním vozidlem

2.2.1 Použité vozidlo musí mít dvě nápravy a být vybaveno protiblokovacím brzdovým systémem (např. vozidlo ze sériové výroby kategorie M_2, M_3, N_1, N_2 nebo N_3). Systém ABS musí splňovat požadavky na využití přilnavosti podle příslušných předpisů a musí být srovnatelný a konstantní v průběhu zkoušek s různými typy namontovaných pneumatik.

2.2.1.1 Měřicí zařízení

Vozidlo musí být vybaveno čidlem vhodným k měření rychlosti na mokrém povrchu a vzdálenosti dosažené mezi dvěma rychlostmi.

K měření rychlosti vozidla musí být použito páté kolo nebo bezkontaktní systém pro měření rychlosti.

Musí být dodrženy tyto přípustné odchylky:

a) u měření rychlosti: ±1 % nebo ±0,5 km/h, podle toho, která hodnota je větší;

b) u měření vzdálenosti: ±1 x 10^{-1} m.

Aby řidič mohl upravovat rychlost vozidla, může být uvnitř vozidla instalován displej zobrazující rychlost nebo rozdíl mezi měřenou rychlostí a referenční rychlostí u dané zkoušky.

Pro ukládání měřených hodnot lze využít také systém pro sběr dat.

2.2.2 Zkušební postup

Při stanovené počáteční rychlosti se na obou nápravách současně použijí s dostatečnou silou brzdy tak, aby se aktivoval protiblokovací brzdový systém.

2.2.2.1 Průměrné zpomalení (AD) se vypočte mezi dvěma stanovenými rychlostmi s tím, že počáteční rychlost je 60 km/h a konečná rychlost 20 km/h.

2.2.2.2 Vybavení vozidla

Na zadní nápravě mohou být libovolně namontovány 2 nebo 4 pneumatiky.

Pro zkoušku referenčních pneumatik se na obě nápravy namontují referenční pneumatiky. (Celkem 4 nebo 6 referenčních pneumatik v souladu s výše uvedenou volbou.)

U zkoušky zkoušených pneumatik jsou možné 3 konfigurace:

a) Konfigurace 1: zkoušené pneumatiky na přední a zadní nápravě: toto je standardní konfigurace, která by měla být použita pokud možno pokaždé.

b) Konfigurace 2: zkoušené pneumatiky na přední nápravě a referenční nebo kontrolní pneumatika na zadní nápravě: tato konfigurace je povolena v případech, kdy není možné na zadní nápravu namontovat zkoušenou pneumatiku.

c) Konfigurace 3: zkoušené pneumatiky na zadní nápravě a referenční nebo kontrolní pneumatika na přední nápravě: tato konfigurace je povolena v případech, kdy není možné na přední nápravu namontovat zkoušenou pneumatiku.

2.2.2.3 Tlak nahuštění pneumatik

a) U svislého zatížení vyššího nebo rovnajícího se 75 % nosnosti pneumatiky se zkušební husticí tlak „P_t“ vypočte takto:

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

P_r = husticí tlak odpovídající hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu;

Q_t = statické zkušební zatížení pneumatiky,

Q_r = maximální hmotnost pro index nosnosti pneumatiky.

(a) U svislého zatížení nižšího než 75 % nosnosti pneumatiky se zkušební husticí tlak „P_t“ vypočte takto:

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

P_r = husticí tlak odpovídající hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.

Tlak v pneumatice se ověřuje bezprostředně před zahájením zkoušky při okolní teplotě.

2.2.2.4 Zatížení pneumatiky

Statické zatížení na každé nápravě musí být konstantní během celého zkušebního postupu. Statické zatížení každé pneumatiky, vyjádřené jako procento jmenovitého statického zatížení a zaokrouhlené na nejbližší celé číslo, musí být v rozmezí 60 % až 100 % nosnosti SRTT a zkoušené pneumatiky.

Zatížení pneumatik na stejné nápravě by se nemělo lišit o více než 10 %.

Konfigurace 2 a 3 musí navíc splňovat tyto doplňkové požadavky:

Konfigurace 2: zatížení přední nápravy > zatížení zadní nápravy.

Na zadní nápravě mohou být libovolně namontovány 2 nebo 4 pneumatiky.

Konfigurace 3: zatížení zadní nápravy > zatížení přední nápravy × 1,8

2.2.2.5 Příprava a zajíždění pneumatik

2.2.2.5.1 Zkušební pneumatika se namontuje na zkušební ráfek udaný výrobcem pneumatiky.

Patka pneumatiky se řádně usadí na ráfek pomocí vhodného maziva. Maziva by nemělo být příliš, aby nedocházelo k prokluzu pneumatiky na ráfku.

2.2.2.5.2 Namontované zkušební pneumatiky se nejméně na dvě hodiny ponechají v klidu, aby před zkoušením dosáhly stejné teploty, přičemž musí být chráněny před sluncem, aby se nadměrně nezahřívaly. Pneumatiky se zajedou dvěma jízdami s brzděním.

2.2.2.5.3 Zkušební dráha se stabilizuje provedením alespoň deseti zkušebních jízd s pneumatikami, které nejsou předmětem zkušebního programu, a to při počáteční rychlosti vyšší nebo rovné 65 km/h (tj. rychlosti vyšší než počáteční zkušební rychlost, aby byla zaručena stabilizace dostatečné délky dráhy).

2.2.2.6 Postup

2.2.2.6.1 Nejprve se na vozidlo namontuje sada referenčních pneumatik.

Vozidlo zrychlí v rozjezdové zóně na 65 ± 2 km/h.

Brzdy jsou aktivovány vždy ve stejném místě na dráze s povolenou odchylkou 5 m podélně a 0,5 m příčně.

2.2.2.6.2 Podle typu převodu jsou možné dva případy:

a) Manuální převod

Jakmile je řidič v zóně měření a dosáhl rychlosti 65 ± 2 km/h, uvolní spojku, prudce stlačí pedál brzdy a ponechá jej stlačený tak dlouho, jak je nutné k provedení měření.

b) Automatický převod

Jakmile je řidič v zóně měření a dosáhl rychlosti 65 ± 2 km/h, zařadí neutrál, poté prudce stlačí pedál brzdy a ponechá jej stlačený tak dlouho, jak je nutné k provedení měření.

Brzdy lze aktivovat automaticky pomocí detekčního systému tvořeného dvěma částmi, z nichž jedna je indexována na zkušební dráze a druhá se nachází v osobním automobilu. V tom případě se brzdění ve stejné části dráhy provádí intenzivněji.

Není-li během měření splněna některá z výše uvedených podmínek (rychlostní odchylka, čas brzdění atd.), měření se nebere úvahu a provede se nové měření.

2.2.2.6.3 Sled zkoušek

Příklady:

Sled zkoušky tří sad zkoušených pneumatik (T1 až T3) plus referenční pneumatiky (R) by vypadal takto:

R – T1 – T2 – T3 – R

Sled zkoušky pěti sad pneumatik (T1 až T5) plus referenční pneumatiky (R) by vypadal takto:

R – T1 – T2 – T3 – R – T4 – T5 – R

2.2.2.6.4 Směr zkušební jízdy musí být stejný u každé zkušební série a u každé zkoušené pneumatiky se musí shodovat se směrem zvoleným pro pneumatiku SRTT, se kterou se bude porovnávat.

2.2.2.6.5 U každé zkoušky a u nových pneumatik se první dvě měření brzdného účinku neberou v úvahu.

2.2.2.6.6 Po provedení nejméně tří platných měření ve stejném směru se referenční pneumatiky vymění za sadu zkoušených pneumatik (v jedné ze tří konfigurací podle bodu 2.2.2.2) a provede se nejméně 6 platných měření.

2.2.2.6.7 Před opětovným přezkoušením referenční pneumatiky je možné provést zkoušku maximálně tří sad zkoušených pneumatik.

2.2.2.7 Zpracování výsledků měření

2.2.2.7.1 Výpočet průměrného zpomalení (AD)

Při každém opakování měření se vypočte průměrné zpomalení AD ($m \cdot s^{-2}$), a to pomocí tohoto vzorce:

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

kde d je vzdálenost (v m) ujetá mezi počáteční rychlostí S_i ($m \cdot s^{-1}$) a konečnou rychlostí S_f ($m \cdot s^{-1}$).

2.2.2.7.2 Validace výsledků

U referenční pneumatiky:

a) Jestliže je variační koeficient průměrného zpomalení jakýchkoli dvou po sobě následujících skupin tří zkušebních jízd s referenční pneumatikou vyšší než 3 %, údaje se neberou v úvahu a zkouška se provede znovu u všech pneumatik (zkoušených i referenčních). Variační koeficient se vypočítá takto:

$$\frac{\text{směrodatná odchylka}}{\text{průměr}} \times 100$$

b) průměrné koeficienty brzdné síly ($\overline{BFC}$, viz bod 1.1.1.2.2 této přílohy) vypočtené z počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu musí být v rozmezí podle tabulky v bodě 1.1.1.

Není-li splněna jedna nebo více z výše uvedených podmínek, provede se znovu úplný zkušební cyklus.

U zkoušených pneumatik:

Variační koeficienty se vypočtou pro všechny zkoušené pneumatiky.

$$\frac{\text{směrodatná odchylka}}{\text{průměr}} \times 100$$

Pokud je některý z variačních koeficientů vyšší než 3 %, údaje se pro danou zkoušenou pneumatiku neberou v úvahu a zkouška se zopakuje.

2.2.2.7.3 Výpočet „průměrného AD“

Je-li R_1 průměrem hodnot AD v první zkoušce referenční pneumatiky a R_2 je průměrem hodnot AD v druhé zkoušce referenční pneumatiky, pak se provedou následující operace podle tabulky 5.

Ra je upravené průměrné AD referenční pneumatiky.

Tabulka 5

Počet sad zkoušených pneumatik mezi dvěma následnými jízdami s referenční pneumatikou		Sada zkoušených pneumatik k posouzení	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 brzdné síly (BFC)

Hodnoty BFC(R) a BFC(T) se vypočtou podle tabulky 6:

Tabulka 6

Zkušební pneumatika	Koeficient brzdné síly je
Referenční pneumatika	BFC(R) = Ra/g
Zkoušená pneumatika	BFC(T) = Ta/g

g je gravitační zrychlení (zaokrouhleno na 9,81 $m \cdot s^{-2}$).

Ta (kde a = 1, 2 atd.) je průměr hodnot AD u zkoušky zkoušené pneumatiky.

2.2.2.7.5 Výpočet relativního indexu přilnavosti pneumatiky za mokra

Index přilnavosti za mokra představuje relativní výkonnost zkoušené pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou. Způsob jeho výpočtu závisí na zkušební konfiguraci podle bodu 2.2.2.2 této přílohy. Index přilnavosti za mokra *G* se vypočte podle vzorců v tabulce 7:

Tabulka 7

Konfigurace C1: zkoušené pneumatiky na obou nápravách	$G = f \bullet \frac{BFC(T)}{BFC(R)}$
Konfigurace C2: zkoušené pneumatiky na přední a referenční pneumatiky na zadní nápravě	$G = f \bullet \frac{BFC(T) \bullet [a + b + h \bullet BFC(R)] - a \bullet BFC(R)}{BFC(R) \bullet [b + h \bullet BFC(T)]}$
Konfigurace C3: referenční pneumatiky na přední a zkoušené pneumatiky na zadní nápravě	$G = f \bullet \frac{BFC(T) \bullet [-a - b + h \bullet BFC(R)] + b \bullet BFC(R)}{BFC(R) \bullet [-a + h \bullet BFC(T)]}$

kde:

U pneumatik třídy C2 SRTT16C	
$f = 1$	
U pneumatik třídy C3	
SRTT19.5, SRTT22.5	*SRTT19.5 lamelovaná, SRTT22.5 lamelovaná*
$f = 1$	$f = 1{,}02$

kde (viz také obr.1):

f: korekční faktor v závislosti na použité SRTT.

cog: těžiště naloženého vozidla

m: hmotnost naloženého vozidla (v kg)

a: horizontální vzdálenost mezi přední nápravou a těžištěm naloženého vozidla (v m)

b: horizontální vzdálenost mezi zadní nápravou a těžištěm naloženého vozidla (v m)

h: vertikální vzdálenost mezi vozovkou a těžištěm naloženého vozidla (v m)

Pozn.: Není-li známa přesná hodnota „*h*“, platí tyto nejméně příznivé hodnoty: 1,2 u konfigurace C2 a 1,5 u konfigurace C3.

□: zrychlení naloženého vozidla [m•s^{-2}]

g: gravitační zrychlení (m•s^{-2})

X_1: podélná (směr X) reakce přední pneumatiky na silnici

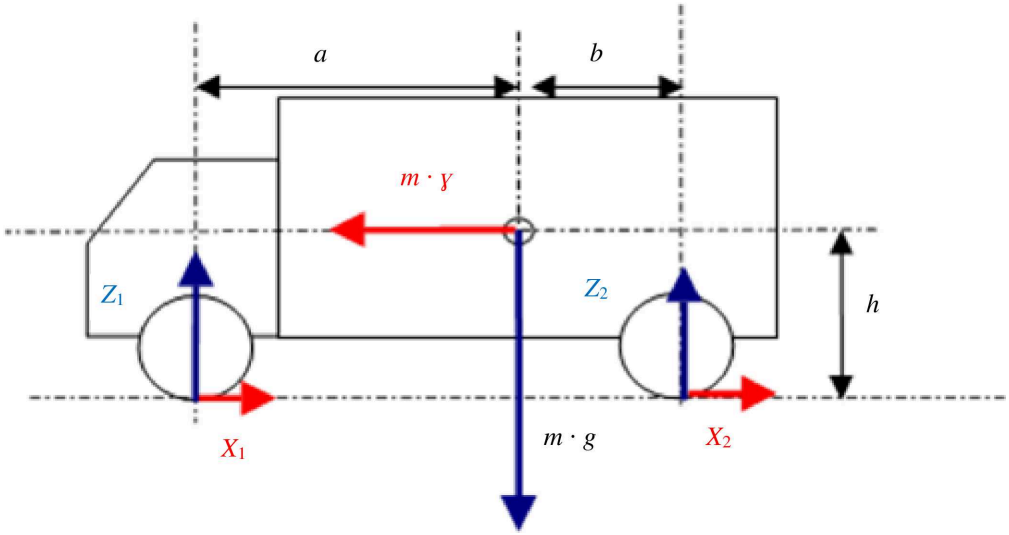
X_2: podélná (směr X) reakce zadní pneumatiky na silnici

Z_1: normální (směr Z) reakce přední pneumatiky na silnici

Z_2: normální (směr Z) reakce zadní pneumatiky na silnici

Obrázek 1

Názorné vysvětlení k indexu přilnavosti pneumatiky



2.2.2.8. Srovnání přilnavosti za mokra zkoušené a referenční pneumatiky za použití kontrolní pneumatiky

Pokud se rozměr zkoušené pneumatiky výrazně liší od referenční pneumatiky, přímé srovnání na stejném vozidle nemusí být možné. Tento postup využívá mezičlánkovou pneumatiku, dále nazývanou kontrolní pneumatika.

2.2.2.8.1 Princip spočívá v použití kontrolní pneumatiky a dvou různých vozidel k posouzení zkoušené pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou.

Na jedno vozidlo se namontuje referenční a kontrolní pneumatika, na druhé pak kontrolní a zkoušená pneumatika. Všechny podmínky musí být v souladu s body 2.2.1 až 2.2.2.5 výše.

2.2.2.8.2 V prvním posouzení se provádí porovnání kontrolní pneumatiky s referenční pneumatikou. Výsledkem (index přilnavosti za mokra 1) je relativní účinnost kontrolní pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou.

2.2.2.8.3 V druhém posouzení se provádí porovnání zkoušené pneumatiky s kontrolní pneumatikou. Výsledkem (index přilnavosti za mokra 2) je relativní účinnost zkoušené pneumatiky ve srovnání s kontrolní pneumatikou.

Druhé posouzení se provede na stejné dráze a nejpozději do jednoho týdne po prvním. Teplota smáčeného povrchu se pohybuje v rozmezí ±5 °C teploty prvního posouzení. Sada kontrolních pneumatik (4 nebo 6 pneumatik) je fyzicky shodná se sadou použitou v prvním posouzení.

2.2.2.8.4 Index přilnavosti za mokra zkoušené pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou se vypočte vynásobením výše zjištěných relativních účinností:

(index přilnavosti za mokra 1 · index přilnavosti za mokra 2)

Pozn.: Pokud zkušební technik rozhodne, že jako kontrolní pneumatika bude použita pneumatika SRTT (tzn. že budou porovnávány přímo dvě pneumatiky SRTT namísto pneumatiky SRTT a kontrolní pneumatiky), výsledkem srovnání mezi dvěma pneumatikami SRTT je tzv. „local shift factor".

Je povoleno použít dřívější srovnání pneumatik SRTT.

Výsledky srovnání se pravidelně ověřují.

2.2.2.8.5 Výběr sady pneumatik jako sady kontrolních pneumatik

Sadou „kontrolních pneumatik" je skupina shodných pneumatik vyrobených v jednom provozu během jednoho týdne.

2.2.2.8.6 Referenční a kontrolní pneumatiky

Před prvním posouzením (kontrolní pneu / referenční pneu) mohou být pneumatiky skladovány za běžných podmínek. Je nezbytné, aby všechny pneumatiky ze sady kontrolních pneumatik byly skladovány za týchž podmínek.

2.2.2.8.7 Skladování kontrolních pneumatik

Jakmile sada kontrolních pneumatik projde posouzením, v jehož rámci bylo provedeno srovnání s referenční pneumatikou, zajistí se pro výměnu kontrolních pneumatik specifické podmínky jejich skladování.

2.2.2.8.8 Výměna referenčních pneumatik a kontrolních pneumatik

Pneumatika se přestane používat, pokud při zkouškách došlo k jejímu nepřiměřenému opotřebování nebo poškození, nebo pokud má opotřebení vliv na výsledek zkoušky.

Příloha 5 – Dodatek

Příklady zkušebních protokolů o indexu přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu

Příklad 1: Protokol o zkoušce indexu přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu pomocí metody s přívěsem nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik

Číslo zkušebního protokolu:		Datum zkoušky:		
Dráha:			Minimální:	Maximální:
Hloubka struktury povrchu (mm):		Teplota smáčeného povrchu (°C):		
$\mu_{peak,corr}$[4]:		Okolní teplota (°C):		
Hloubka vody (mm):				
Rychlost (km/h):				

Č.		*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Značka						
Vzorek / obchodní popis		SRTT…				SRTT…
Rozměr						
Provozní popis						
Referenční (zkušební) husticí tlak[1] (kPa)						
Identifikace pneumatiky						
Označení M+S (ano/ne)						
Označení 3PMSF (ano/ne)						
Ráfek						
Zatížení (kg)						
Tlak (kPa)						
μ_{peak}	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Směrodatná odchylka, σ_μ						
$CV_\mu \leq 4\ \%$ [2]						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5\ \%$ [3]						
$\mu_{peak,corr}(R)$						
$\mu_{peak,adj}(R)$						
f						
Index přilnavosti za mokra						
Teplota smáčeného povrchu (°C)						
Okolní teplota (°C)						
Poznámky						

[1] U pneumatik tříd C2 a C3 odpovídá hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.
[2] U pneumatik tříd C2 a C3 je mezní hodnota 5 %.
[3] U pneumatik tříd C2 a C3 není $CVal(\mu_{peak})$ definován ani se nepoužije.
[4] U pneumatik tříd C2 a C3 se korekce na teplotu neprovádí, použije-li se bod 1.1.1.2.

Příklad 2: Protokol o zkoušce indexu přilnavosti za mokra u pneumatik v novém stavu pomocí metody s vozidlem

Číslo zkušebního protokolu:		Datum zkoušky:	

Dráha:			Minimální:	Maximální:	Vozidlo	
Hloubka struktury povrchu (mm):		Teplota smáčeného povrchu (°C):			Značka:	
$BFC_{ave,corr,1}$ [5]: nebo BFC_{ave} nebo $\mu_{peak,corr}$ [4]:		Okolní teplota (°C):			Model:	
$BFC_{ave,corr,2}$ [5]:					Typ:	
$CVal(BFC_{ave,corr})$:					Rok registrace:	
Hloubka vody (mm):					Maximální hmotnost na nápravu:	přední / zadní

Počáteční rychlost (km/h):		Konečná rychlost (km/h):	

Č.	1		2		3		4		5	
Značka										
Vzorek / obchodní popis	SRTT…								SRTT…	
Rozměr										
Provozní popis										
Referenční (zkušební) husticí tlak[1] (kPa)										
Identifikace pneumatiky										
Označení M+S (ano/ne)										
Označení 3PMSF (ano/ne)										
Ráfek										
Tlak na přední nápravě (kPa)	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:

Tlak na zadní nápravě (kPa)		vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:
Zatížení přední nápravy (kg)		vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:
Zatížení zadní nápravy (kg)		vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:
		Brzdná vzdálenost (m)	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i
Měření	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
$\overline{BFC_{ave}}$											
Směrodatná odchylka, σ_{BFC}											
$CV_{BFC} \leq 4\ \%$ (2)											
$CVal(BFC_{ave}) \leq 5\ \%$ (3)											
$BFC_{ave,corr}(R)$											
$BFC_{adj}(R)$											
f											
Index přilnavosti za mokra											
Teplota smáčeného povrchu (°C)											
Okolní teplota (°C)											
Poznámky											

(1) U pneumatik tříd C2 a C3 odpovídá hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.
(2) U pneumatik tříd C2 a C3 je mezní hodnota 3 %.
(3) U pneumatik tříd C2 a C3 není $CVal(BFC_{ave})$ definován ani se nepoužije.
(4) U pneumatik tříd C2 a C3 podle toho, zda se použije bod 1.1.1.1 nebo bod 1.1.1.2.
(5) U pneumatik tříd C2 a C3 není $BFC_{ave,corr}$ definován ani se nepoužije.

PŘÍLOHA 6

Zkušební postup k měření valivého odporu

1. Zkušební metody

Níže v tomto předpisu je popsáno několik zkušebních metod. Konkrétní metodu zvolí zkušební technik. U každé metody se měření převádí na sílu působící na styku mezi pneumatikou a bubnem. Měřenými parametry jsou:

a) u silové metody: reakční síla měřená na hřídeli nebo převedená na hřídel pneumatiky; ([1])

b) u metody točivého momentu: vstupní točivý moment měřený na zkušebním bubnu; ([2])

c) u decelerační metody: zpomalení sestavy zkušebního bubnu a pneumatiky;[2]

d) u výkonové metody: měření vstupního elektrického výkonu na zkušebním bubnu.[2]

2. Zkušební zařízení

2.1 Specifikace bubnu

2.1.1 Průměr

Zkušební dynamometr musí mít válcový setrvačník (buben) o průměru nejméně 1,7 m.

Hodnoty F_r a C_r se vyjádří relativně k průměru bubnu 2,0 m. Pracuje-li se s bubnem jiného průměru než 2,0 m, je třeba výsledky korelačně korigovat postupem popsaným v bodě 6.3 této přílohy.

2.1.2 Povrch

Povrch bubnu musí být z hladké oceli. Alternativně lze pro zvýšení přesnosti měření při minimální zátěži použít i zrnitější povrch, který by měl být udržován čistý.

Hodnoty F_r a C_r se vyjádří relativně k „hladkému“ povrchu bubnu. Pokud se použije zrnitější povrch bubnu, viz dodatek 1, bod 7.

2.1.3 Šířka

Šířka povrchu zkušebního bubnu musí být větší než šířka styčné plochy zkušební pneumatiky.

2.2 Měřicí ráfek

Pneumatika musí být nasazena na měřicí ráfek z oceli nebo z lehké slitiny tímto způsobem:

a) u pneumatik třídy C1 musí šířka ráfku odpovídat definici podle normy ISO 4000-1:2021;

b) u pneumatik tříd C2 a C3 musí šířka ráfku odpovídat definici podle normy ISO 4209-1:2001.

Není-li tato šířka ve výše uvedených normách ISO definována, lze použít šířku ráfku podle definice jedné z normalizačních organizací uvedených v dodatku 4.

([1]) Tato měřená hodnota zahrnuje i ztráty při tření v ložiscích a aerodynamické ztráty kola a pneumatiky. Tyto ztráty je třeba brát v úvahu při dalším vyhodnocování údajů.

([2]) Naměřená hodnota u metody točivého momentu, decelerační i výkonové metody zahrnuje i ztráty při tření v ložiscích a aerodynamické ztráty kola, pneumatiky a bubnu. Tyto ztráty je třeba brát v úvahu při dalším vyhodnocování údajů.

2.3 Požadavky na přesnost u zatížení, seřízení, řízení a přístrojového vybavení

Měření těchto parametrů musí být dostatečně přesné, aby poskytlo požadované zkušební údaje. Konkrétní požadované hodnoty jsou uvedeny v dodatku 1.

2.4 Teplotní podmínky

2.4.1 Referenční podmínky

Referenční okolní teplota, měřená ve vzdálenosti nejméně 0,15 m a nejvíce 1 m od bočnice pneumatiky, musí být 25 °C.

2.4.2 Alternativní podmínky

Pokud se okolní teplota při zkoušce liší od referenční okolní teploty, naměřený valivý odpor se koriguje na referenční okolní teplotu podle bodu 6.2 této přílohy.

3. Zkušební podmínky

3.1 Obecné informace

Zkouška spočívá v měření valivého odporu, při němž je pneumatika nahuštěna na požadovaný husticí tlak za studena a husticí tlak v pneumatice dále narůstá, tj. tzv. „uzavřené přihušťování“.

3.2 Zkušební rychlosti

Hodnota koeficientu valivého odporu se měří při odpovídající rychlosti bubnu uvedené v tabulce 1.

Tabulka 1

Zkušební rychlosti (v km/h)

Třída pneumatik	C1	C2 a C3	C3	
Index nosnosti	všechny	LI ≤ 121	LI > 121	
Značka kategorie rychlosti	všechny	všechny	J (100 km/h) a nižší	K (110 km/h) a vyšší
Zkušební rychlost (km/h)	80	80	60	80

3.3 Zkušební zatížení

Standardní zkušební zatížení se vypočítá z hodnot uvedených v tabulce 2 a musí se pohybovat v rozmezí stanoveném v dodatku 1.

3.4 Husticí tlak při zkoušce

Husticí tlak musí vyhovovat hodnotám uvedeným v tabulce 2 a musí být přihušťován s přesností stanovenou v bodě 4 dodatku 1 k této příloze.

Tabulka 2

Zkušební zatížení a husticí tlak

Třída pneumatik	C1		C2, C3
	Pneu pro běžné zatížení	Pneu zesílená nebo pro velká zatížení	
Procento maximálního zatížení podle indexu nosnosti	80	80	85 (vztahuje se k jednomontáži)
Husticí tlak kPa	210	250	Husticí tlak při zkoušce odpovídající hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu;

Pozn.: Husticí tlak musí být přihušťován s přesností stanovenou v bodě 4 dodatku 1 k této příloze.

3.5 Doba trvání a rychlost

V případě decelerační metody platí tyto požadavky:

a) zpomalení j je určeno diferenčně $d\omega/dt$ nebo diskrétně $\Delta\omega/\Delta t$, kde ω je úhlová rychlost a t čas; je-li použita diferenční rovnice $d\omega/dt$, pak platí doporučení uvedená v dodatku 5 k této příloze;

b) u doby trvání Δt nesmí být časové přírůstky vyšší než 0,5 s;

c) změna rychlosti zkušebního bubnu během jednoho časového přírůstku nesmí překročit hodnotu 1 km/h.

4. Zkušební postup

4.1 Obecné informace

Kroky zkušebního postupu popsané níže se musí provádět v uvedeném pořadí.

4.2 Teplotní stabilizace

Nahuštěná pneumatika musí být umístěna v teplotních podmínkách zkušebního místa minimálně po dobu:

a) 3 hodin u pneumatik třídy C1;

b) 6 hodin u pneumatik tříd C2 a C3.

4.3 Úprava tlaku

Po teplotní stabilizaci se husticí tlak upraví na zkušební tlak a následně se ověří 10 minut po této úpravě.

4.4 Zahřívání

Doby zahřívání jsou stanoveny v tabulce 3.

Tabulka 3

Doby zahřívání

Třída pneumatik	C1	C2 a C3 LI ≤ 121	C3 LI > 121	
Jmenovitý průměr ráfku	všechny	všechny	< 22,5	≥ 22,5
Doba zahřívání	30 min	50 min	150 min	180 min

4.5 Měření a záznam

Měří a zaznamenávají se následující údaje (viz obrázek 1):

a) zkušební rychlost U_n;

b) zatížení pneumatiky v kolmici k povrchu bubnu L_m;

c) počáteční husticí tlak podle definice v bodě 3.3 výše;

d) naměřený koeficient valivého odporu C_r a jeho korigovaná hodnota C_{rc} při 25 °C a průměru bubnu 2 m;

e) vzdálenost osy pneumatiky od vnějšího povrchu bubnu za klidového stavu r_L;

f) okolní teplota t_{amb};

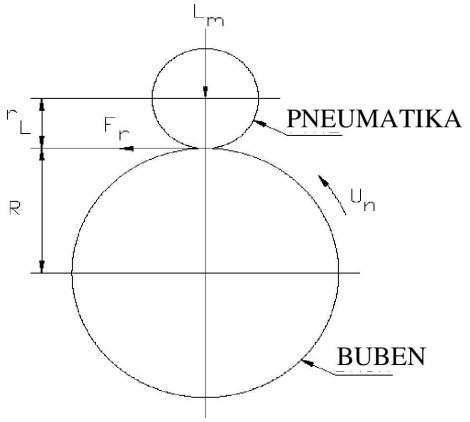
g) poloměr R zkušebního bubnu;

h) zvolená zkušební metoda;

i) zkušební ráfek (velikost a materiál);

j) rozměr pneumatiky, výrobce, typ, identifikační číslo (pokud existuje), značka kategorie rychlosti, index nosnosti, číslo DOT (Department of Transportation = ministerstvo dopravy USA).

Obrázek 1



Veškeré mechanické veličiny (síly, momenty) se orientují podle osových souřadnic uvedených v normě ISO 8855:2011.

Pneumatiky s vyznačeným směrem rotace se musí otáčet v předepsaném směru.

4.6 Měření parazitních ztrát

Parazitní ztráty se určí jedním z postupů stanovených níže v bodě 4.6.1 nebo 4.6.2.

4.6.1 Měření při minimální zátěži

Měření při minimální zátěži se provádí následovně:

a) zatížení se sníží tak, aby pneumatika při zkušební rychlosti neprokluzovala. ([3])
Hodnoty zatížení by měly být následující:

i) pneumatiky třídy C1: doporučená hodnota 100 N; nesmí překročit 200 N;

ii) pneumatiky třídy C2: doporučená hodnota 150 N; nesmí překročit 200 N u strojů konstruovaných k měření pneumatik třídy C1 nebo 500 N u strojů konstruovaných k měření pneumatik tříd C2 a C3;

iii) pneumatiky třídy C3: doporučená hodnota 400 N; nesmí překročit 500 N;

b) zaznamená se síla na hřídeli F_t, vstupní točivý moment T_t nebo výkon, podle toho, co je relevantní;[3]

c) zaznamená se zatížení pneumatiky v kolmici k povrchu bubnu L_m[3].

4.6.2 Decelerační metoda

Při decelerační metodě se postupuje takto:

a) pneumatika se sejme ze zkušebního povrchu při rychlosti, která je vyšší než zkušební rychlost;

b) zaznamená se zpomalení zkušebního bubnu $\Delta\omega_{D0}/\Delta t$ a zpomalení nezatížené pneumatiky $\Delta\omega_{T0}/\Delta t$, nebo se přesně nebo přibližně zaznamená zpomalení zkušebního bubnu j_{D0} a nezatížené pneumatiky j_{T0}, v souladu s bodem 3.5 výše.

Rozsah rychlosti pro měření je zkušební rychlost ± 10 km/h.

4.7 Přípustná odchylka pro stroje, které překračují kritérium σ_m

Kroky popsané v bodech 4.3 až 4.5 se provedou pouze jednou, pokud směrodatná odchylka měření stanovená podle bodu 6.5 je:

a) menší než 0,075 N/kN u pneumatik tříd C1 a C2;

b) menší než 0,06 N/kN u pneumatik třídy C3.

Pokud směrodatná odchylka měření překračuje toto kritérium, musí se postup měření opakovat n-krát, jak je popsáno v bodě 6.5 níže. Do protokolu se zaznamená hodnota valivého odporu, která je průměrem těchto n měření.

5. Interpretace údajů

5.1 Stanovení parazitních ztrát

5.1.1 Obecné informace

K přesnému stanovení tření hřídele pneumatiky, aerodynamických ztrát kola a pneumatiky, tření v ložiscích bubnu (a případně v ložiscích motoru a/nebo spojky) a aerodynamických ztrát bubnu ve zkušebních podmínkách (zatížení, rychlost, teplota) provede laboratoř u silové metody, metody točivého momentu a výkonové metody měření popsaná v bodě 4.6.1, u decelerační metody pak měření popsaná v bodě 4.6.2.

([3]) S výjimkou silové metody zahrnuje naměřená hodnota ztráty při tření v ložiscích a aerodynamické ztráty kola, pneumatiky a bubnu, což je rovněž nutné vzít v úvahu.
Je známo, že tření ložisek v hřídeli a bubnu je závislé na použitém zatížení. Je proto odlišné u měření se zatíženým systémem a u měření při minimální zátěži. Z praktických důvodů je však možné k tomuto rozdílu nepřihlížet.

Parazitní ztráty týkající se styku povrchů pneumatika/buben F_{pl} vyjádřené v newtonech se vypočítají ze síly F_t točivého momentu, výkonu nebo zpomalení, jak je uvedeno dále v bodech 5.1.2 až 5.1.5.

5.1.2 Silová metoda na hřídeli pneumatiky

Výpočet: $F_{pl} = F_t (1 + r_L/R)$

kde:

F_t je síla na hřídeli pneumatiky v newtonech (viz bod 4.6.1 výše);

r_L je vzdálenost osy pneumatiky od vnějšího povrchu bubnu za klidového stavu v metrech;

R je poloměr zkušebního bubnu v metrech.

5.1.3 Metoda točivého momentu v ose bubnu

Výpočet: $F_{pl} = T_t/R$

kde:

T_t je vstupní točivý moment v newtonmetrech podle bodu 4.6.1;

R je poloměr zkušebního bubnu v metrech.

5.1.4 Výkonová metoda na ose bubnu

Výpočet: $F_{pl} = \frac{3{,}6V \times A}{U_n}$

kde:

V je elektrický potenciál ve voltech použitý na pohon stroje;

A je elektrický proud v ampérech odebíraný pohonem stroje;

U_n je rychlost zkušebního bubnu v km/h.

5.1.5 Decelerační metoda

Výpočet parazitních ztrát F_{pl} v newtonech:

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R}\left(\frac{\Delta\omega_{D0}}{\Delta t_0}\right) + \frac{I_T}{R_r}\left(\frac{\Delta\omega_{T0}}{\Delta_{\ 0}}\right)$$

kde:

I_D je rotační setrvačnost zkušebního bubnu v kgm²;

R je poloměr povrchu zkušebního bubnu v metrech;

$\Delta\omega_{D0}$ je přírůstek úhlové rychlosti zkušebního bubnu bez pneumatiky v rad/s;

Δt_0 je časový přírůstek v sekundách zvolený pro měření parazitních ztrát bez pneumatiky;

I_T je setrvačnost otáčení hřídele, pneumatiky a kola v kgm²;

R_r je poloměr odvalování pneumatiky v metrech;

$\Delta\omega_{T0}$ je přírůstek úhlové rychlosti nezatížené pneumatiky v rad/s,

nebo

$$F_{pl} = \frac{I_D}{R} j_{D0} + \frac{I_T}{R_r} j_{T0}$$

kde:

I_D je rotační setrvačnost zkušebního bubnu v kgm²;

R je poloměr povrchu zkušebního bubnu v metrech;

j_{D0} je zpomalení zkušebního bubnu bez pneumatiky v rad/s²;

I_T je setrvačnost otáčení hřídele, pneumatiky a kola v kgm²;

R_r je poloměr odvalování pneumatiky v metrech;

j_{T0} je zpomalení nezatížené pneumatiky v rad/s².

5.2 Výpočet valivého odporu

5.2.1 Obecné informace

Valivý odpor F_r vyjádřený v newtonech se vypočítá z hodnot získaných při zkoušení pneumatiky v podmínkách stanovených tímto předpisem a po odečtení příslušných parazitních ztrát F_{pl} zjištěných podle bodu 5.1 výše.

5.2.2 Silová metoda na hřídeli pneumatiky

Valivý odpor F_r vyjádřený v newtonech se vypočítá z rovnice:

$F_r = F_t[1 + (r_L/R)] - F_{pl}$

kde:

F_t je síla na hřídeli pneumatiky v newtonech;

F_{pl} představuje parazitní ztráty vypočítané podle bodu 5.1.2 výše;

r_L je vzdálenost osy pneumatiky od vnějšího povrchu bubnu za klidového stavu v metrech;

R je poloměr zkušebního bubnu v metrech.

5.2.3 Metoda točivého momentu v ose bubnu

Valivý odpor F_r v newtonech se vypočítá z rovnice:

$$F_r = \frac{T_t}{R} - F_{pl}$$

kde:

T_t je vstupní točivý moment v Nm;

F_{pl} představuje parazitní ztráty vypočítané podle bodu 5.1.3 výše;

R je poloměr zkušebního bubnu v metrech.

5.2.4 Výkonová metoda na ose bubnu

Valivý odpor F_r v newtonech se vypočítá z rovnice:

$$F_r = \frac{3{,}6V \times A}{U_n} - F_{pl}$$

kde:

V = elektrický potenciál ve voltech použitý na pohon stroje;

A = elektrický proud v ampérech odebíraný pohonem stroje;

U_n = rychlost zkušebního bubnu v km/h;

F_{pl} = parazitní ztráty vypočítané podle bodu 5.1.4 výše.

5.2.5 Deceleračí metoda

Valivý odpor F_r vyjádřený v newtonech se vypočítá z 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 rotační setrvačnost zkušebního bubnu v kgm²;

R je poloměr povrchu zkušebního bubnu v metrech;

F_{pl} představuje parazitní ztráty vypočítané podle bodu 5.1.5 výše;

Δt_v je časový přírůstek v sekundách zvolený pro měření;

$\Delta\omega_v$ je přírůstek úhlové rychlosti zkušebního bubnu bez pneumatiky v rad/s;

I_T je setrvačnost otáčení hřídele, pneumatiky a kola v kgm²;

R_r je poloměr odvalování pneumatiky v metrech;

F_r je valivý odpor v newtonech,

nebo

$$Fr = \frac{I_D}{R} j_V + \frac{R \times I_T}{R_r^2} j_V - F_{pl}$$

kde:

I_D je rotační setrvačnost zkušebního bubnu v kgm²;

R je poloměr povrchu zkušebního bubnu v metrech;

F_{pl} představuje parazitní ztráty vypočítané podle bodu 5.1.5 výše;

j_V je zpomalení zkušebního bubnu v rad/s²;

I_T je setrvačnost otáčení hřídele, pneumatiky a kola v kgm²;

R_r je poloměr odvalování pneumatiky v metrech;

F_r je valivý odpor v newtonech.

6. Analýza údajů

6.1 Koeficient valivého odporu

Koeficient valivého odporu C_r se vypočítá vydělením valivého odporu zatížením pneumatiky:

$$Cr = \frac{F_r}{L_m}$$

kde:

F_r je valivý odpor v newtonech;

L_m je zatížení při zkoušce v kN.

6.2 Korekce na teplotu

Pokud nelze měření provádět při teplotě 25 °C (přípustné jsou pouze teploty od 20 °C do 30 °C), musí se provést korekce na teplotu podle následující rovnice, kde:

F_{r25} je valivý odpor v newtonech při teplotě 25 °C:

$$F_{r25} = F_r\left[1 + K\left(t_{amb} - 25\right)\right]$$

kde:

F_r je valivý odpor v newtonech;

t_{amb} je okolní teplota ve stupních Celsia;

K je rovno:
0,008 u pneumatik třídy C1;
0,010 u pneumatik tříd C2 a C3 s indexem nosnosti 121 nebo nižším;
0,006 u pneumatik třídy C3 s indexem nosnosti vyšším než 121.

6.3 Korekce na průměr zkušebního bubnu

Výsledky zkoušek na bubnech různého průměru se porovnají pomocí tohoto teoretického vzorce:

$F_{r02} \cong KF_{r01}$

přičemž:

$$K = \sqrt{\frac{(R_1/R_2)(R_2 + r_T)}{(R_1 + r_T)}}$$

kde:

R_1 je poloměr bubnu 1 v metrech;

R_2 je poloměr bubnu 2 v metrech;

r_T je polovina jmenovitého konstrukčního průměru pneumatiky v metrech;

F_{r01} je hodnota valivého odporu v newtonech změřená na bubnu 1;

F_{r02} je hodnota valivého odporu v newtonech změřená na bubnu 2.

6.4 Výsledek měření

Je-li počet měření *n* větší než 1, vyžaduje-li se tak v bodě 4.6, je výsledkem měření průměr hodnot C_r získaných z těchto *n* měření poté, co byly provedeny korekce popsané v bodech 6.2 a 6.3. Podle této metody se konečné výsledky C_r vyjádří v N/kN a zaokrouhlí na jedno desetinné místo podle normy ISO 80000-1:2009, B.3, pravidlo B.

6.5 Laboratoř zajistí, aby na základě minimálně třech měření stroj dodržoval níže uvedené hodnoty σ_m naměřené na jednoduché pneumatice:

$\sigma_m \leq 0{,}075$ N/kN u pneumatik tříd C1 a C2,

$\sigma_m \leq 0{,}06$ N/kN u pneumatik třídy C3.

Není-li výše uvedený požadavek na σ_m splněn, ke stanovení minimálního počtu měření n (zaokrouhleného na nejbližší vyšší celé číslo), který musí stroj splnit pro to, aby vyhověl požadavkům na shodnost s tímto předpisem, se použije níže uvedený vzorec:

$n = (\sigma_m / x)^2$

kde:

x = 0,075 N/kN u pneumatik tříd C1 a C2,

x = 0,06 N/kN u pneumatik třídy C3.

Pokud je třeba měřit pneumatiku vícekrát, musí být mezi jednotlivými měřeními sestava kolo/pneumatika odstraněna ze stroje.

Pokud sejmutí a opětovné nasazení trvá méně než 10 minut, je možné dobu zahřívání podle bodu 4.3 zkrátit na:

a) 10 minut u pneumatik třídy C1;

b) 20 minut u pneumatik třídy C2;

c) 30 minut u pneumatik třídy C3.

6.6 Monitorování laboratorní kontrolní pneumatiky se provádí v intervalech kratších než jeden měsíc. Monitorování musí zahrnovat nejméně tři samostatná měření během tohoto jednoměsíčního období. Průměr z těchto tří měření provedených během daného měsíčního období se vyhodnotí z hlediska odchylky oproti údajům z předchozího měsíčního hodnocení.

Příloha 6 – Dodatek 1

Tolerance zkušebního zařízení

1. Účel

Mezní hodnoty uvedené v tomto dodatku jsou nezbytné (avšak nemusí postačovat) z hlediska dosažení vhodných úrovní výsledků opakovatelných zkoušek, které pak lze srovnávat mezi různými zkušebními laboratořemi.

2. Zkušební ráfky

2.1 Šířka

U osobních vozidel (s pneumatikami třídy C1) musí být šířka zkušebního ráfku shodná s měřicím ráfkem podle bodu 6.2.2 normy ISO 4000-1:2021.

U nákladních vozidel a autobusů (s pneumatikami tříd C2 a C3) musí být šířka zkušebního ráfku shodná s měřicím ráfkem podle bodu 5.1.3 normy ISO 4209-1:2001.

Není-li tato šířka ve výše uvedených normách ISO definována, lze použít šířku ráfku podle definice některé z normalizačních organizací uvedených v dodatku 4 přílohy 6.

2.2 Házení kol

Použijí-li se ráfky vozidla musí házení kol splňovat tato kritéria:

i) u pneumatik třídy C1, pneumatik třídy C2 a pneumatik třídy C3 s LI ≤ 121:

a) maximální radiální házení: 0,5 mm;

b) maximální boční házení: 0,5 mm;

ii) u pneumatik třídy C3 s LI ≥ 122:

a) maximální radiální házení: 2,0 mm;

b) maximální boční házení: 2,0 mm.

3. Seřízení bubnu a pneumatiky

Obecně

Úhlové výchylky jsou pro výsledky zkoušek velmi významné.

3.1 Použití zatížení

Směr zatížení pneumatik musí být kolmý vůči zkušebnímu povrchu a procházet středem kola v rozmezí:

a) 1 mrad v případě silové metody;

b) 5 mrad u metody točivého momentu, výkonové metody a decelerační metody.

3.2 Seřízení pneumatik

3.2.1 Úhel odklonu

Rovina kola musí být kolmá ke zkušebnímu povrchu v rozmezí 2 mrad u všech metod.

3.2.2 Úhel směrové odchylky pneumatiky

Rovina pneumatiky musí být souběžná se směrem pohybu zkušebního povrchu v rozmezí 1 mrad u všech metod.

4. Přesnost seřízení

Zkušební podmínky musí být udržovány ve stanovených hodnotách bez ohledu na perturbace způsobené nejednotnostmi pneumatiky a ráfku tak, aby byla minimalizována celková proměnlivost měření valivého odporu. Aby mohl být tento požadavek splněn, musí se průměrné hodnoty měření zjištěné v průběhu sběru údajů o valivém odporu pohybovat v níže uvedených rozmezích:

a) zatížení pneumatiky:

i) u pneumatik třídy C1, pneumatik třídy C2 a pneumatik třídy C3 s LI ≤ 121: ±20 N nebo ±0,5 % podle toho, která z hodnot je vyšší;

ii) u pneumatik třídy C3 s LI ≥ 122: ±45 N nebo ±0,5 % podle toho, která z hodnot je vyšší;

b) husticí tlak za studena: ±3 kPa;

c) rychlost na povrchu:

i) ±0,2 km/h u výkonové metody, metody točivého momentu a decelerační metody;

ii) ±0,5 km/h u silové metody;

d) čas:

i) ±0,02 s u časových přírůstků uvedených v příloze 6 bodě 3.5 písm. b) při záznamu dat u decelerační metody formou $\Delta\omega/\Delta t$;

ii) ±0,2 % u časových přírůstků uvedených v příloze 6 bodě 3.5 písm. a) při záznamu dat u decelerační metody formou $d\omega/dt$;

iii) ±5 % u ostatních dob trvání uvedených v příloze 6.

5. Přesnost přístrojového vybavení

Přístrojové vybavení používané k odečtu a záznamu zkušebních údajů musí mít přesnost v rozmezí níže uvedených tolerancí:

Parametr	Pneumatiky třídy C1, pneumatiky třídy C2 a pneumatiky třídy C3 s LI ≤ 121	Pneumatiky třídy C3 s LI ≥ 122
Zatížení pneumatiky	±10 N nebo ±0,5 % ([a])	±30 N nebo ±0,5 % ([a])
Husticí tlak	±1 kPa	±1,5 kPa
Síla na hřídeli	±0,5 N nebo ±0,5 % ([a])	±1,0 N nebo ±0,5 % ([a])
Vstupní točivý moment	±0,5 Nm nebo ±0,5 % ([a])	±1,0 Nm nebo ±0,5 % ([a])
Vzdálenost	±1 mm	±1 mm
Elektrický výkon	±10 W	±20 W
Teplota	±0,2 °C	
Rychlost na povrchu	±0,1 km/h	
Čas	±0,01 s – ±0,1 % – ±10 s ([b])	
Úhlová rychlost	±0,1 %	

([a]) Podle toho, která z hodnot je větší.
([b]) ±0,01 s u časových přírůstků uvedených v příloze 6 bodě 3.5 písm. b) při záznamu dat u decelerační metody formou Δω/Δt;
±0,1 % u časových přírůstků uvedených v příloze 6 bodě 3.5 písm. a) při záznamu dat u decelerační metody formou dω/dt;
±10 s u ostatních dob trvání uvedených v příloze 6.

6. Kompenzace interakce zatížení a síly na hřídeli a nerovnoměrného zatížení pouze u silové metody

Kompenzace interakce zatížení a síly na hřídeli (tzv. „cross talk“) a nerovnoměrného zatížení lze dosáhnout buď zaznamenáním síly na hřídeli u otáčení pneumatiky vpřed a vzad, nebo dynamickou kalibrací stroje. Použije-li se technika zaznamenávání síly na hřídeli pro směr vpřed a vzad (za každé zkušební podmínky), docílí se kompenzace odečtením hodnoty „vzad“ od hodnoty „vpřed“ a vydělením výsledku dvěma. Počítá-li se s dynamickou kalibrací stroje, pak lze podmínky kompenzace snadno začlenit do redukce dat.

V případech, kdy zpětné otáčení pneumatik následuje bezprostředně po dokončení otáčení pneumatik vpřed, činí zahřívací doba pro zpětné otáčení nejméně 10 minut u pneumatik třídy C1 a 30 minut u všech ostatních druhů pneumatik.

7. Drsnost zkušebního povrchu

Laterálně měřená drsnost povrchu nového bubnu z hladké oceli musí mít ve střednici průměrné výšky maximální hodnotu 6,3 μm. V případě viditelného poškození je třeba tuto hodnotu opětovně potvrdit.

Pozn.: Je-li namísto povrchu z hladké oceli použit zrnitý povrch, zaznamená se tato skutečnost ve zkušebním protokolu. Struktura povrchu pak bude mít hloubku 180 μm (zrnitost 80) a laboratoř zodpovídá za zachování vlastností drsnosti povrchu. Pro případy, kdy je použit zrnitý povrch bubnu, není doporučen žádný zvláštní korekční faktor.

Příloha 6 – Dodatek 2

(vynecháno)

Příloha 6 – Dodatek 3

Zkušební protokol a údaje o zkoušce (valivý odpor)

Část 1: Protokol

1. Schvalovací orgán nebo technická zkušebna: .....

2. Název a adresa výrobce: .....

3. Zkušební protokol č.: .....

4. Obchodní značka a obchodní popis: .....

5. Třída pneumatiky (C1, C2 nebo C3): .....

6. Kategorie použití: .....

6.1 Pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek (ano/ne)[2] .....

7. Koeficient valivého odporu (s korekcí na teplotu a průměr bubnu): .....

8. Případné připomínky: .....

9. Datum: .....

10. Podpis: .....

Část 2: Údaje o zkoušce

1. Datum zkoušky: .....

2. Identifikace zkušebního stroje a průměr/povrch bubnu: .....

3. Údaje o zkušební pneumatice: .....

3.1 Rozměr pneumatiky a její provozní popis: .....

3.2 Značka a obchodní popis pneumatiky: .....

3.3 Referenční (zkušební) husticí tlak[(1)]: .....kPa

4. Údaje o zkoušce: .....

4.1 Metoda měření: .....

4.2 Zkušební rychlost: .....km/h

4.3 Zatížení: .....N

4.4 Husticí tlak při zkoušce, počáteční: .....kPa

4.5 Vzdálenost osy pneumatiky od vnějšího povrchu bubnu za klidového stavu r_L: ..... m

4.6 Šířka a materiál zkušebního ráfku: .....

4.7 Okolní teplota: ..... °C

4.8 Zatížení při zkoušce při minimální zátěži (vyjma decelerační metody): .....N

5. Koeficient valivého odporu: .....

5.1 Počáteční hodnota (nebo průměrná, pokud > 1) .....N/kN

5.2 Teplota po korekci: .....N/kN

5.3 S korekcí na teplotu a průměr bubnu: .....N/kN

(1) U pneumatik tříd C2 a C3 odpovídá hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.

(2) Nehodící se škrtněte.

Příloha 6 – Dodatek 4

Normalizační organizace z hlediska pneumatik

1. Americká asociace pro pneumatiky a ráfky (Tire and Rim Association, Inc. – TRA)

2. Evropská technická organizace pro pneumatiky a ráfky (European Tyre and Rim Technical Organisation – ETRTO)

3. Sdružení japonských výrobců automobilových pneumatik (Japan Automobile Tyre Manufacturers' Association – JATMA)

4. Australská asociace pro pneumatiky a ráfky (Tyre and Rim Association of Australia – TRAA)

5. Jihoafrický normalizační úřad (South Africa Bureau of Standards – SABS)

6. Čínský úřad pro normalizaci (CAS)

7. Indický technický poradní výbor pro pneumatiky (Indian Tyre Technical Advisory Committee – ITTAC)

8. Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO)

Příloha 6 – Dodatek 5

Decelerační metoda: měření a zpracování údajů pro zjištění hodnoty zpomalení z diferenční rovnice dω/dt

1. Zaznamenejte závislost „vzdálenost-čas" rotujícího tělesa zpomaleného z obvodové rychlosti v rychlostním rozsahu např. 82 až 78 km/h nebo 62 až 58 km/h podle třídy pneumatiky (příloha 6, bod 3.2, tabulka 1) v diskrétní podobě (obrázek 1) pro rotující těleso:

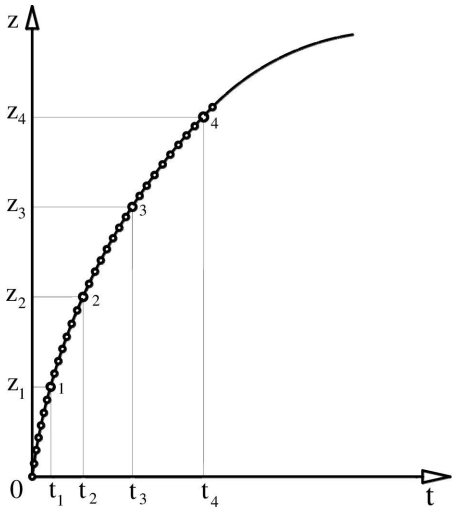
$z = f(t_z)$

kde:

z je počet otáček tělesa během zpomalení;

t_z je konečný čas otáčky číslo z v sekundách zaznamenaný na šest číslic za nulou.

Obrázek 1



Poznámka 1: Nižší rychlost zaznamenávaného rozsahu lze snížit na 60 km/h, je-li zkušební rychlost 80 km/h, a na 40 km/h, je-li zkušební rychlost 60 km/h.

2. Aproximujte zaznamenanou závislost kontinuální, monotónní, diferenciální funkcí:

2.1 Vyberte hodnotu nejbližší maximální hodnotě z dělitelnou čtyřmi a rozdělte ji na 4 stejné části s vazbami: 0, $z_1(t_1)$, $z_2(t_2)$, $z_3(t_3)$, $z_4(t_4)$.

2.2 Vypracujte soustavu čtyř rovnic, z nichž každá má podobu:

$$z_m = Aln\frac{cosB(T_\Sigma - t_m)}{cosBT_\Sigma}$$

kde neznámá:

A je bezrozměrná konstanta;

B je konstanta v otáčkách za sekundu;

T_Σ je konstanta v sekundách;

m je počet vazeb vyobrazených na obrázku 1.

Do těchto čtyř rovnic vložte souřadnice 4. vazby výše.

2.3 Konstanty A, B a T_Σ chápejte jako řešení soustavy rovnic z bodu 2.2 pomocí iterace a aproximujte naměřené údaje rovnicí:

$$z(t) = Aln\frac{cosB(T_\Sigma - t)}{cosBT_\Sigma}$$

kde:

z(t) je momentální průběžná úhlová vzdálenost v počtu otáček (nejen v celých číslech);

t je čas v sekundách.

Poznámka 2: Lze použít i jiné aproximační funkce $z = f(t_z)$, pokud je prokázána jejich adekvátnost.

3. Vypočtěte zpomalení j v otáčkách za sekundu umocněných na druhou (s^{-2}) pomocí rovnice:

$$j = AB^2 + \frac{\omega^2}{A}$$

kde:

ω je úhlová rychlost v otáčkách za sekundu (s^{-1}).

Pokud Un = 80 km/h; ω = 22,222/R_r (nebo R).

Pokud Un = 60 km/h; ω = 16,666/R_r (nebo R);

4. Proveďte odhad kvality aproximace naměřených údajů a její přesnost pomocí parametrů:

4.1 Směrodatná odchylka v procentech:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_1^n \left[1 - \frac{z(t)}{z}\right]^2} \times 100\%$$

4.2 Koeficient určení

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_1^n [z - z(t)]^2}{\sum_1^n [z - \overline{z}]^2}$$

kde:

$$\overline{z} = \frac{1}{n}\sum_{z=1}^n z = \frac{1}{n}(1 + 2 + \ldots + n) = \frac{1+n}{2}$$

Poznámka 3: Výše uvedené výpočty pro tuto variantu decelerační metody u měření valivého odporu pneumatiky lze provést pomocí počítačového programu Deceleration Calculator, který je ke stažení na stránkách Světového fóra pro harmonizaci předpisů týkajících se vozidel (WP.29) ([4]), či pomocí jakéhokoli jiného programu k výpočtu nelineární regrese.

([4]) https://unece.org/transport/vehicle-regulations/deceleration-calculator.

PŘÍLOHA 7

Postupy zkoušení výkonnosti při jízdě na sněhu u pneumatik do náročných sněhových podmínek

1.1 Zkouška trakce se provede podle normy ASTM:

a) F1805-06, je-li jako referenční pneumatika použita SRTT14, nebo

b) F1805-20, je-li jako referenční pneumatika použita SRTT16.

2. Metoda prokluzu při záběru u pneumatik tříd C1 a C2 (zkouška trakce podle bodu 6.4 písm. b) tohoto předpisu)

Pro vyhodnocení výkonnosti na sněhu pomocí hodnot při záběru na středně ujetém sněhu prostřednictvím indexu trakčního výkonu (index hutnění sněhu měřený penetrometrem CTI [1] musí být mezi 70 a 80) se použije zkušební postup podle normy ASTM F1805-06 nebo případně F1805-20, podle ustanovení bodu 1.3.

2.1 Povrch zkušební dráhy je tvořen středně ujetým sněhem podle specifikací v tabulce A2.1 normy ASTM F1805-06 nebo případně ASTM F1805-20.

2.2 Zatížení pneumatiky pro účely zkoušky odpovídá variantě 2 v bodě 11.9.2 normy ASTM F1805-06 nebo případně ASTM F1805-20. Používá-li se jako referenční pneumatika SRTT16, zkouší se při zatížení 531 kg při husticím tlaku 240 kPa (za studena).

2.3 Index přilnavosti na sněhu se u zkoušené pneumatiky T_n vypočítá takto:

$$SG(Tn) = f \bullet \frac{TPI}{100}$$

kde:

a) $f = 1.000$ je-li jako referenční pneumatika použita SRTT14 podle normy ASTM F1805-06, a

b) $f = 0.987$ je-li jako referenční pneumatika použita SRTT16 podle normy ASTM F1805-20,

a

TPI označuje index trakčního výkonu podle definice v normě ASTM F1805-06 nebo případně ASTM F1805-20.

3. Metoda brzděním na sněhu u pneumatik tříd C1 a C2

3.1 Obecné podmínky

3.1.1 Zkušební dráha

Zkoušky brzděním se provádí na rovném zkušebním povrchu dostatečné délky a šířky s maximální svažitostí 2 % a pokrytém ujetým sněhem.

Sněhový povrch je tvořen tvrdě ujetou sněhovou základnou o tloušťce nejméně 3 cm a povrchovou vrstvou středně ujetého připraveného sněhu o tloušťce přibližně 2 cm.

Teplota vzduchu měřená přibližně jeden metr nad zemí musí být v rozmezí −15 °C až −2 °C; teplota sněhu měřená v hloubce zhruba 1 cm musí být v rozmezí −15 °C až −4 °C.

Doporučuje se vyhnout se přímému slunečnímu svitu, značným změnám ve slunečním svitu, vlhkosti i větru.

Index hutnění sněhu měřený penetrometrem CTI musí mít hodnotu 75 až 85.

[1] Podrobnosti viz dodatek normy ASTM F1805-06.

3.1.2 Vozidlo

Zkouška se provádí s osobním automobilem ze sériové výroby v dobrém provozním stavu a vybaveném systémem ABS.

Použité vozidlo musí být takové, aby zatížení na každém kole odpovídalo nosnosti zkoušených pneumatik. Na témže vozidle lze zkoušet pneumatiky několika různých rozměrů.

3.1.3 Pneumatiky

Před zkouškou by pneumatiky měly být „zajety“, aby se odstranily výrony, hrudky nebo přetoky zaviněné tvářením. Povrch pneumatiky přicházející do styku se sněhem musí být před zahájením zkoušky očištěn.

Pneumatiky musí být tepelně stabilizovány na okolní vnější teplotu nejméně dvě hodiny před nasazením ke zkoušce. Následně se husticí tlak pneumatik nastaví na hodnoty stanovené pro zkoušku.

Pokud na vozidlo nelze namontovat zároveň referenční pneumatiku a zkoušenou pneumatiku, lze jako mezičlánek použít třetí pneumatiku (tzv. „kontrolní“ pneumatiku). Nejprve se na jiném vozidle odzkouší kontrolní pneumatika vůči pneumatice referenční, následně se na zkušebním vozidle otestuje zkoušená pneumatika vůči pneumatice kontrolní.

3.1.4 Zatížení a tlak

3.1.4.1 U pneumatik třídy C1 musí být zatížení vozidla takové, aby výsledná zatížení na pneumatikách byla v hodnotách mezi 60 % a 90 % zatížení odpovídajícího indexu nosnosti pneumatiky.

Husticí tlak za studena musí být 240 kPa.

3.1.4.2 U pneumatik třídy C2 musí být zatížení vozidla takové, aby výsledná zatížení na pneumatikách byla v hodnotách mezi 60 % a 100 % zatížení odpovídajícího indexu nosnosti pneumatiky.

Statické zatížení pneumatik na stejné nápravě by se nemělo lišit o více než 10 %.

Husticí tlak se vypočte tak, aby probíhal při konstantní deflexi:

u svislého zatížení vyššího nebo rovnajícího se 75 % nosnosti pneumatiky se použije konstantní deflexe, a zkušební husticí tlak P_t se tudíž vypočte takto:

$$P_t = P_r \bullet \left(\frac{Q_t}{Q_r}\right)^{1.25}$$

Q_r je maximální zatížení asociované s indexem nosnosti pneumatiky uvedeným na bočnici;

P_r je husticí tlak odpovídající hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu;

Q_t je statické zkušební zatížení pneumatiky.

U svislého zatížení nižšího než 75 % nosnosti pneumatiky se použije konstantní husticí tlak, a zkušební husticí tlak P_t se tudíž vypočte takto:

$$P_t = P_r \times (0.75)^{1.25} = 0.7\ P_r$$

P_r je husticí tlak odpovídající hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.

Tlak v pneumatice se ověřuje bezprostředně před zahájením zkoušky při okolní teplotě.

3.1.5 Přístrojové vybavení

Na vozidle jsou namontovány kalibrované snímače vhodné pro měření v zimním období. Pro ukládání výsledků měření je k dispozici systém pro sběr dat.

Přesnost měřicích snímačů a jejich systémů musí být taková, aby relativní neurčitost měřených nebo vypočtených hodnot středního plného brzdného zpomalení byla nižší než 1 %.

3.1.6 K provedení této zkoušky se použijí normalizované referenční zkušební pneumatiky (SRTT) uvedené v následující tabulce:

Pneumatiky třídy C1	Pneumatiky třídy C2
SRTT14 nebo SRTT16	SRTT16C

3.2 Pořadí zkoušek

3.2.1 U každé zkoušené a normalizované referenční pneumatiky se zkušební jízdy s brzděním s ABS opakují nejméně šestkrát.

Zóny, v nichž ABS brzdění působí naplno, se nesmí překrývat.

Před zkouškou nové sady pneumatik se dráha vozidla posune tak, aby se nebrzdilo ve stejných drahách, ve kterých brzdila předchozí pneumatika.

Pokud se již nelze vyhnout překrývání zón plného brzdění s ABS, je třeba zkušební dráhu znovu upravit.

Požadované pořadí:

6 opakování s SRTT, následně posun do strany pro zkoušku další pneumatiky na čerstvém povrchu;

6 opakování se zkoušenou pneumatikou č. 1, následně posun do strany;

6 opakování se zkoušenou pneumatikou č. 2, následně posun do strany;

6 opakování s SRTT, následně posun do strany.

3.2.2 Sled zkoušek:

Posuzuje-li se pouze jedna zkoušená pneumatika, probíhá zkoušení v tomto sledu:

R1 – T – R2

kde:

R1 je počáteční zkouška SRTT, R2 je opakovaná zkouška SRTT a T je zkouška zkoušené pneumatiky k posouzení.

Před opakováním zkoušky SRTT lze zkoušet maximálně dvě zkoušené pneumatiky, tedy například:

R1 – T1 – T2 – R2.

3.2.3 Srovnávací zkoušky SRTT a zkoušených pneumatik se musí opakovat ve dvou různých dnech.

3.3 Zkušební postup

3.3.1 S vozidlem se jede rychlostí nejméně 28 km/h.

3.3.2 Jakmile se vozidlo dostane do měřicí zóny, zařadí se neutrální převodový stupeň, načež se stálou silou, která je dostatečná k aktivaci ABS na všech kolech vozidla a ke způsobení stabilního zpomalení vozidla, prudce sešlápne brzdový pedál a drží se sešlápnutý, dokud rychlost vozidla neklesne pod 8 km/h.

3.3.3 Střední plné brzdné zpomalení dosažené mezi 25 km/h a 10 km/h se vypočte z naměřené doby, vzdálenosti, rychlosti nebo zrychlení.

3.4 Vyhodnocení údajů a prezentace výsledků

3.4.1 Zaznamenávané parametry

3.4.1.1 Pro každou pneumatiku a každou zkoušku brzděním se u vzorku vypočítá a zaznamená aritmetický průměr $\overline{a}$ a korigovaná směrodatná odchylka σ_a středního plného brzdného zpomalení.

Variační koeficient CV_a zkoušky brzděním se vypočte takto:

$$CV_a = 100\% \bullet \frac{\sigma_a}{\overline{a}}$$

kde

$$\sigma_a = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{i=1}^{N}(a_i - \overline{a})^2}$$

3.4.1.2 Vážené průměry wa_{SRTT} dvou po sobě následujících zkoušek SRTT se vypočítají s uvážením počtu zkoušených pneumatik mezi zkouškami SRTT.

V případě zkušebního sledu R1 – T – R2, se jako vážený průměr referenční pneumatiky SRTT, která se má použít pro srovnání s výkonností zkoušené pneumatiky, uvažuje hodnota:

$$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{2}(\overline{a_{R1}} + \overline{a_{R2}})$$

kde:

je aritmetický průměr hodnot středního plného brzdného zpomalení pro n-tou zkoušku SRTT.

V případě zkušebního sledu R1 – T1 – T2 – R2 se jako vážené průměry wa_{SRTT} referenční pneumatiky SRTT, která se má použít pro srovnání s výkonností zkoušené pneumatiky, uvažuje hodnota:

$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{2}{3}\overline{a_{R1}} + \frac{1}{3}\overline{a_{R2}}$ pro srovnání s výkonností zkoušené pneumatiky T1 a

$wa_{\mathrm{SRTT}} = \frac{1}{3}\overline{a_{R1}} + \frac{2}{3}\overline{a_{R2}}$ pro srovnání s výkonností zkoušené pneumatiky T2.

3.4.1.3 Index přilnavosti na sněhu (SG) zkoušené pneumatiky Tn se vypočítá z aritmetického průměru $\overline{a_{\mathrm{Tn}}}$ hodnot středního plného brzdného zpomalení pneumatiky Tn a příslušného váženého průměru wa_{SRTT} pneumatiky SRTT, jak uvádí tabulka níže:

$$SG(\mathrm{Tn}) = f \bullet \frac{\overline{a_{\mathrm{Tn}}}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

kde hodnoty f uvádí následující tabulka:

Třída pneumatik	Referenční pneumatika	Faktor
C1	SRTT14	$f = 1{,}000$
	SRTT16	$f = 0.980$
C2	SRTT16C	$f = 1.000$

3.4.2 Statistická ověřování

Soubory opakovaných změřených nebo vypočítaných hodnot středního plného brzdného zpomalení každé pneumatiky by měly být zkontrolovány z hlediska normality, posunu a případných extrémních hodnot.

U vzorku by měla být zkontrolována konzistentnost aritmetických průměrů $\overline{a}$ a hodnot korigovaných směrodatných odchylek σ_a po sobě následujících zkoušek brzděním se SRTT.

Za účelem zohlednění případného vývoje zkušebních postupů se navíc vypočte validační koeficient $CVal_a$(SRTT), a to z průměrných hodnot jakýchkoli dvou po sobě jdoucích skupin minimálně šesti jízd s normalizovanou referenční zkušební pneumatikou, podle tohoto vzorce:

$$CVal_a(\mathrm{SRTT}) = 100\% \times \left| \frac{\overline{a_{R2}} - \overline{a_{R1}}}{\overline{a_{R1}}} \right|$$

Validační koeficient $CVal_a$(SRTT) nesmí překročit 5 %.

Variační koeficient CV_a definovaný v bodě 3.4.1.1 této přílohy musí být u každé zkoušky nižší než 6 %.

Nejsou-li tyto podmínky splněny, je třeba zkoušky po upravení zkušební dráhy opakovat.

3.4.3 V případě, kdy zkoušenou pneumatiku nelze namontovat na stejné vozidlo jako SRTT, například kvůli rozměrům, nemožnosti dosáhnout požadovaného zatížení atd., se porovnání provede pomocí mezičlánkových pneumatik (dále jen „kontrolní pneumatiky“) a dvou různých vozidel. Na jedno z těchto vozidel musí být možné namontovat pneumatiku SRTT a kontrolní pneumatiku a na druhé vozidlo kontrolní pneumatiku a zkoušenou pneumatiku.

3.4.3.1 Index přilnavosti na sněhu kontrolní pneumatiky C vzhledem k SRTT (SG1) je dán vzorcem

$$SG1 = SG(\mathrm{C}) = f \bullet \frac{\overline{a_C}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

kde f je uveden v bodě 3.4.1.3, a index přilnavosti na sněhu zkoušené pneumatiky Tn vzhledem ke kontrolní pneumatice (SG2) je dán vzorcem

$$SG2 = \frac{\overline{a_{Tn}}}{wa_C}$$

kde wa_C je příslušný vážený průměr kontrolní pneumatiky, stanoví se postupem podle bodů 3.1 až 3.4.2 výše.

Indexem přilnavosti na sněhu zkoušené pneumatiky vůči SRTT SG(Tn) bude součin těchto dvou výsledných indexů přilnavosti na sněhu:

$$SG(Tn) = SG1 \bullet SG2.$$

3.4.3.2 Okolní podmínky musí být srovnatelné. Všechny zkoušky musí být provedeny ve stejný den.

3.4.3.3 Ke srovnání s pneumatikou SRTT a se zkoušenou pneumatikou se použije tatáž sada kontrolních pneumatik namontovaná na tatáž kola.

3.4.3.4 Kontrolní pneumatiky použité při zkouškách musí být následně uskladněny za stejných podmínek, jaké jsou požadovány u SRTT.

3.4.3.5 Pneumatiky SRTT a kontrolní pneumatiky se přestanou používat, pokud dojde k jejich nepřiměřenému opotřebování nebo k poškození, nebo v případě, že dojde k poklesu jejich výkonnosti.

4. Akcelerační metoda pro pneumatiky třídy C3

4.1 (vynecháno)

4.2 Metody měření indexu přilnavosti na sněhu

Výkonnost na sněhu vychází ze zkušební metody, kterou se srovnává průměrné zrychlení při akcelerační zkoušce se zkoušenou pneumatikou s průměrným zrychlením normalizované referenční pneumatiky.

Tuto relativní výkonnost udává index přilnavosti na sněhu (SG).

Je-li zkoušená pneumatika podrobena akcelerační zkoušce podle bodu 4.7 níže, musí její průměrné zrychlení činit nejméně 1,25-násobek ve srovnání s průměrným zrychlením obou ekvivalentních normalizovaných referenčních zkušebních pneumatik SRTT19.5 a SRTT22.5.

4.3 Měřicí zařízení

4.3.1 Musí být použit snímač vhodný k měření rychlosti a vzdálenosti ujeté na sněhovém/ledovém povrchu mezi dvěma rychlostmi.

K měření rychlosti vozidla se použije páté kolo nebo bezkontaktní systém pro měření rychlosti (např. radar, GPS apod.).

4.3.2 Musí být dodrženy tyto přípustné odchylky:

a) u měření rychlosti: ±1 % nebo ±0,5 km/h, podle toho, která hodnota je větší;

b) u měření vzdálenosti: ±1 x 10^{-1} m.

4.3.3 Aby řidič mohl upravovat rychlost vozidla, doporučuje se, aby byl uvnitř vozidla instalován displej zobrazující rychlost nebo rozdíl mezi měřenou rychlostí a referenční rychlostí u dané zkoušky.

4.3.4 U akcelerační zkoušky podle bodu 4.7 se doporučuje, aby byl uvnitř vozidla instalován displej zobrazující poměr prokluzu hnaných pneumatik, který bude využit zejména v případě popsaném v bodě 4.7.2.1.1 níže.

Poměr prokluzu se vypočte pomocí tohoto vzorce:

$$\text{Poměr prokluzu \%} = \left[\frac{\text{rychlost kola} - \text{rychlost vozidla}}{\text{rychlost vozidla}} \right] \times 100$$

a) rychlost vozidla se změří podle bodu 4.3.1 výše (v m/s);

b) rychlost kola se vypočte na pneumatice hnané nápravy změřením její úhlové rychlosti a jejího zatíženého průměru.

$$\text{Wheel Speed} = \pi \times \text{loaded diameter} \times \text{angular speed}$$

kde π = 3,1416 (m/360deg), zatížený průměr (m) a úhlová rychlost (otáčky za sekundu = 360 deg/s).

4.3.5 Pro ukládání měřených hodnot lze využít také systém pro sběr dat.

4.4 Obecné podmínky

4.4.1 Zkušební dráha

Zkouška se provádí na rovném zkušebním povrchu dostatečné délky a šířky s maximální svažitostí 2 % a pokrytém ujetým sněhem.

4.4.1.1 Sněhový povrch je tvořen tvrdě ujetou sněhovou základnou o tloušťce nejméně 3 cm a povrchovou vrstvou středně ujetého připraveného sněhu o tloušťce přibližně 2 cm.

4.4.1.2 Index hutnění sněhu měřený penetrometrem CTI musí mít hodnotu 80 až 90. Další podrobnosti o metodě měření viz dodatek k normě ASTM F1805.

4.4.1.3 Teplota vzduchu měřená přibližně jeden metr nad zemí musí být v rozmezí −15 °C až −2 °C; teplota sněhu měřená v hloubce zhruba 1 cm musí být v rozmezí −15 °C až −4 °C.

Teplota vzduchu během zkoušky nesmí kolísat o více než 10 °C.

4.5 Příprava a zajetí pneumatik

4.5.1 Pomocí běžných metod nasaďte zkušební pneumatiky na ráfky podle normy ISO 4209-1:2000. Patka pneumatiky se řádně usadí na ráfek pomocí vhodného maziva. Maziva by nemělo být příliš, aby nedocházelo k prokluzu pneumatiky na ráfku.

4.5.2 Před zkouškou by pneumatiky měly být „zajety“, aby se odstranily výrony, hrudky nebo přetoky zaviněné postupem tváření.

4.5.3 Pneumatiky musí být tepelně stabilizovány na okolní vnější teplotu nejméně dvě hodiny před nasazením ke zkoušce.

Měly by být uloženy tak, aby všechny před zkoušením dosáhly stejné okolní teploty, přičemž musí být chráněny před sluncem, aby se nadměrně nezahřívaly.

Povrch pneumatiky přicházející do styku se sněhem musí být před zahájením zkoušky očištěn.

Následně se husticí tlak pneumatik nastaví na hodnoty stanovené pro zkoušku.

4.6 Pořadí zkoušek

Posuzuje-li se pouze jedna zkoušená pneumatika, probíhá zkoušení v tomto sledu:

R1, T, R2

kde:

R1 je počáteční zkouška SRTT, R2 je opakovaná zkouška SRTT a T je zkouška zkoušené pneumatiky k posouzení.

Před opakováním zkoušky SRTT lze zkoušet maximálně tři zkoušené pneumatiky, tedy například: R1, T1, T2, T3, R2.

Doporučuje se, aby se zóny, kde dochází k plnému zrychlení, nepřekrývaly, pokud se povrch předem znovu neupraví.

Před zkouškou nové sady pneumatik se dráha vozidla posune tak, aby se nezrychlovalo ve stejných drahách, ve kterých brzdila předchozí pneumatika. Pokud se již nelze vyhnout překrývání zón plného zrychlení, je třeba zkušební dráhu znovu upravit.

4.7 Postup akcelerační zkoušky na sněhu ke stanovení indexu přilnavosti na sněhu u pneumatik třídy C3

4.7.1 Princip

Touto zkušební metodou se rozumí postup měření výkonnosti pneumatik pro užitková vozidla z hlediska přilnavosti na sněhu během zrychlení, a to za použití užitkového vozidla vybaveného systémem regulace prokluzu kol (TCS, ASR apod.).

Po dosažení definované počáteční rychlosti se zcela sešlápne akcelerační pedál, aby se aktivoval systém regulace prokluzu kol, a vypočte se průměrné zrychlení mezi dvěma definovanými rychlostmi.

4.7.2 Vozidlo

4.7.2.1 Zkouška se provádí na běžném dvounápravovém užitkovém vozidle v dobrém provozním stavu a s těmito vlastnostmi:

a) nízká hmotnost zadní nápravy a motor výkonný natolik, aby udržel průměrné procento prokluzu během zkoušky podle požadavků v bodech 4.7.5.1 a 4.7.5.2.1 níže;

b) manuální převodovka (povolena je automatická převodovka s manuálním řazením) s převodovým poměrem vyhovujícím rychlostnímu rozmezí nejméně 19 km/h mezi rychlostmi 4 km/h a 30 km/h;

c) doporučuje se, aby pro zlepšení opakovatelnosti mělo vozidlo na hnané nápravě uzávěrku diferenciálu;

d) běžný komerčně dostupný systém regulující/omezující prokluz hnané nápravy během zrychlení (Traction Control, ASR, TCS apod.).

4.7.2.1.1 Není-li k dispozici běžné užitkové vozidlo vybavené systémem regulace prokluzu kol, je povoleno použít vozidlo bez regulace prokluzu kol, ASR nebo TCS, ovšem pod podmínkou, že je vozidlo vybaveno systémem, který zobrazuje procento prokluzu, jak je uvedeno v bodě 4.3.4 této přílohy, a povinně uzávěrkou diferenciálu na hnané nápravě použitou v souladu s provozním postupem dle bodu 4.7.5.2.1 níže. Je-li vozidlo vybaveno uzávěrkou diferenciálu, musí být použita; není-li jí vozidlo vybaveno, měl by být průměrný poměr prokluzu měřen na levém a pravém hnaném kole.

4.7.2.2 Povolené úpravy jsou tyto:

a) úpravy umožňující zvýšení počtu rozměrů pneumatik, jež lze namontovat na vozidlo;

b) úpravy umožňující instalaci automatické aktivace zrychlení a měření.

Veškeré jiné úpravy akceleračního systému jsou zakázány.

4.7.3 Nasazení pneumatik na vozidlo

Na zadní hnanou nápravu lze nasadit jakékoli 2 nebo 4 zkušební pneumatiky při dodržení jejich jednotlivého zatížení.

Na přední řízenou nehnanou nápravu se nasadí 2 pneumatiky o rozměru vyhovujícím zatížení nápravy. Tyto dvě přední pneumatiky mohou zůstat nasazeny po celou dobu zkoušky.

4.7.4 Zatížení a husticí tlak

4.7.4.1 Statické zatížení na každé zkušební pneumatice na zadní nápravě musí být v rozmezí 20 % až 55 % nosnosti zkoušené pneumatiky uvedené na bočnici.

Celkové statické zatížení přední řízené nápravy vozidla by mělo být v rozmezí 60 % a 160 % celkového zatížení zadní hnané nápravy.

Statické zatížení pneumatik na téže hnané nápravě by se nemělo lišit o více než 10 %.

4.7.4.2 Husticí tlak hnaných pneumatik musí činit 70 % hodnoty uvedené na bočnici.

Řízené pneumatiky jsou nahuštěny na jmenovitý tlak uvedený na bočnici.

Není-li tlak na bočnici vyznačen, použije se tlak předepsaný příslušnými příručkami s normami pneumatik odpovídající maximální nosnosti.

4.7.5 Zkušební jízdy

4.7.5.1 Nejprve na vozidlo namontujte sadu referenčních pneumatik, a to až ve zkušebním prostoru.

Jeďte s vozidlem konstantní rychlostí mezi 4 km/h a 11 km/h a s převodovým poměrem vyhovujícím rychlostnímu rozpětí nejméně 19 km/h pro úplný zkušební program (např. R–T1–T2–T3–R).

Doporučuje se třetí nebo čtvrtý převodový stupeň, při němž dochází v měřeném rychlostním rozmezí minimálně k 10% průměrnému poměru prokluzu.

4.7.5.2 U vozidel vybavených systémem regulace prokluzu kol (který se zapne již před jízdou) úplně sešlápněte akcelerační pedál, až vozidlo dosáhne konečné rychlosti.

Konečná rychlost = počáteční rychlost + 15 km/h

Na zkušební vozidlo nesmí působit žádná protisměrná omezující síla.

4.7.5.2.1 Ve zvláštním případě popsaném v bodě 4.7.2.1.1 této přílohy, kdy běžně užitkové vozidlo vybavené systémem regulace prokluzu kol není k dispozici, musí řidič ručně udržovat průměrný poměr prokluzu mezi 10 a 40 % (postup kontrolovaného prokluzu namísto plného prokluzu) v předepsaném rychlostním rozmezí. Nemá-li vozidlo uzávěrku diferenciálu, nesmí být zprůměrovaný rozdíl poměrů prokluzu levého a pravého hnaného kola pro každou jízdu vyšší než 8 %. U všech pneumatik a jízd v rámci zkušebního postupu se použije postup kontrolovaného prokluzu.

4.7.5.3 Změřte vzdálenost mezi bodem počáteční rychlosti a bodem konečné rychlosti.

4.7.5.4 U každé zkoušené pneumatiky a normalizované referenční pneumatiky se jízdy akcelerační zkoušky zopakují nejméně šestkrát, přičemž variační koeficienty CV_{AA} musí být nižší nebo rovny 6 %. CV_{AA} se vypočítá pro alespoň šest platných jízd podle tohoto vzorce

$$CV_{AA} = 100\% \bullet \frac{\sigma_{AA}}{\overline{AA}}$$

kde:

$\sigma_{AA} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{i=1}^{N}(AA_i - \overline{AA})^2}$ označuje korigovanou směrodatnou odchylku vzorku a

$\overline{AA}$ je aritmetický průměr hodnot průměrného zrychlení (AA_i) pro N zkušebních jízd.

4.7.5.5 U vozidel vybavených systémem regulace prokluzu kol se průměrný poměr prokluzu musí pohybovat v rozmezí 10 % až 40 % (výpočet dle bodu 4.3.4 této přílohy).

4.7.5.6 Použijte pořadí zkoušek podle bodu 4.6 výše.

4.8 Zpracování výsledků měření

4.8.1 Výpočet průměrného zrychlení (AA)

Při každém opakování měření se vypočte průměrné zrychlení *AA* (m • s-²), a to pomocí tohoto vzorce:

$$AA = \frac{S_f^2 - S_i^2}{2D}$$

kde *D* je vzdálenost (v m) ujetá mezi počáteční rychlostí S_i (m • s-¹) a konečnou rychlostí S_f (m • s-¹).

4.8.2 Validace výsledků

U zkoušených pneumatik:

Variační koeficient CV_{AA} průměrného zrychlení se vypočte podle vzorce v bodě 4.7.5.4 této přílohy pro všechny zkoušené pneumatiky. Pokud je některý z variačních koeficientů vyšší než 6 %, údaje se pro danou zkoušenou pneumatiku neberou v úvahu a zkouška se zopakuje.

U referenční pneumatiky:

Jestliže je variační koeficient CV_{AA} průměrného zrychlení vypočtený podle vzorce v bodě 4.7.5.4 této přílohy pro každou skupinu minimálně šesti zkušebních jízd s referenční pneumatikou vyšší než 6 %, údaje se neberou v úvahu a zkouška se provede znovu u všech pneumatik (zkoušených i referenčních pneumatik).

Za účelem zohlednění případného vývoje zkušebních postupů se navíc vypočte validační koeficient $CVal_{AA}$(SRTT), a to z průměrných hodnot jakýchkoli dvou po sobě jdoucích skupin minimálně šesti jízd s referenční pneumatikou, podle tohoto vzorce:

$$CVal_{AA}(\mathrm{SRTT}) = 100\% \times \left|\frac{\overline{AA_2} - \overline{AA_1}}{\overline{AA_1}}\right|$$

Pokud je validační koeficient větší než 6 %, údaje všech zkoušených pneumatik se zneplatní a zkouška se zopakuje.

4.8.3 Výpočet vážených průměrů

Vážené průměry wa_{SRTT} průměrných zrychlení dvou po sobě následujících zkoušek s pneumatikou SRTT se vypočítají podle tabulky 1:

Tabulka 1

Je-li počet sad zkoušených pneumatik mezi dvěma následnými jízdami s referenční pneumatikou:		a sada zkoušených pneumatik k posouzení je:	*pak se wa_{SRTT} vypočte podle následujícího vzorce:*
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 průměr průměrných zrychlení při n-té zkoušce normalizované referenční zkušební pneumatiky.

4.8.4 Výpočet relativního indexu přilnavosti pneumatiky na sněhu

Index přilnavosti na sněhu představuje relativní výkonnost zkoušené pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou.

$$SG(\mathrm{Tn}) = f \bullet \frac{\overline{AA_{\mathrm{Tn}}}}{wa_{\mathrm{SRTT}}}$$

kde $\overline{AA_{Tn}}$ je aritmetický průměr průměrných zrychlení při n-té zkoušce zkoušené pneumatiky

a hodnoty f uvádí následující tabulka:

Referenční pneumatika	Faktor
SRTT19.5, SRTT22.5	$f = 1{,}000$
SRTT19.5 lamelovaná	$f = 1.570$
SRTT22.5 lamelovaná	$f = 1.680$

4.8.5 Výpočet poměru prokluzu

Poměr prokluzu lze vypočítat jako průměr poměru prokluzu uvedeného v bodě 4.3.4 této přílohy nebo porovnáním průměrné vzdálenosti minimálně šesti jízd uvedené v bodě 4.7.5.3 této přílohy se vzdáleností ujetou během jízdy bez prokluzu (velmi pomalé zrychlení).

$$\text{Poměr prokluzu \%} = \left[\frac{\text{průměrná vzdálenost} - \text{vzdálenost bez prokluzu}}{\text{vzdálenost bez prokluzu}} \right] \times 100$$

Vzdáleností bez prokluzu se rozumí vzdálenost ujetá koly vypočtená při jízdě o konstantní rychlosti nebo při kontinuálním nízkém zrychlení.

4.9 Srovnání přilnavosti na sněhu zkoušené a referenční pneumatiky pomocí kontrolní pneumatiky

4.9.1 Oblast působnosti

Pokud se rozměr zkoušené pneumatiky výrazně liší od referenční pneumatiky, přímé srovnání na stejném vozidle nemusí být možné. Tento postup využívá mezičlánkovou pneumatiku, dále nazývanou kontrolní pneumatika.

4.9.2 Princip přístupu

Princip spočívá v použití kontrolní pneumatiky a dvou různých vozidel k posouzení zkoušené pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou.

Na jedno vozidlo se namontuje referenční a kontrolní pneumatika, na druhé pak kontrolní a zkoušená pneumatika. Všechny podmínky musí být v souladu s bodem 4.7 výše.

V prvním posouzení se provádí porovnání kontrolní pneumatiky (C) s referenční pneumatikou. Výsledkem (index přilnavosti na sněhu, SG1) je relativní účinnost kontrolní pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou.

$$SG1 = f \bullet \frac{\overline{AA_C}}{wa_{SRTT}}$$

Druhým posouzením je srovnání zkoušené pneumatiky Tn s kontrolní pneumatikou C. Výsledkem (index přilnavosti na sněhu, SG2) je relativní účinnost zkoušené pneumatiky ve srovnání s kontrolní pneumatikou.

$$SG2 = \frac{\overline{AA_{Tn}}}{\overline{AA_C}}$$

Druhé posouzení se provádí na stejné dráze jako první. Teplota vzduchu se pohybuje v rozmezí ±5 °C teploty prvního posouzení. Sada kontrolních pneumatik je shodná se sadou použitou v prvním posouzení.

Index přilnavosti na sněhu (SG) zkoušené pneumatiky ve srovnání s referenční pneumatikou se vypočte vynásobením výše zjištěných relativních účinností:

$$SG = SG1 \bullet SG2$$

4.9.3 Výběr sady pneumatik jako sady kontrolních pneumatik

Sadou kontrolních pneumatik je skupina shodných pneumatik vyrobených v jednom provozu během jednoho týdne.

4.10 Uložení a uchovávání

Před prvním posouzením (kontrolní pneu / referenční pneu) mohou být pneumatiky skladovány za běžných podmínek. Je nezbytné, aby všechny pneumatiky ze sady kontrolních pneumatik byly skladovány za týchž podmínek.

Jakmile sada kontrolních pneumatik projde posouzením, v jehož rámci bylo provedeno srovnání s referenční pneumatikou, zajistí se pro výměnu kontrolních pneumatik specifické podmínky jejich skladování.

Pneumatika se přestane používat, pokud při zkouškách došlo k jejímu nepřiměřenému opotřebování nebo poškození, nebo pokud má opotřebení vliv na výsledek zkoušky.

Příloha 7 – Dodatek 1

Definice piktogramu „horský symbol“ („Alpine Symbol“)



Základna min. 15 mm, výška min. 15 mm.

Nákres není v měřítku.

Příloha 7 – Dodatek 2

Zkušební protokoly a údaje o zkoušce u pneumatik třídy C1 a C2

Část 1 – Protokol

1. Schvalovací orgán nebo technická zkušebna: .....

2. Název a adresa výrobce: .....

3. Zkušební protokol č.: .....

4. Obchodní značka a obchodní popis: .....

5. Třída pneumatiky: .....

6. Kategorie použití: .....

7. Index přilnavosti na sněhu (SG)

7.1 Zkušební postup a použitá pneu SRTT .....

8. Případné připomínky: .....

9. Datum: .....

10. Podpis: .....

Část 2 – Údaje o zkoušce

1. Datum zkoušky: .....

2. Umístění zkušební dráhy: .....

2.1 Vlastnosti zkušební dráhy:

	Na počátku zkoušek	Na konci zkoušek	Specifikace
Počasí			
Okolní teplota			–15 °C až –2 °C
Teplota sněhu			–15 °C až –4 °C
Index CTI			75 až 85
Jiné			

3. Zkušební vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o zkušební pneumatice .....

	SRTT (1st test)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (2nd test)
Obchodní značka				
Obchodní popis / komerční název				
Označení rozměru pneumatiky				
Provozní popis				
Kód šířky zkušebního ráfku				
Referenční (zkušební) husticí tlak[1] (kPa)				
Zatížení pneumatiky přední/ zadní (kg)				
Zatížení pneumatiky přední/ zadní (% zatížení asociované s LI[2])				
Husticí tlak přední/zadní (kPa)				

5. Výsledky zkoušek: střední plné brzdné zpomalení ($m \cdot s^{-2}$) / koeficient trakce [3]

Číslo jízdy	Specifikace	SRTT (1st test)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (2nd test)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
Střední hodnota					

Číslo jízdy	Specifikace	SRTT (1st test)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (2nd test)
Směrodatná odchylka					
Variační koeficient	$CV_a \leq 6\ \%$				
Validační koeficient	$CVal_a$(SRTT) ≤ 5 %				
SRTT: vážený průměr					
Faktor *f*					
Index přilnavosti na sněhu		1,00			

(1) U pneumatik třídy C2 odpovídá hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.
(2) U pneumatik třídy C2 se vztahuje na jednomontáž.
(3) Nehodící se škrtněte.

Příloha 7 – Dodatek 3

Zkušební protokol a údaje o zkoušce u pneumatik třídy C3

Část 1 – Protokol

1. Schvalovací orgán nebo technická zkušebna: .....

2. Název a adresa výrobce: .....

3. Zkušební protokol č.: .....

4. Obchodní značka a obchodní popis: .....

5. Třída pneumatiky: .....

6. Kategorie použití: .....

7. Index přilnavosti na sněhu relativní k SRTT dle bodu 6.5.1

7.1 Zkušební postup a použitá pneu SRTT .....

8. Případné připomínky: .....

9. Datum: .....

10. Podpis: .....

Část 2 – Údaje o zkoušce

1. Datum zkoušky: .....

2. Umístění zkušební dráhy: .....

2.1 Vlastnosti zkušební dráhy:

	Na počátku zkoušek	Na konci zkoušek	Specifikace
Počasí			
Okolní teplota			−15 °C až −2 °C
Teplota sněhu			−15 °C až −4 °C
Index CTI			80 až 90
Jiné			

3. Zkušební vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o zkušební pneumatice:

	SRTT (1st test)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	Zkoušená pneu 3	SRTT (2nd test)
Obchodní značka					
Obchodní popis / komerční název					
Označení rozměru pneumatiky					
Provozní popis					
Kód šířky zkušebního ráfku					
Referenční (zkušební) husticí tlak[1] (kPa)					
Zatížení pneumatiky přední/zadní (kg)					
Zatížení pneumatiky přední/zadní (% zatížení asociované s LI[2])					
Husticí tlak přední/zadní (kPa)					

5. Výsledky zkoušek: průměrná zrychlení ($m \cdot s^{-2}$)

Číslo jízdy	Specifikace	SRTT (1st test)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	Zkoušená pneu 3	SRTT (2nd test)
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Číslo jízdy	Specifikace	SRTT (1st test)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	Zkoušená pneu 3	SRTT (2nd test)
Střední hodnota						
Směrodatná odchylka						
Poměr prokluzu (%)						
Variační koeficient	$CV_{AA} \leq 6$ %					
Validační koeficient	$CVal_{AA}$(SRTT) ≤ 6 %					
SRTT: vážený průměr						
f						
Index přilnavosti na sněhu		1,00				

(1) Odpovídá hodnotě husticího tlaku vyznačené na bočnici, jak vyžaduje bod 4.1 tohoto předpisu.
(2) Vztahuje se na jednomontáž.

PŘÍLOHA 8

Postupy zkoušení výkonnosti při jízdě na ledu u pneumatik pro přilnavost na ledu třídy C1

1. Zvláštní definice pro zkoušku výkonnosti na ledu, pokud se liší od stávajících

1.1 „*Nenavazujícími cykly zkoušek brzdění*“ se rozumí zkušební cykly zkoušek brzdění prováděné alespoň po minimální obnově (nebo nové úpravě) ledového povrchu nebo v jiném zkušebním pruhu nebo jiný den.

1.2 „*Referenčním zatížením*“ (Q_{ref}) se rozumí teoretická nosnost pneumatiky při zkušebním husticím tlaku. Vyjadřuje se v kilogramech. Může překročit maximální nosnost zkušební pneumatiky podle indexu nosnosti.

1.3 „*Mírou zatížení pneumatiky*“ (R_{LoT}) se rozumí skutečné statické zatížení pneumatiky na zkušebním vozidle vydělené referenčním zatížením.

1.4 „*Sadou pneumatik*“ se rozumí sada čtyř pneumatik.

2. Metoda brzděním na ledu u pneumatik třídy C1

Výkonnost na ledu se určuje zkušební metodou, při níž se hodnota středního plného brzdného zpomalení zkoušené pneumatiky při zkoušce brzdění ABS na rovném povrchu tvořeném ledem porovnává s toutéž hodnotou u referenční pneumatiky.

Ke stanovení výkonnosti na ledu se zkoušky brzdění zkoušené pneumatiky provedou ve třech (3) nenavazujících cyklech zkoušek brzdění.

Tuto relativní výkonnost udává index přilnavosti na ledu (G_I).

2.1 Obecné podmínky

2.1.1 Zkušební dráha

2.1.1.1 Zkoušky brzděním se provádí na rovném zkušebním povrchu dostatečné délky a šířky s maximální svažitostí 2 % a pokrytém hladkým ledem.

2.1.1.2 Povrch zkušební dráhy tvoří plochý, hladký, leštěný led, který se nejméně jednu hodinu před zkouškou namokří vodou. Voda použitá k výrobě ledu musí být čistá a bez pevných příměsí. Před zahájením zkoušky se brzdný pruh stabilizuje brzděním se sadou pneumatik, které nejsou předmětem zkušebního programu, dokud se nestabilizuje úroveň tření. Všechna opakování zkoušek brzdění se provádějí přesně v tomtéž brzdném pruhu.

2.1.1.3 Úroveň přilnavosti k povrchu se kontroluje měřením s referenční pneumatikou. Střední plné brzdné zpomalení referenční pneumatiky nesmí být při žádné zkoušce brzdění menší než 0,9 m/s² a větší než 1,6 m/s².

2.1.1.4 Teplota vzduchu měřená přibližně jeden metr nad zemí musí být v rozmezí −15 °C až +4 °C; teplota ledu měřená na povrchu stabilizovaného pruhu musí být v rozmezí −15 °C až −5 °C. Teplota vzduchu a ledu se zaznamená u každé zkoušené pneumatiky.

2.1.1.5 Zkouška se neprovádí za sněžení nebo deště nebo při jiných atmosférických srážkách. Doporučuje se vyhnout se přímému slunečnímu svitu, značným změnám ve slunečním svitu, vlhkosti i větru.

2.1.1.6 Povolena je venkovní i krytá ledová dráha, jsou-li splněny výše uvedené požadavky.

2.1.2 Vozidlo

2.1.2.1 Zkouška se provede s běžně prodávaným modelem osobního automobilu se systémem ABS, v mechanickém stavu podle doporučení výrobce automobilu. Povolené úpravy jsou tyto: úpravy umožňující zvýšit počet rozměrů pneumatik, jež lze na vozidlo montovat, a úpravy umožňující montáž automatické aktivace brzdného zařízení. Veškeré jiné úpravy brzdového systému jsou zakázány. Je povoleno zvýšit zatížení pneumatik přidáním závaží do vozidla. Ráfkové adaptéry (rozpěrky) pro montáž kol na vozidlo nesmí být širší než 60 mm.

2.1.3 Pneumatiky

2.1.3.1 Normalizovaná referenční zkušební pneumatika

K posouzení výkonnosti na ledu se u pneumatik třídy C1 použije normalizovaná referenční zkušební pneumatika SRTT16. Referenční pneumatika nesmí být starší než 30 měsíců od výrobního týdne a musí být skladována v souladu s normou ASTM F2493–23.

2.1.3.2 Příprava pneumatik

2.1.3.2.1 Pomocí běžných montážních metod nasaďte každou zkušební pneumatiku na schválené ráfky podle normy ISO 4000-1:2021. S ohledem na výše uvedené se kód šířky ráfku nesmí lišit o více než 0,5 od měřicího ráfku. Nelze-li pro zkušební vozidlo opatřit běžně prodávaný ráfek, je přijatelné použít ráfek, jehož kód šířky se liší o 1,0 od kódu šířky měřicího ráfku. Patka pneumatiky se řádně usadí na ráfek pomocí vhodného maziva. Maziva by nemělo být příliš, aby nedocházelo k prokluzu pneumatiky na ráfku.

2.1.3.2.2 Před zkouškou by pneumatiky měly být „zajety“ (alespoň 100 km na suchých silnicích nebo pomocí rovnocenné metody), aby byly zajištěny stabilní vlastnosti a aby se odstranily výrony, hrudky nebo přetoky zaviněné tvářením. Při zajíždění pneumatik se nesmí výrazně změnit konstrukční hloubka běhounu a konstrukční neporušenost jeho bloků a drážek, což znamená, že při zajíždění je nutno pečlivě kontrolovat rychlost a intenzitu, aby se takovým změnám zabránilo.

2.1.3.2.3 Je přijatelné zkušební pneumatiku před zkouškou brzdění znovu stabilizovat tak, aby její vlastnosti dosáhly stabilizované úrovně ([1]).

2.1.3.2.4 Povrch pneumatiky přicházející do styku s ledem se před zahájením zkoušky očistí a odstraní se z něj sníh a nečistoty.

2.1.3.2.5 Sestavy pneumatik a kol musí být stabilizovány na okolní teplotu (venkovní nebo vnitřní, podle zkušebního zařízení) nejméně dvě hodiny před namontováním na vozidlo pro účely zkoušek. Následně se husticí tlak pneumatik nastaví na hodnoty stanovené pro zkoušku.

2.1.3.2.6 Pokud na vozidlo nelze namontovat zároveň referenční pneumatiku a zkoušenou pneumatiku, lze jako mezičlánek použít třetí pneumatiku (tzv. „kontrolní“ pneumatiku). Nejprve se na vhodném vozidle zkouší kontrolní pneumatika ve srovnání s referenční a poté se na zvoleném vozidle zkouší zkoušená pneumatika ve srovnání s kontrolní pneumatikou.

2.1.4 Zatížení pneumatik a husticí tlak

2.1.4.1 Zatížení pneumatik a husticí tlak se upraví podle tabulky 1 (v závislosti na přímém srovnání zkoušené a referenční pneumatiky na stejném vozidle nebo na nepřímém srovnání pomocí kontrolní pneumatiky a jiného vozidla).

([1]) To lze provést například jízdou o délce 5 až 10 km na vozovce s drsným povrchem nebo rovnocenném povrchu.

Tabulka 1

Zatížení pneumatik a husticí tlak

	Referenční pneumatika	Kontrolní pneumatika	Zkoušená pneumatika
Přímé srovnání	Husticí tlak: 230 kPa ≤ p_{test} ≤ 260 kPa Míra zatížení pneumatiky: 65 % ≤ R_{LoT} (R) ≤ 75 %		Husticí tlak: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Míra zatížení pneumatiky: R_{LoT}(R) − 15 % ≤ R_{LoT}(T) ≤ R_{LoT}(R) + 15 %
Nepřímé srovnání	Vozidlo 1: Husticí tlak: 230 kPa ≤ p_{test} ≤ 260 kPa Míra zatížení pneumatiky: 65 % ≤ $R_{LoT,1}$(R) ≤ 75 %	Vozidlo 1: Husticí tlak: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Míra zatížení pneumatiky: $R_{LoT,1}$(R) − 15 % ≤ $R_{LoT,1}$(C) ≤ $R_{LoT,1}$(R) + 15 %	
		Vozidlo 2: Husticí tlak: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Míra zatížení pneumatiky: $R_{LoT,1}$(C) − 15 % ≤ $R_{LoT,2}$(C) ≤ $R_{LoT,1}$(C) + 15 %	Vozidlo 2: Husticí tlak: 190 kPa ≤ p_{test} ≤ 270 kPa Míra zatížení pneumatiky: 60 % ≤ $R_{LoT,2}$(T) ≤ 90 %

Míra zatížení pneumatiky R_{LoT} je dána vzorcem

$$R_{LoT} = 100\% \bullet \frac{Q_{tyre}}{Q_{ref}}$$

kde:

Q_{tyre} je skutečné statické zatížení pneumatiky na zkušebním vozidle a

Q_{ref} je referenční zatížení při zkušebním husticím tlaku, jak je stanoveno níže.

2.1.4.2 Referenční zatížení Q_{ref} při zkušebním husticím tlaku p_{test} se určí podle vzorce

$$Q_{ref} = Q_{LI} \bullet \left(\frac{p_{test}}{p_{ref}}\right)^{0.8}$$

kde:

Q_{LI} je maximální nosnost pneumatiky podle indexu nosnosti

a

p_{ref} je referenční husticí tlak definovaný v tabulce 2.

Tabulka 2

Hodnoty referenčního husticího tlaku

Pneumatika	p_{ref} *(kPa)*
Referenční pneumatika	250
Běžná pneumatika	250
Zesílená pneumatika (nebo „pneumatika pro velká zatížení“)	290

2.1.5 Přístrojové vybavení

2.1.5.1 Na vozidle jsou namontovány kalibrované snímače vhodné k měření v chladných a mrazivých podmínkách. Pro ukládání výsledků měření je k dispozici systém pro sběr dat.

2.1.5.2 Přesnost měřicích čidel a systémů musí být taková, aby relativní nejistota ([2]) u měřeného nebo vypočteného středního plného brzdného zpomalení činila nejvýše 1 % ([3]).

2.2 Zkušební sled a cykly zkoušek brzdění

2.2.1 Pro účely každé zkoušky brzdění se zkušební pneumatikou se provede nejméně devět (9) platných zkušebních jízd.

2.2.2 V rámci jednoho cyklu zkoušek brzdění lze zkoušet až dvě (2) zkoušené pneumatiky. Je možné zkombinovat několik cyklů zkoušek brzdění, přičemž konečná zkouška brzdění s referenční pneumatikou v rámci jednoho zkušebního cyklu může posloužit jako počáteční zkouška brzdění při následujícím cyklu zkoušek brzdění.

PŘÍKLAD 1

V případě cyklu zkoušek brzdění se dvěma zkoušenými pneumatikami probíhá zkoušení v tomto sledu:

$R_i - T_1 - T_2 - R_f$

kde:

R_i/R_f je počáteční/konečná zkouška brzdění s referenční pneumatikou a

T_1, T_2 jsou zkoušky brzdění se dvěma zkoušenými pneumatikami k posouzení.

PŘÍKLAD 2

Pořadí jízd u série cyklů zkoušek brzdění s celkem čtyřmi (4) sadami zkoušených pneumatik (T_1 až T_4) by vypadalo takto:

$R_i - T_1 - T_2 - R_f/R_i - T_3 - T_4 - R_f$,

kde konečná zkouška brzdění se sadou referenčních pneumatik (R_f) z prvního cyklu zkoušek brzdění slouží jako počáteční zkouška brzdění (R_i) v druhém zkušebním cyklu.

S každou zkoušenou pneumatikou se provedou nejméně tři (3) nenavazující cykly zkoušek brzdění.

2.3 Zkušební postup

2.3.1 Na všechna čtyři kola vozidla se nasadí stejné pneumatiky.

2.3.2 Vozidlo jede v přímém směru rychlostí přibližně o 5 km/h vyšší, než je nejvyšší rychlost v rámci evaluačního intervalu.

([2]) Vhodné metody ke stanovení relativní nejistoty měření lze nalézt například v příručce k normě ISO/IEC 98-3, Nejistota měření – Část 3: Příručka pro stanovení nejistoty měření (GUM:1995).

([3]) Například, provádí-li se výpočet středního plného brzdného zpomalení podle bodu 2.4.1.1 této přílohy, měla by být přesnost měřicích čidel nebo systémů k měření vzdálenosti (s) a rychlostí (v_i a v_f) taková, aby kombinace jejich relativních nejistot umožňovala, na základě bodu 2.4.1.1 této přílohy, stanovit střední plné brzdné zpomalení s relativní nejistotou rovnající se 1 % nebo menší.

2.3.3 Jakmile se dosáhne měřicí zóny, přeřadí se na neutrální převodový stupeň, brzdový pedál se prudce sešlápne silou, která postačuje k aktivaci ABS na všech kolech vozidla a ke způsobení stabilního zpomalení vozidla. Pedál se drží sešlápnutý, až dokud rychlost vozidla neklesne na 0 km/h.

2.3.4 Střední plné brzdné zpomalení d_m se určí buď mezi 15 a 5 km/h, nebo mezi 20 a 5 km/h. Vypočítá se buď z naměřeného času (vyjádřeného v s), vzdálenosti (vyjádřené v m), nebo zpomalení (vyjádřeného v m • s^{-2}). Pro každou zkušební jízdu v rámci zkoušek brzdění (3 nebo 4) v daném cyklu zkoušek brzdění a pro všechny zkušební pneumatiky se k vyhodnocení použije stejný rychlostní interval.

2.4 Vyhodnocení údajů a prezentace výsledků

2.4.1 Vyhodnocení údajů

2.4.1.1 Pro měření vzdálenosti se střední plné brzdné zpomalení d_m při zkušební jízdě vypočte jako:

$$d_m = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2s}$$

kde:

v_i je počáteční rychlost v m • s^{-1},

v_f je konečná rychlost v m • s^{-1} a

s je vzdálenost v metrech mezi bodem počáteční rychlosti a bodem konečné rychlosti.

2.4.1.2 Při hodnocení každé zkoušky brzdění se neberou v úvahu nejvyšší a nejnižší hodnoty (celkem dvě (2) zkoušky) z nejméně devíti platných zkušebních jízd.

2.4.1.3 Pro každou zkoušku brzdění v daném cyklu zkoušek brzdění se vypočítá a zaznamená aritmetický průměr $d_{m,ave}$ a směrodatná odchylka σ_d středního plného brzdného zpomalení, jakož i variační koeficient CV_d:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{1}{N-1} \bullet \Sigma_{j=1}^{N} (d_{m,j} - d_{m,ave})^2}$$

a

$$CV_d = 100\% \bullet \frac{\sigma_d}{d_{m,ave}}$$

2.4.2 Výpočet indexu přilnavosti na ledu při zkoušce brzdění

2.4.2.1 Pro účely výpočtu indexu přilnavosti na ledu $G_{l,k}(T_n)$ pro jednotlivou zkoušku brzdění, se střední plné brzdné zpomalení referenční pneumatiky upraví podle umístění každé ze zkoušených pneumatik (T_n) v rámci daného cyklu zkoušek brzdění.

2.4.2.2 Toto upravené střední plné brzdné zpomalení $d_{m,adj}(R)$ referenční pneumatiky se vypočítá podle tabulky 3, kde $d_{m,ave}(R_i)$ a $d_{m,ave}(R_f)$ jsou aritmetické průměry středních plných brzdných zpomalení při počáteční a konečné zkoušce brzdění s referenční pneumatikou v daném cyklu zkoušek brzdění.

Tabulka 3

Výpočet upraveného středního plného brzdného zpomalení $d_{m,adj}(R)$ referenční pneumatiky

Je-li počet a posloupnost zkoušených pneumatik v rámci jednoho cyklu zkoušek brzdění:	a zkoušená pneumatika k posouzení je:	vypočítá se odpovídající upravené střední plné brzdné zpomalení $d_{m,adj}(R)$ referenční pneumatiky takto:
1 $R_i - T_1 - R_f$	T_1	$d_{m,adj}(R) = 1/2 \bullet [d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)]$
2 $R_i - T_1 - T_2 - R_f$	T_1	$d_{m,adj}(R) = 2/3 \bullet d_{m,ave}(R_i) + 1/3 \bullet d_{m,ave}(R_f)$
	T_2	$d_{m,adj}(R) = 1/3 \bullet d_{m,ave}(R_i) + 2/3 \bullet d_{m,ave}(R_f)$

2.4.2.3 Pro danou zkoušku brzdění se index přilnavosti na ledu $G_{I,k}(T_n)$ zkoušené pneumatiky T_n *(n = 1, 2)* vzhledem k pneumatice referenční vypočítá takto:

$$G_{I,k}(Tn) = \frac{d_{m,ave}(T_n)}{d_{m,adj}(R)}$$

2.4.3 Index přilnavosti na ledu

Index přilnavosti na ledu $G_I(T_n)$ zkoušené pneumatiky se vypočítá jako aritmetický průměr indexů přilnavosti na ledu $G_{I,k}(T_n)$ z jednotlivých zkoušek brzdění ve třech nenavazujících cyklech zkoušek brzdění takto:

$$G_I(Tn) = \frac{1}{3} \bullet [G_{I,1}(Tn) + G_{I,2}(Tn) + G_{I,3}(Tn)]$$

Příklad úplného zkušebního protokolu je uveden v dodatku 2.

2.4.4 Statistická ověřování

2.4.4.1 Soubory středních plných brzdných zpomalení d_m za každou zkoušku brzdění se zkontrolují z hlediska normality, posunu a případných extrémních hodnot.

2.4.4.2 Pokud hodnota variačního koeficientu CV_d u zkoušky brzdění se zkoušenou pneumatikou překročí 6 %, nebere se tato zkouška v úvahu.

2.4.4.3 Pokud

a) variační koeficient CV_d počáteční nebo konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v daném cyklu zkoušek brzdění překročí 6 %, nebo

b) aritmetické průměry středních plných brzdných zpomalení u počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v daném cyklu zkoušek brzdění překročí 5 % průměru těchto dvou hodnot:

$$CVal(d_m) = 2 \cdot \left| \frac{d_{m,ave}(R_i) - d_{m,ave}(R_f)}{d_{m,ave}(R_i) + d_{m,ave}(R_f)} \right| \cdot 100\% \leq 5\ \%, \text{ nebo}$$

c) střední plné brzdné zpomalení referenční pneumatiky je u počáteční nebo konečné zkoušky brzdění v daném cyklu zkoušek brzdění menší než 0,9 m • s^{-2} nebo větší než 1,6 m • s^{-2},

celý cyklus zkoušek brzdění se nebere v úvahu.

2.4.4.4 Pro každou zkoušenou pneumatiku T_n se variační koeficient CV_G indexů přilnavosti na ledu $G_{I,k}(T_n)$ pro jednotlivé zkoušky brzdění ve třech (3) nenavazujících cyklech zkoušek brzdění vypočítá takto:

$$CV_G = 100\% \cdot \frac{\sigma_G}{G_I(T_n)}$$

kde:

$$\sigma_G = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \Sigma_{k=1}^{3} [G_{I,k}(Tn) - G_I(Tn)]^2}$$

a

$G_I(T_n)$ je index přilnavosti na ledu zkoušené pneumatiky T_n.

2.4.4.5 Pokud variační koeficient CV_G u této zkoušené pneumatiky T_n překročí 6 %, provedou se dodatečné zkoušky brzdění v nenavazujících cyklech brzdění, dokud se variační koeficient CV_G vypočtený z kterýchkoli tří zkoušek brzdění s touto zkoušenou pneumatikou nedostane do souladu s požadavky.

2.4.4.6 Pneumatika SRTT se přestane používat, jestliže vykazuje známky nepřiměřeného opotřebování nebo poškození nebo v případě, že dojde k poklesu její výkonnosti.

2.4.5 Srovnání výkonnosti na ledu zkoušené a referenční pneumatiky pomocí kontrolní pneumatiky

2.4.5.1 Obecné informace

2.4.5.1.1 V případě, kdy zkoušenou pneumatiku nelze namontovat na stejné vozidlo jako referenční pneumatiku, například kvůli rozměru pneumatiky, nemožnosti dosáhnout požadované míry zatížení a zkušebního husticího tlaku, se porovnání provede pomocí mezičlánkových pneumatik (dále jen „kontrolní pneumatiky“) a dvou různých vozidel.

2.4.5.1.2 Kontrolní pneumatika musí vyhovět indexu přilnavosti na ledu definovanému v bodě 6.5.2 tohoto předpisu.

2.4.5.1.3 Na jedno z těchto vozidel musí být možné namontovat referenční pneumatiku a kontrolní pneumatiku a na druhé vozidlo kontrolní pneumatiku a zkoušenou pneumatiku.

2.4.5.2 Výpočet indexu přilnavosti na ledu u kontrolní pneumatiky

2.4.5.2.1 Index přilnavosti na ledu $G_{I,1}(C)$ kontrolní pneumatiky vzhledem k referenční pneumatice se stanoví v první sérii tří nenavazujících cyklů zkoušek brzdění postupem podle bodů 2.1.3.2 až 2.4.4.6 této přílohy, přičemž kontrolní pneumatika se považuje za pneumatiku zkoušenou. Ve druhé sérii tří nenavazujících cyklů zkoušek brzdění, ve kterých kontrolní pneumatika slouží jako pneumatika referenční, se stanoví index přilnavosti na ledu $G_{I,2}(T)$ zkoušené pneumatiky vzhledem ke kontrolní pneumatice.

2.4.5.2.2 Index přilnavosti na ledu $G_I(T)$ zkoušené pneumatiky vzhledem k referenční pneumatice se vypočítá jako součin obou indexů přilnavosti na ledu:

$$G_I(T) = G_{I,1}(C) \bullet G_{I,2}(T)$$

2.4.5.3 Mezní podmínky

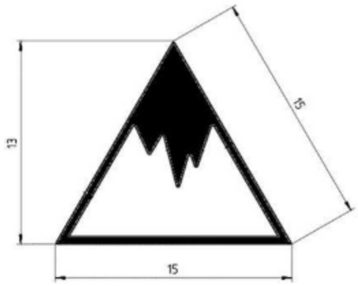
2.4.5.3.1 Ke srovnání s pneumatikou SRTT a se zkoušenou pneumatikou se použije tatáž sada kontrolních pneumatik namontovaná na tatáž kola.

2.4.5.3.2 Kontrolní pneumatiky použité při zkouškách musí být následně uskladněny za stejných podmínek, jaké jsou požadovány u SRTT.

2.4.5.3.3 Pneumatiky SRTT a kontrolní pneumatiky se přestanou používat, pokud dojde k jejich nepřiměřenému opotřebování nebo k poškození, nebo v případě, že dojde k poklesu jejich výkonnosti.

Příloha 8 – Dodatek 1

Definice piktogramu „symbol přilnavosti na ledu“



Základna min. 15 mm, výška min. 13 mm.

Nákres není v měřítku.

Příloha 8 – Dodatek 2

Zkušební protokol a údaje o zkoušce u pneumatik C1

Část 1 – Protokol

1. Schvalovací orgán nebo technická zkušebna: .....

2. Název a adresa výrobce: .....

3. Zkušební protokol č.: .....

4. Obchodní značka a obchodní popis: .....

5. Třída pneumatiky: .....

6. Kategorie použití: .....

7. Index přilnavosti na ledu vzhledem k SRTT

7.1 Zkušební postup a použitá pneu SRTT .....

8. Případné připomínky: .....

9. Datum: .....

10. Podpis: .....

Část 2 – Údaje o zkoušce: první cyklus zkoušek brzděním

1. Datum zkoušky: .....

2. Umístění zkušební dráhy: .....

2.1 Vlastnosti zkušební dráhy:

	Na počátku zkoušky	Na konci zkoušky	Specifikace
Počasí			
Okolní teplota			–15 °C až +4 °C
Teplota ledu			–15 °C až –5 °C
Jiné			

3. Zkušební vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o zkušební pneumatice .....

	SRTT (počáteční zkouška brzděním)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (konečná zkouška brzděním)
Obchodní značka				
Obchodní popis / komerční název				
Označení rozměru pneumatiky				
Provozní popis				
Kód šířky zkušebního ráfku				
Zatížení pneumatiky levá přední / pravá přední / levá zadní / pravá zadní (kg)				
Míra zatížení pneumatiky levá přední / pravá přední / levá zadní / pravá zadní (%)				
Tlak v pneumatice (kPa)				

5. Výsledky zkoušek: střední plné brzdné zpomalení ($m \cdot s^{-2}$)

Číslo jízdy	SRTT (počáteční zkouška brzděním)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (konečná zkouška brzděním)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
$d_{m,ave}$				
σ_d				
CV_d (≤ 6 %)				

Číslo jízdy	SRTT (počáteční zkouška brzděním)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (konečná zkouška brzděním)
$CVal(d_m)$ (≤ 5%)				
$d_{m,adj}$(R)				
Index přilnavosti na ledu	1,00			

Část 2 – Údaje o zkoušce: druhý cyklus zkoušek brzděním

1. Datum zkoušky: .....

2. Umístění zkušební dráhy: .....

2.1 Vlastnosti zkušební dráhy:

	Na počátku zkoušky	Na konci zkoušky	Specifikace
Počasí			
Okolní teplota			–15 °C až +4 °C
Teplota ledu			–15 °C až –5 °C
Jiné			

3. Zkušební vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o zkušební pneumatice .....

	SRTT (počáteční zkouška brzděním)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (konečná zkouška brzděním)
Obchodní značka				
Obchodní popis / komerční název				
Označení rozměru pneumatiky				
Provozní popis				
Kód šířky zkušebního ráfku				
Zatížení pneumatiky levá přední / pravá přední / levá zadní / pravá zadní (kg)				
Míra zatížení pneumatiky levá přední / pravá přední / levá zadní / pravá zadní (%)				
Tlak v pneumatice (kPa)				

5. Výsledky zkoušek: střední plné brzdné zpomalení (m • s^{-2})

Číslo jízdy	SRTT (počáteční zkouška brzděním)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (konečná zkouška brzděním)
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)				
Index přilnavosti na ledu	1,00			

Část 2 – Údaje o zkoušce: třetí cyklus zkoušek brzděním

1. Datum zkoušky: .....

2. Umístění zkušební dráhy: .....

2.1 Vlastnosti zkušební dráhy:

	Na počátku zkoušky	Na konci zkoušky	Specifikace
Počasí			
Okolní teplota			–15 °C až +4 °C
Teplota ledu			–15 °C až –5 °C
Jiné			

3. Zkušební vozidlo (značka, model a typ, rok): .....

4. Podrobnosti a údaje o zkušební pneumatice .....

	SRTT (počáteční zkouška brzděním)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (konečná zkouška brzděním)
Obchodní značka				
Obchodní popis / komerční název				
Označení rozměru pneumatiky				
Provozní popis				
Kód šířky zkušebního ráfku				
Zatížení pneumatiky levá přední / pravá přední / levá zadní / pravá zadní (kg)				
Míra zatížení pneumatiky levá přední / pravá přední / levá zadní / pravá zadní (%)				
Tlak v pneumatice (kPa)				

5. Výsledky zkoušek: střední plné brzdné zpomalení (m • s^{-2})

Číslo jízdy	SRTT (počáteční zkouška brzděním)	Zkoušená pneu 1	Zkoušená pneu 2	SRTT (konečná zkouška brzděním)
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)				
Index přilnavosti na ledu	1,00			

PŘÍLOHA 9

Postup stanovení přilnavosti na mokrých površích u pneumatik v opotřebovaném stavu

1. Obecná část (vyhrazeno)

2. Zkušební postup u pneumatik třídy C1

Princip

Dva kroky:

1) Příprava pneumatiky v opotřebovaném stavu

2) Vyhodnocení indexu přilnavosti za mokra u pneumatiky v opotřebovaném stavu

2.1 Definice

Pro účely této přílohy se „*zkoušenou pneumatikou*“ nebo „*sadou zkoušených pneumatik*“ a „*referenční pneumatikou*“ nebo „*sadou referenčních pneumatik*“, o nichž se hovoří v bodech 2.19.2 a 2.19.3, rozumí „*zkoušená pneumatika v opotřebovaném stavu*“ nebo „*sada zkoušených pneumatik v opotřebovaném stavu*“ a „*referenční pneumatika v opotřebovaném stavu*“ nebo „*sada referenčních pneumatik v opotřebovaném stavu*“.

2.1.1 „*Pneumatikou v opotřebovaném stavu*“ nebo „*opotřebovanou pneumatikou*“ se pro účely tohoto předpisu rozumí nová pneumatika opotřebená uměle snížením hloubky běhounu nebo, pokud jde o referenční pneumatiku v opotřebovaném stavu, tvářená s hloubkou běhounu definovanou v bodě 2.2.1.2.4.1 této přílohy.

2.1.2 „*Pneumatikou v novém stavu*“ se rozumí nová pneumatika před zahájením umělého opotřebování.

2.1.3 „*Drážkou*“ se rozumí prostor mezi dvěma sousedními žebry nebo bloky vzorku běhounu.

2.1.4 „*Hloubkou drážek*“ se rozumí kolmá vzdálenost od skutečné nebo vypočtené vztažné roviny definované okraji dvou sousedních žeber k nejnižšímu bodu drážky.

2.1.5 „*Referenční šířka běhounu*“ (C) se vypočte takto:

$$C = (1.075 - 0.005 \cdot Ra) \cdot S_1^{1.001}$$

kde:

Ra je jmenovité profilové číslo, jak je definováno v rámci označení rozměru pneumatiky v předpisu OSN č. 30, s výjimkou rozměrů uvedených v příloze V předpisu OSN č. 30, kde je jeho hodnota stanovena na 90, a

S_1 je jmenovitá šířka průřezu podle předpisu OSN č. 30 s výjimkou rozměrů uvedených v příloze V předpisu OSN č. 30, kde se jedná o šířku průřezu pneumatik uvedených ve zmíněné příloze.

2.1.6 „*Indikátory opotřebení běhounu*“: viz definice v předpisu OSN č. 30.

2.1.7 „*Střednicí*“ se rozumí čára dělící celkovou šířku pneumatiky na dvě stejné části.

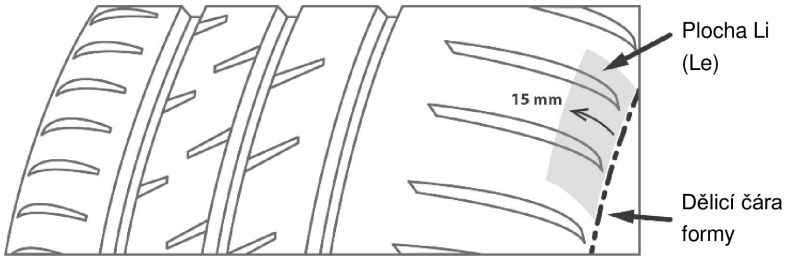
2.1.8 „*Středovou částí*“ se rozumí plocha na šířce běhounu, která zabírá ¾ (75 %) referenční šířky běhounu (C), měřeno symetricky od střednice (viz obrázek 4).

2.1.9 „*Ramenní částí*“ se rozumí plocha na obou stranách běhounu mimo středovou část.

2.1.10 „*Dělicí čarou formy*“ se rozumí čára, na jejíž úrovni se na obvodu pneumatiky stýkají části formy tvářející vzorek běhounu s částmi tvářejícími bočnici. Není-li dělicí čára formy na pneumatice vidět, považuje se za virtuální dělicí čáru formy obvodová čára v rovnocenné poloze na konci ramenních drážek (viz obrázek 1).

2.1.11 „*Mezními body Li a Le na vzorku běhounu*“ se rozumí body umístěné na profilu pneumatiky mezi dělicí čarou formy a hypotetickým bodem, který se může nacházet až 15 mm směrem ke střednici pneumatiky (viz obrázek 1).

Obrázek 1



2.1.12 „*Obroušením*“ se rozumí veškeré postupy, jimiž se odstraňuje materiál z běhounu za účelem přípravy pneumatiky v opotřebovaném stavu dle postupu v bodě 2.2.1.

2.1.13 „*Referenční pneumatikou v opotřebovaném stavu*“ nebo „*sadou referenčních pneumatik v opotřebovaném stavu*“ se rozumí pneumatika nebo sada lisovaných opotřebovaných normalizovaných referenčních zkušebních pneumatik SRTT16.

2.2 Teoretický cílový profil pneumatiky v opotřebovaném stavu

Teoretický cílový profil je křivka profilu pneumatiky v opotřebovaném stavu, jak je popsána v bodě 2.2.1.2.2.

2.2.1 Příprava pneumatik třídy C1 v opotřebovaném stavu

Následující body pojednávají o přípravě pneumatik třídy C1 do opotřebovaného stavu, která se provádí odstraněním předem stanoveného množství pryže z běhounu (například řezáním, broušením, povrchovou úpravou) pro účely následného zkoušení indexu přilnavosti za mokra.

2.2.1.1 Přístroje a vybavení

2.2.1.1.1 *Ukazatel hloubky běhounu*

Lze použít jakékoli mechanické, optické nebo elektronické zařízení schopné měřit hloubku drážky (mezery). Ukazatel by měl mít rozlišení přinejmenším 0,02 mm. Přesnost ukazatele by se měla pohybovat v rozmezí ± 0,04 mm.

2.2.1.1.2 *Stroj na odstraňování běhounu pneumatiky* – zařízení umožňující odstraňovat pryž z běhounu předem určeným způsobem. Zařízení musí zejména zajistit přesnost broušení a rovněž přesnost konečné hloubky drážky, jak se požaduje v bodě 2.2.1.2.4.1.

2.2.1.2 Postup

Zvolí se 4 polohy, které jsou přibližně rovnoměrně rozmístěny po obvodu.

Obrázek 2



V každé z těchto čtyř poloh se zvolí měřicí body v příčném směru:

☐ ve středové části postupem popsaným v bodě 2.2.1.2.1 a

☐ v každé ramenní části alespoň jeden měřicí bod.

2.2.1.2.1 *Volba kontrolních měřicích bodů ve středové části*

Ke kontrole shodnosti přípravného procesu (viz bod 2.2.1.2.3) se zvolí *n* měřicích bodů ve středové části, v příčném směru (viz obrázek 3).

☐ Počet měřicích bodů *n* musí být větší nebo roven 4. */

☐ Vybere se 1 měřicí bod v každé hlavní drážce.

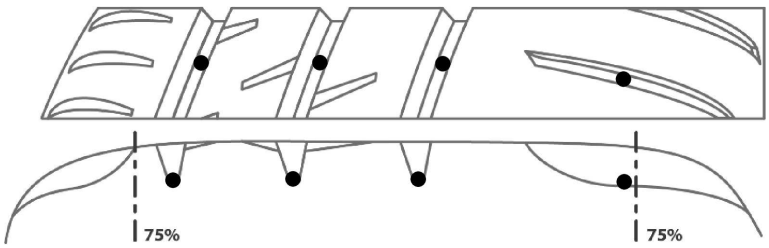
☐ Ostatní měřicí body se umístí do jiných než hlavních drážek:

- o v maximální hloubce drážky v odpovídající drážce/části,
- o aby byly body *n* rozmístěny co nejpravidelněji.

*/ Neumožňuje-li vzorek běhounu pneumatiky měření ve 4 bodech ve středové části, lze hloubku drážky měřit ve 3 měřicích bodech. Není-li možné zvolit 3 měřicí body v příčném směru, je nutno počet a polohu měřicích bodů dohodnout se schvalovacím orgánem.

Měřicí body v hlavních drážkách musí být umístěny v místech s celou hloubkou drážky, např. bez pryžových výstupků, příčných výztuh, indikátorů opotřebení běhounu a jiných výčnělků.

Obrázek 3

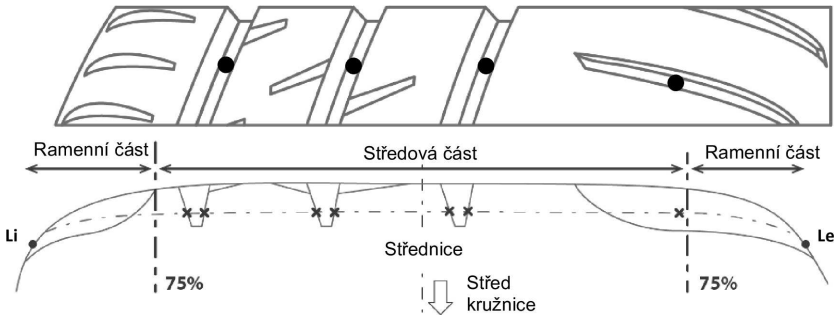


2.2.1.2.2 Popis teoretického cílového profilu opotřebené pneumatiky

Středová část: křivka sestrojená na kružnici se středem umístěným na radiální ose procházející střednicí a jejíž zaoblení je zkonstruováno na aproximaci všech bodů umístěných ve výšce 2 mm ve všech kontrolních bodech, jak je popsáno v bodě 2.2.1.2.1. V závislosti na charakteristikách geometrie vzorku běhounu může být aproximace křivky posunuta od původního profilu pneumatiky.

Ramenní část: okraje uměle opotřebovaného profilu ve středové části běhounu jsou spojeny s body Le a Li. Musí se ověřit pravidelnost celého uměle opotřebovaného profilu pneumatiky (na povrchu středové části k ramenům) (např. obloukoměrem nebo jinou křivkou).

Obrázek 4



2.2.1.2.3 Příprava opotřebované pneumatiky

Pneumatiku zkontrolujte, abyste se ujistili, že běhoun nemá žádné vady, které by mohly mít vliv na vlastnosti hotové pneumatiky. V opačném případě pneumatiku k tomuto postupu nepoužívejte.

V závislosti na postupu zvoleném k uvedení pneumatiky do opotřebovaného stavu lze odstraňování pryže provést tak, aby se přímo dosáhlo cílového profilu opotřebované pneumatiky, nebo ruční pravidelnou kontrolou odstraňování pryže, nebo jiným způsobem.

2.2.1.2.4 Validace připravené pneumatiky

2.2.1.2.4.1 Validace hloubek běhounu

Na konci přípravného procesu se změří hloubka drážek v měřicích bodech definovaných v bodě 2.2.1.2.1.

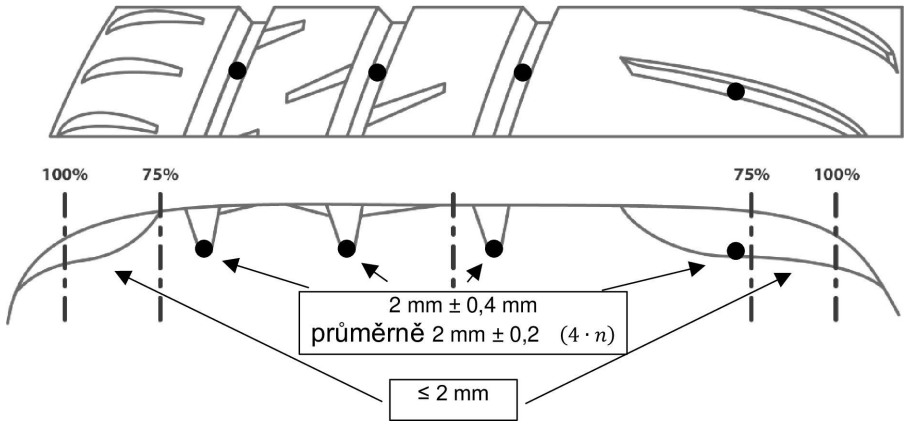
Pro všechny měřicí body umístěné ve středové části:

- ☐ konečná hloubka drážky v každém jednotlivém měřicím bodě ve středové části musí být 2 mm ± 0,4 mm,
- ☐ průměrná hloubka drážky ze všech měřicích bodů ve středové části musí být 2 mm ± 0,2 mm.

Pro každý měřicí bod umístěný v ramenní části:

- ☐ Konečná hloubka drážky v ramenní části nesmí být větší než 2 mm.

Obrázek 5



Není-li splněna některá z výše uvedených podmínek, připraví se jiná zkoušená pneumatika.

2.2.1.2.4.1.1 Šířka ráfku musí odpovídat specifikacím uznávané organizace pro normalizaci pneumatik a ráfků uvedené v dodatku 4 k příloze 6 tohoto předpisu. Kód šířky ráfku se nesmí lišit o více než 0,5 od kódu šířky měřicího ráfku.

2.2.1.2.4.1.2 Husticí tlak pro měření hloubky běhounu musí být mezi 180 kPa a 220 kPa.

2.2.1.2.4.2 Validace povrchu opotřebované pneumatiky

Aritmetický průměr absolutních hodnot výšky profilu drsnosti konečného povrchu, jak je definován v normě ISO 21920-2:2021, se stanoví ze tří měřicích bodů v příčném směru, rozmístěných na připraveném povrchu přibližně rovnoměrně, a ve čtyřech obvodových polohách o stejném rozestupu.

Průměr třech aritmetických průměrů absolutních hodnot výšky profilu drsnosti konečného povrchu nesmí překročit 20 μm.

Není-li tato podmínka splněna, připraví se jiná zkoušená pneumatika.

2.3 Obecné zkušební podmínky

2.3.1 Vlastnosti dráhy

Zkušební dráha musí mít tyto vlastnosti:

2.3.1.1 Musí mít povrch z hutného asfaltu a jednotný sklon ne vyšší než 2 % v podélném i příčném směru a při zkoušení za použití přiložného pravítka o délce 3 m se nesmí odchýlit více než o 6 mm.

2.3.1.2 Povrch musí být ve všech místech téhož stáří, složení a opotřebení. Zkušební povrch nesmí obsahovat sypký materiál a nános jiného materiálu.

2.3.1.3 Maximální rozměr zrna musí být 10 mm (s povolenou tolerancí 8 až 13 mm).

2.3.1.4 Hloubka struktury povrchu měřená hloubkou písku musí být 0,7 ± 0,3 mm; měří se v souladu s normou ASTM E965-96 (opětovně schválenou v roce 2006). Při metodě s vozidlem se průměrná hloubka struktury povrchu určí pro oba jízdní pruhy, v nichž budou pneumatiky brzdit.

2.3.1.5 Třecí vlastnosti smáčeného povrchu se měří za použití lisované pneumatiky SRTT16 opotřebované buď metodou popsanou v bodě 2.3.2.1 této přílohy, použije-li se metoda s vozidlem (podle bodu 2.4.1), nebo metodou popsanou v bodě 2.3.2.2 této přílohy, použije-li se metoda s přívěsem (nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik).

2.3.2 Metody používané k měření třecích vlastností smáčeného povrchu

2.3.2.1 Postupem popsaným v bodě 2.4.1 této přílohy se provedou dvě zkoušky brzdění s referenční pneumatikou, z nichž každá se skládá z nejméně šesti (6) platných zkušebních jízd ve stejném směru na zarovnaných úsecích dráhy. Zkoušky brzdění musí pokrýt celý potenciální brzdný prostor, včetně místa, kde byla změřena hloubka struktury povrchu.

Zkoušky brzdění se vyhodnotí podle ustanovení bodů 2.4.1.1.1 a 2.4.1.1.2 této přílohy. Pokud hodnota variačního koeficientu jedné zkoušky brzdění CV_{BFC} překročí 4 %, výsledky se neberou v úvahu a zkoušky brzdění se opakují.

U každé zkoušky brzdění se aritmetický průměr $\overline{BFC_{ave}}$ průměrných koeficientů brzdné síly koriguje o účinky teploty takto:

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

kde:

ϑ je teplota smáčeného povrchu ve stupních Celsia,

$a = 0.002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Průměrný koeficient brzdné síly korigovaný na teplotu ($BFC_{ave,corr}$) nesmí být u žádné zkoušky brzdění menší než 0,4 a větší než 0,65.

Aritmetické průměry průměrných koeficientů brzdné síly korigovaných na teplotu obou zkoušek brzdění se nesmí lišit o více než 10 % od průměru obou hodnot:

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

2.3.2.2 Postupem popsaným v bodě 2.4.2 této přílohy se ve stejném prostoru, kde byla změřena průměrná hloubka struktury povrchu, provede jedna zkouška brzdění s referenční pneumatikou sestávající nejméně ze šesti (6) zkušebních jízd ve stejném směru.

Zkouška brzdění se vyhodnotí podle ustanovení bodů 2.4.2.1.1 a 2.4.2.1.2 této přílohy. Pokud hodnota variačního koeficientu CV_{μ} překročí 4 %, výsledky se neberou v úvahu a zkouška brzdění se zopakuje.

Aritmetický průměr ($\overline{\mu_{peak}}$) naměřených koeficientů maximální brzdné síly se koriguje o účinky teploty takto:

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

kde:

ϑ je teplota smáčeného povrchu vozovky ve stupních Celsia,

$a = 0.002\ °C^{-1}$ a $\vartheta_0 = 20\ °C$.

Průměrný koeficient maximální brzdné síly korigovaný na teplotu ($\mu_{peak,corr}$) nesmí být menší než 0,45 a větší než 0,80.

2.3.3 Atmosférické podmínky

Smáčení povrchu nesmí být narušeno větrem (lze použít kryty proti větru).

Teplota smáčeného povrchu a okolní teplota musí být v těchto rozmezích:

Kategorie použití		Teplota smáčeného povrchu	Okolní teplota
Běžná pneumatika		12 °C – 35 °C	12 °C – 40 °C
Pneumatika pro jízdu na sněhu		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C
Pneumatika pro zvláštní použití		5 °C – 35 °C	5 °C – 40 °C
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	5 °C – 20 °C	5 °C – 20 °C

Navíc platí, že teplota smáčeného povrchu se během zkoušky nesmí změnit o více než 10 °C.

Okolní teplota se musí blížit teplotě smáčeného povrchu; rozdíl mezi okolní teplotou a teplotou smáčeného povrchu musí být menší než 10 °C.

2.3.4 Výměna referenčních pneumatik

Referenční pneumatiky se přestanou používat, pokud zkoušením došlo k jejich nepřiměřenému opotřebování nebo poškození, nebo pokud má opotřebení či stárnutí vliv na výsledek zkoušky.

2.4 Zkušební metody k měření přilnavosti na mokrých površích

K výpočtu indexu přilnavosti za mokra (G_B) zkoušené pneumatiky v opotřebovaném stavu se u vozidla jedoucího přímým směrem po mokrém pevném povrchu porovná brzdná výkonnost zkoušené pneumatiky na mokrém povrchu s brzdnou výkonností referenční pneumatiky na mokrém povrchu. Index přilnavosti za mokra se měří jednou z těchto metod:

a) metoda spočívající ve zkoušení sady pneumatik namontovaných na osobním automobilu vybaveném přístroji;

b) zkušební metoda s využitím taženého přívěsu nebo vozidla ke zkoušení pneumatik, které jsou vybaveny zkušební pneumatikou / zkušebními pneumatikami.

2.4.1 Zkušební metoda a) pomocí osobního automobilu vybaveného přístroji

Použijí se všechna ustanovení uvedená v příloze 5 části A bodě 4.1 „Zkušební metoda a) pomocí osobního automobilu vybaveného přístroji“ a jeho podbodech, s výjimkou bodu 4.1.6 „Zpracování výsledků měření“. Místo něj se použije bod 2.4.1.1 této přílohy.

2.4.1.1 Zpracování výsledků měření

2.4.1.1.1 Výpočet průměrného koeficientu brzdné síly

Použijí se všechna ustanovení uvedená v příloze 5 části A bodě 4.1.6.1.

2.4.1.1.2 Validace výsledků

Variační koeficient CV_{BFC} se vypočte takto:

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

kde:

$\sigma_{BFC} = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(BFC_{ave,j} - \overline{BFC_{ave}})^2}$ označuje korigovanou směrodatnou odchylku vzorku a

$\overline{BFC_{ave}}$ je aritmetická střední hodnota průměrného koeficientu brzdné síly $BFC_{ave,j}$ z N zkušebních jízd.

U referenční pneumatiky:

a) variační koeficient CV_{BFC} počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci jednoho zkušebního cyklu musí být roven 4 % nebo menší;

b) aritmetické průměry průměrných koeficientů brzdné síly počáteční a konečné zkoušky brzdění se nesmí lišit o více než [5] % od průměru obou hodnot:

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

kde:

$\overline{BFC_{ave}}(R_i)$ a $\overline{BFC_{ave}}(R_f)$ jsou aritmetické průměry průměrných koeficientů brzdné síly při počáteční a konečné zkoušce brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu;

c) průměrné koeficienty brzdné síly korigované na teplotu ($BFC_{ave,corr}$, viz bod 2.3.2,1 této přílohy) vypočtené z počátečních a konečných zkoušek brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu nesmí být menší než 0,40 a větší než 0,65.

Není-li splněna jedna nebo více z výše uvedených podmínek, provede se znovu úplný zkušební cyklus.

U zkoušených pneumatik (T):

Variační koeficient CV_{BFC} se vypočítá pro každou sadu zkoušených pneumatik. Je-li jeden z koeficientů vyšší než 4 %, údaje se neberou v úvahu a zkoušku brzdění je třeba u dotčené sady zkoušených pneumatik zopakovat.

2.4.1.1.3 Výpočet upraveného průměrného koeficientu brzdné síly

Použijí se všechna ustanovení uvedená v příloze 5 části A bodě 4.1.6.3.

2.4.1.1.4 Výpočet indexu přilnavosti za mokra zkoušené pneumatiky

Index přilnavosti za mokra $G_B(T_n)$ zkoušené pneumatiky T_n (n = 1, 2 nebo 3) se vypočítá takto:

$$G_B(Tn) = K_{vehicle} \bullet \{\overline{BFC_{ave}}(Tn) - [a \bullet \Delta BFC(R) + b \bullet \Delta\vartheta + c \bullet (\Delta\vartheta)^2 + d \bullet \Delta MTD]\}$$

kde:

(Tn) je aritmetický průměr průměrných koeficientů brzdné síly zkoušené pneumatiky T_n při zkoušce brzdění;

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

$BFC_{adj}(R)$ je upravený průměrný koeficient brzdné síly podle tabulky 1 přílohy 5;

$BFC(R_0)$ = 0,52 je koeficient brzdné síly referenční pneumatiky za referenčních podmínek;

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

ϑ je teplota mokrého povrchu vozovky ve stupních Celsia naměřená při zkoušení zkoušené pneumatiky T_n;

ϑ_0 je referenční teplota smáčeného povrchu pro zkoušenou pneumatiku podle kategorie použití, jak uvádí tabulka 2;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = je naměřená hloubka struktury povrchu dráhy v mm (viz bod 3.1.4 této přílohy);

MTD_0 = 0,8 mm je hloubka struktury povrchu referenční dráhy;

$K_{vehicle}$ = 1,95 je faktor pro zajištění souladu mezi předchozím výpočtem indexu přilnavosti za mokra a tímto výpočtem a pro zajištění konvergence mezi metodou s vozidlem a metodou s přívěsem.

Koeficienty *a, b, c* a *d* jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2

Kategorie použití		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Běžná pneumatika		20	+0,90996	− 0,00179	− 0,00013	− 0,10313
Pneumatika pro jízdu na sněhu		15	+0,81045	− 0,00004	− 0,00019	− 0,05093
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,71094	+0,00172	− 0,00025	+0,00127
Pneumatika pro zvláštní použití		15	+0,81045	− 0,00004	− 0,00019	− 0,05093
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,71094	+0,00172	− 0,00025	+0,00127

2.4.2 Zkušební metoda b) pomocí přívěsu taženého vozidlem nebo vozidla ke zkoušení pneumatik

Použijí se všechna ustanovení uvedená v příloze 5 části A bodě 4.2 „Zkušební metoda b) pomocí přívěsu taženého vozidlem nebo vozidla ke zkoušení pneumatik“ a jeho podbodech, s výjimkou bodu 4.2.8 „Zpracování výsledků měření“. Místo něj se použije bod 2.4.2.1 této přílohy.

2.4.2.1 Zpracování výsledků měření

2.4.2.1.1 Výpočet koeficientu maximální brzdné síly pneumatiky

Použijí se všechna ustanovení uvedená v příloze 5 části A bodě 4.2.8.1.

2.4.2.1.2 Validace výsledků

Variační koeficient CV_μ se pro μ_{peak} vypočítá takto:

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

kde:

$\sigma_\mu = \sqrt{\frac{1}{N-1}\Sigma_{j=1}^{N}(\mu_{peak,j} - \overline{\mu_{peak}})^2}$ označuje korigovanou směrodatnou odchylku vzorku a

$\overline{\mu_{peak}}$ je aritmetická střední hodnota koeficientů maximální brzdné síly ($\mu_{peak,j}$) z N zkušebních jízd.

U referenční pneumatiky (R):

a) variační koeficienty CV_μ počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci jednoho zkušebního cyklu se musí rovnat 4 % nebo být menší;

b) aritmetický průměr koeficientů maximální brzdné síly počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci jednoho zkušebního cyklu se nesmí lišit o více než 5 % od průměru obou hodnot:

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

kde:

$\overline{\mu_{peak}}(R_i)$ a $\overline{\mu_{peak}}(R_f)$ jsou aritmetické průměry koeficientů maximální brzdné síly při počáteční a konečné zkoušce brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu;

c) průměrné koeficienty maximální brzdné síly korigované na teplotu ($\mu_{peak,corr}$, viz bod 2.3.2,2 této přílohy) vypočtené z počáteční a konečné zkoušky brzdění s referenční pneumatikou v rámci zkušebního cyklu nesmí být menší než 0,45 a větší než 0,80.

Není-li splněna jedna nebo více z výše uvedených podmínek, provede se znovu úplný zkušební cyklus.

U zkoušené pneumatiky / zkoušených pneumatik (T_n):

Pro každou zkoušenou pneumatiku se vypočítá variační koeficient koeficientu maximální brzdné síly CV_μ. Je-li jeden z koeficientů větší než 5 %, údaje se neberou v úvahu a zkoušku brzdění je třeba s dotčenou zkoušenou pneumatikou zopakovat.

2.4.2.1.3 Výpočet upraveného průměrného koeficientu maximální brzdné síly referenční pneumatiky

Použijí se všechna ustanovení uvedená v příloze 5 části A bodě 4.2.8.3.

2.4.2.1.4 Výpočet indexu přilnavosti za mokra zkoušené pneumatiky

Index přilnavosti za mokra $G_B(T_n)$ zkoušené pneumatiky T_n (n = 1, 2, 3) se vypočítá takto:

$$G_B(Tn) = K_{trailer} \bullet \{\overline{\mu_{peak}}(Tn) - [a \bullet \Delta\mu_{peak}(R) + b \bullet \Delta\vartheta + c \bullet (\Delta\vartheta)^2 + d \bullet \Delta MTD]\}$$

kde:

(T_n) je aritmetický průměr koeficientů maximální brzdné síly zkoušené pneumatiky T_n při zkoušce brzdění;

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

$\mu_{peak,adj}(R)$ je upravený koeficient maximální brzdné síly podle tabulky 3 přílohy 5;

$\mu_{peak}(R_0)$ = 0,71 je koeficient maximální brzdné síly referenční pneumatiky za referenčních podmínek;

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

ϑ je teplota mokrého povrchu vozovky ve stupních Celsia naměřená při zkoušení zkoušené pneumatiky T_n;

ϑ_0 je referenční teplota smáčeného povrchu pro zkoušenou pneumatiku podle označení na její bočnici, jak je uvedeno v tabulce 4;

$$\Delta MTD = MTD - MTD_0$$

MTD = je naměřená hloubka struktury povrchu dráhy;

MTD_0 = 0,8 mm je hloubka struktury povrchu referenční dráhy;

$K_{trailer}$ = 1,50 = je faktor pro zajištění souladu mezi předchozím výpočtem indexu přilnavosti za mokra a tímto výpočtem a pro zajištění konvergence mezi metodou s vozidlem a metodou s přívěsem.

Koeficienty *a*, *b*, *c* a *d* jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4

Kategorie použití		ϑ_0 (°C)	a	b ($°C^{-1}$)	c ($°C^{-2}$)	d (mm^{-1})
Běžná pneumatika		20	+0,99655	− 0,00124	+0,00041	+0,06876
Pneumatika pro jízdu na sněhu		15	+0,94572	− 0,00032	− 0,00020	+0,08047
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,89488	+0,00061	− 0,00080	+0,09217
Pneumatika pro zvláštní použití		15	+0,94572	− 0,00032	− 0,00020	+0,08047
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek	10	+0,89488	+0,00061	− 0,00080	+0,09217

3. Vyhodnocení přilnavosti pneumatik tříd C2 a C3

Vyhodnocení indexu přilnavosti za mokra u pneumatiky v opotřebovaném stavu

Princip

Dva kroky:

(a) Index přilnavosti za mokra *G* pneumatiky v novém stavu se vyhodnotí podle ustanovení uvedených v příloze 5 části B „Pneumatiky tříd C2 a C3“ a jejích podbodech.

(b) Index přilnavosti za mokra G_B pneumatik tříd C2 a C3 v opotřebovaném stavu se vyhodnotí podle těchto vzorců:

$$G_B(C2) = K_{worn}(C2) \bullet G(C2)$$

$$G_B(C3) = K_{worn}(C3) \bullet G(C3)$$

K_{worn} je faktor poklesu výkonnosti přilnavosti za mokra v novém stavu a v opotřebovaném stavu:

K_{worn} (C2) = 0,87

K_{worn} (C3) = 0,83

Příloha 9 – Dodatek 1

Příklad protokolu o přípravě opotřebené pneumatiky

Datum broušení	
Výrobce	
Značka	
Obchodní popis / komerční název	
Rozměr	
Provozní popis	
Šířka ráfku	
Hustící tlak (kPa)	
Týden výroby	
Identifikační kód pneumatiky	

Měření hloubky drážek

Hloubka drážek Středová část: (2,0 ± 0,4) mm Ramenní část: ≤ 2 mm		ve středové části (ano/ne)	Umístění na obvodu			
			1	2	3	4
Příčná umístění	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					

	Hodnoty
Průměrná hloubka drážky ve středové části (mm) Středová část: (2,0 ± 0,2) mm	

Měření drsnosti

Aritmetický průměr absolutních hodnot výšky profilu drsnosti (μm)		Oddíly			
		1	2	3	4
Příčné umístění	1 (vpravo)				
	2 (uprostřed)				
	3 (vlevo)				
Průměr					

Příloha 9 – Dodatek 2

Příklady zkušebních protokolů o indexu přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu

Příklad 1: Protokol o zkoušce indexu přilnavosti za mokra u pneumatik v opotřebovaném stavu pomocí metody s přívěsem nebo s vozidlem ke zkoušení pneumatik

Číslo zkušebního protokolu:		Datum zkoušky:		
Dráha:			Minimální:	Maximální:
Hloubka struktury povrchu (mm):		Teplota smáčeného povrchu (°C):		
$\mu_{peak,corr}$:		Okolní teplota (°C):		
Hloubka vody (mm):				
Rychlost (km/h):				

Č.	1	2	3	4	5
Značka					
Vzorek / obchodní popis	SRTT…				SRTT…
Rozměr					
Provozní popis					
Referenční (zkušební) hustící tlak (kPa)					

Č.		1	2	3	4	5
Identifikace pneumatiky						
Označení M+S (ano/ne)						
Označení 3PMSF (ano/ne)						
Ráfek						
Zatížení (kg)						
Tlak (kPa)						
μ_{peak}	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
$\overline{\mu_{peak}}$						
Směrodatná odchylka, σ_{μ}						
$CV_{\mu} \leq 4\ \%$						
$CVal(\mu_{peak}) \leq 5\ \%$						
$\mu_{peak,corr}(R)$						
$\mu_{peak,adj}(R)$						
Index přilnavosti za mokra						
Teplota smáčeného povrchu (°C)						
Okolní teplota (°C)						
Poznámky						

Příklad 2: Protokol o zkoušce indexu přilnavosti za mokra pomocí metody s vozidlem u pneumatik v opotřebovaném stavu

Číslo zkušebního protokolu:		Datum zkoušky:					
Dráha:			Minimální:	Maximální:	Vozidlo		
Hloubka struktury povrchu (mm):		Teplota smáčeného povrchu (°C):			Značka:		
$BFC_{ave,corr,1}$:		Okolní teplota (°C):			Model:		
$BFC_{ave,corr,2}$:					Typ:		
$CVal(BFC_{ave,corr})$:					Rok registrace:		
Hloubka vody (mm):					Maximální hmotnost na nápravu:	přední	zadní
Počáteční rychlost (km/h):		Konečná rychlost (km/h):					

Č.	1		2		3		4		5	
Značka										
Vzorek / obchodní popis	SRTT…								SRTT…	
Rozměr										
Provozní popis										
Referenční (zkušební) husticí tlak (kPa)										
Identifikace pneumatiky										
Označení M +S (ano/ne)										
Označení 3PMSF (ano/ne)										
Ráfek										
Tlak na přední nápravě (kPa)	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:
Tlak na zadní nápravě (kPa)	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:

Č.		1		2		3		4		5	
Zatížení přední nápravy (kg)		vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:
Zatížení zadní nápravy (kg)		vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:	vlevo:	vpravo:
		Brzdná vzdálenost (m)	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i	*Brzdná vzdálenost (m)*	BFC_i
Měření	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
$\overline{BFC_{ave}}$											
Směrodatná odchylka, σ_{BFC}											
$CV_{BFC} \leq 4$ %											
$CVal(BFC_{ave}) \leq 5$ %											
$BFC_{ave,corr}(R)$											
$BFC_{adj}(R)$											
Index přilnavosti za mokra											
Teplota smáčeného povrchu (°C)											
Okolní teplota (° C)											
Poznámky											

PŘÍLOHA 10

Postup pro stanovení výkonnosti z hlediska oděru u pneumatik třídy C1

Úvod

Za účelem výpočtu indexu oděru zkoušené pneumatiky se její úroveň oděru porovná s úrovní oděru normalizované referenční zkušební pneumatiky. Měří se jednou z těchto zkušebních metod:

a) zkušební metoda s vozidlem na veřejných komunikacích;

b) zkušební metoda s použitím sálového bubnu.

1. Zkušební metoda a) s vozidlem na veřejných komunikacích

1.1 Oblast působnosti

Tato metoda se použije u pneumatik třídy C1 spadajících do oblasti působnosti tohoto předpisu s výjimkou pneumatik pro přilnavost na ledu a pneumatik s kódem jmenovitého průměru ráfku ≤ 13.

1.2 Definice

Kromě příslušných definic stanovených v bodě 2 tohoto předpisu se použijí následující definice.

1.2.1 „*Smyčkou*“ se rozumí úsek okruhu s týmž výchozím a koncovým bodem. Průjezd toutéž smyčkou ve směru hodinových ručiček a proti směru hodinových ručiček se považuje za dvě smyčky.

1.2.2 „*Okruhem*“ se rozumí silnice, na nichž bude probíhat zkouška oděru. Okruh může mít jednu nebo více smyček, jimiž lze projíždět v libovolném pořadí.

1.2.3 „*Obrátkou*“ se rozumí doba potřebná k projetí okruhu (včetně doby přestávek, střídání vozidel v jízdní sestavě nebo přepravovaných ve vozidle).

1.2.4 „*Celkovou vzdáleností*“ se rozumí celková vzdálenost ujetá pneumatikou při zkoušce.

1.2.5 „*Elektrickým strojem*“ se rozumí měnič energie přeměňující elektrickou energii na mechanickou a naopak.

1.2.6 „*Kategorií měniče hnací energie*“ se rozumí i) spalovací motor, ii) elektrický stroj, nebo iii) palivový článek.

1.2.7 „*Hybridním elektrickým vozidlem (HEV)*“ se rozumí vozidlo s hybridním pohonem, u nějž je jedním z měničů hnací energie elektrický stroj.

1.2.8 „*Hybridním vozidlem*“ se rozumí vozidlo vybavené hnacím ústrojím sestávajícím z alespoň dvou různých kategorií měniče hnací energie a z alespoň dvou různých kategorií systému pro uchovávání hnací energie.

1.2.9 „*Hybridním elektrickým vozidlem s jiným než externím nabíjením (NOVC-HEV)*“ se rozumí hybridní elektrické vozidlo, které nelze nabíjet z externího zdroje.

1.2.10 „*Hybridním elektrickým vozidlem s externím nabíjením (OVC-HEV)*“ se rozumí hybridní elektrické vozidlo, které lze nabíjet z externího zdroje.

1.2.11 „*Výhradně elektrickým vozidlem (PEV)*“ se rozumí vozidlo vybavené hnacím ústrojím, které jako měniče hnací energie využívá výhradně elektrické stroje a jako systémy pro uchovávání hnací energie využívá výhradně dobíjecí systémy pro uchovávání elektrické energie (REESS).

1.2.12 „*Vozidlem s výhradně spalovacím motorem (ICE)*“ se rozumí vozidlo, u nějž jsou všechny měniče hnací energie spalovacím motorem.

1.2.13 „*Trakčním REESS*“ se rozumí systém pro uchovávání elektrické energie, který je dobíjecí a poskytuje elektrickou energii pro elektrický pohon.

1.2.14 „*Vozidlem FWD (s pohonem předních kol)*“ se rozumí vozidlo, u něhož trakční točivý moment dodává pouze přední náprava.

1.2.15 „*Vozidlem RWD (s pohonem zadních kol)*“ se rozumí vozidlo, u něhož trakční točivý moment dodává pouze zadní náprava.

1.2.16 „*Vozidlem 4WD (s pohonem všech čtyř kol)*“ se rozumí vozidlo, u něhož řidič může u jedné nápravy vypnout trakční točivý moment.

1.2.17 „*Vozidlem AWD (s pohonem všech kol)*“ se rozumí vozidlo se stálým nebo vozidlem řízeným pohonem čtyř kol.

1.2.18 „*Referenčním vozidlem*“ se rozumí vozidlo, jež bude osazeno referenčními pneumatikami.

1.2.19 „*Zkoušeným vozidlem*“ se rozumí vozidlo, jež bude osazeno zkoušenými pneumatikami.

1.2.20 „*Koeficientem vozidla f2*“ (měřeným v N/(km/h)^2) se rozumí koeficient jízdního zatížení druhého stupně podle předpisu OSN č. 154. Uvádí se za referenčních podmínek.

1.2.21 „*Podélným zrychlením*“ (měřeným v m/s^2) se rozumí zrychlení ve směru pohybu vozidla. Podélné zrychlení má kladné znaménko v případě zvýšení rychlosti a záporné znaménko v případě snížení rychlosti (např. při brzdění).

1.2.22 „*Příčným zrychlením*“ (měřeným v m/s^2) se rozumí zrychlení ve směru kolmém k pohybu vozidla. Příčné zrychlení má kladné znaménko při levotočivé zatáčce ve směru pohybu vozidla. Příčné zrychlení má záporné znaménko při pravotočivé zatáčce ve směru pohybu vozidla.

1.2.23 „*Zkušební pneumatikou*“ se rozumí buď zkoušené, nebo referenční pneumatiky.

1.2.24 „*Zkoušenou pneumatikou*“ se rozumí pneumatika, u níž se oděr posuzuje vzhledem k referenční pneumatice.

1.2.25 „*Referenční pneumatikou*“ se rozumí pneumatika, která bude použita v každé jízdní sestavě jako reference k vyhodnocení oděru zkoušené pneumatiky, podle této tabulky:

		Referenční pneumatika	
Zkoušená pneumatika		SRTT17S	SRTT17W
Běžná pneumatika		X	
Pneumatika pro jízdu na sněhu			X
	Pneumatika pro jízdu na sněhu klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek		X

		Referenční pneumatika	
Zkoušená pneumatika		SRTT17S	SRTT17W
Pneumatika pro zvláštní použití		X	
	„M+S“ nebo „M.S“ nebo „M&S“		X
	Pneumatika pro zvláštní použití klasifikovaná jako pneumatika pro jízdu za náročných sněhových podmínek		X

1.3 Symboly a zkratky

Symbol	Jednotka	Popis
AICT	bezrozměrná	Index oděru zkoušené pneumatiky
ALC	mg/km/t	Úroveň oděru zkoušené pneumatiky za zkušebních podmínek
ALRT	mg/km/t	Úroveň oděru referenční pneumatiky za zkušebních podmínek
ARC	mg/km	Rychlost oděru zkoušené pneumatiky za zkušebních podmínek
ARR	mg/km	Rychlost oděru referenční pneumatiky za zkušebních podmínek
D_{Ci}	km	Celková vzdálenost ujetá zkoušeným vozidlem při zkoušce
D_{Ri}	km	Celková vzdálenost ujetá referenčním vozidlem při zkoušce
$MCTF_i$	g	Konečná hmotnost zkoušené pneumatiky *i*
$MCTS_i$	g	Počáteční hmotnost zkoušené pneumatiky *i*
$MRTF_i$	g	Konečná hmotnost referenční pneumatiky *i*
$MRTS_i$	g	Počáteční hmotnost referenční pneumatiky *i*
O_S	mg/km/t	Posun regresních přímek úrovně oděru referenční pneumatiky SRTT17S
O_W	mg/km/t	Posun regresních přímek úrovně oděru referenční pneumatiky SRTT17W
Q_{Ci}	kg	Zkušební zatížení každé zkoušené pneumatiky
Q_{Ri}	kg	Zkušební zatížení každé referenční pneumatiky
S_S	mg/km/t/°C	Citlivost SRTT17S na kolísání teploty
S_W	mg/km/t/°C	Citlivost SRTT17W na kolísání teploty
T_i	(°C)	Průměrná teplota při zkoušce
$\overline{T}$	(°C)	Průměrná teplota při n zkouškách

1.4 Přístrojové vybavení

1.4.1 Přístroje k měření hmotnosti pneumatik

Váha musí umožňovat měření hmotnosti pneumatiky s přesností ±2 g.

1.4.2 Přístroje k měření seřízení kol vozidla a jejich odklonu

Zařízení musí pracovat s přesností ±0,033 stupně.

1.4.3 Přístroje k měření hmotnosti vozidla v jednotlivých polohách

Váha musí umožňovat měření zatížení každé pneumatiky s přesností ±0,1 %.

1.4.4 Přístroje k měření zrychlení, vzdálenosti a rychlosti

Během zkoušky se provádí průběžné hodnocení rychlosti, příčného a podélného zrychlení, s minimální a doporučenou četností odběru vzorků 10 Hz. Použije se měření pomocí GNSS (globální družicový navigační systém podle definice v normě ISO 24245:2023) spojené s číselným zpracováním polohy. Viz číselné zpracování údajů GNSS v dodatku 1 k příloze 10 tohoto předpisu.

Vzdálenost ujetá pneumatikou se musí rovnat vzdálenosti zaznamenané systémem GNSS plus vzdálenost ujetá bez signálu GNSS, ledaže je tato vzdálenost odhadnuta samotným GNSS.

Nesmí se používat akcelerometry.

1.4.5 Zařízení k měření tlaku v pneumatikách

Zařízení musí pracovat s přesností ±3 kPa.

1.4.6 Přístroje k měření meteorologických podmínek (déšť, sníh, led)

V případě deště musí zkušební řidiči nahlásit počet kilometrů ujetých v každé obrátce se zapnutými stěrači (skutečně stírajícími čelní sklo).

V případě sněhu/ledu musí zkušební řidiči nahlásit počet kilometrů ujetých v každé obrátce na vozovce pokryté sněhem nebo ledem.

1.4.7 Přístroje k měření teploty

Lze použít palubní teploměr k měření vnější teploty. Údaje se zaznamenávají s časem a umístěním, na papíře nebo v elektronickém formátu. Přijatelný je i jiný teploměr umístěný k měření teploty vnějšího vzduchu. Přesnost teploměru musí být ±1 °C. Přijatelný je i přístroj k průběžnému záznamu teploty, splňuje-li výše uvedený požadavek na přesnost.

Počáteční a konečné měření se provede kalibrovaným teploměrem.

1.4.8 Přístroje k měření hmotnosti sestavy pneumatiky a kola

Váha musí umožňovat měření hmotnosti pneumatiky s přesností ±2 g.

1.5 Postup k měření pneumatiky, sestavy pneumatiky a kola a vozidla

1.5.1 Měření hmotnosti pneumatik

Pneumatika se před měřením hmotnosti očistí a vysuší, a to zařízením nebo přípravkem, který z ní neodstraní pryž (např. neabrazivní čisticí prostředek na bázi vody). Před měřením hmotnosti se ze vzorku odstraní všechny viditelné kamínky. Měření se opakuje třikrát a zprůměruje se.

1.5.2 Měření hmotnosti sestavy pneumatiky a kola

Sestava pneumatiky a kola se před měřením hmotnosti očistí a vysuší, a to zařízením nebo přípravkem, který z ní neodstraní pryž (např. neabrazivní čisticí prostředek na bázi vody). Před měřením hmotnosti se ze vzorku odstraní všechny viditelné kamínky, a to bez tlaku vzduchu a bez ventilové vložky.

Před měřením hmotnosti se ověří, že sestava nepostrádá žádné vyvažovací závaží.

1.5.3 Postup měření hmotnosti vozidla

Před měřením se vozidlo vyčistí a vysuší, má plnou palivovou nádrž (u vozidla se spalovacím motorem), zkušební zátěž podle bodu 1.6 této přílohy, je osazeno zkoušenými pneumatikami a koly pro účely zkoušky; k naměřené hmotnosti se připočte hmotnost průměrného řidiče (tj. 75 kg). Změří se zatížení Q na každé kolo.

1.5.4 Postup měření seřízení kol (geometrie)

Seřízení geometrie se měří s plnou palivovou nádrží (u vozidla se spalovacím motorem), zkušební zátěž odpovídá bodu 1.6 této přílohy, jsou namontovány zkoušené pneumatiky a kola pro účely zkoušky; k naměřené hmotnosti se připočte hmotnost průměrného řidiče (tj. 75 kg).

1.6 Požadavky na vozidlo

1.6.1 Obecné požadavky

Seřízení geometrie se provede takto:

a) hodnoty geometrie se změří a zaznamenají, když naložení vozidla odpovídá bodu 1.5.4;

b) hodnoty naměřené při naloženém vozidle budou během zkoušky sledovány a poslouží jako referenční hodnoty, jež je třeba během zkoušek dodržet.

Geometrie (sbíhavost a odklon) obou náprav referenčního vozidla a každého ze zkoušených vozidel se zkontroluje alespoň:

c) na začátku zkoušky. Od seřízení geometrie smí být před zahájením zkoušky ujeto nejvýše 50 km;

d) nepovinně v polovině vzdálenosti;

e) v případě rázu, který může ovlivnit geometrii (např. kontakt s obrubníkem atd.);

f) na konci zkoušky. Seřízení geometrie se provede do ujetí nejvýše 50 km po ukončení zkoušky;

g) dodatečnou vzdálenost k dosažení zařízení pro měření geometrie nesmí vozidlo absolvovat s referenčními nebo zkoušenými pneumatikami.

Na konci zkoušky se sbíhavost nesmí lišit o více než ±0,15 stupně a odklon o ±0,3 stupně oproti počátečnímu měření za stejných podmínek.

1.6.2 Přijatelné hodnoty geometrie zavěšení a statického seřízení u vozidel FWD

1.6.2.1 Vozidla používaná se zkoušenými pneumatikami, naložená podle popisu v bodě 1.5.4:

a) úhel sbíhavosti kola na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

b) úhel odklonu kola na přední nápravě seřízen na – 1,2 až 0°;

c) úhel sbíhavosti kola na zadní nápravě seřízen na 0,05 až 0,15°;

d) úhel odklonu kola na zadní nápravě seřízen na – 1,9 až – 0,6°.

1.6.2.2 Vozidla používaná s referenčními pneumatikami, naložená podle popisu v bodě 1.5.4:

a) úhel sbíhavosti kola na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,05°;

b) úhel odklonu kola na přední nápravě seřízen na – 1,2 až 0°;

c) úhel sbíhavosti kola na zadní nápravě seřízen na 0,05 až 0,15°;

d) úhel odklonu kola na zadní nápravě seřízen na – 1,9 až – 0,6°;

e) kromě toho musí být absolutní hodnota úhlu sbíhavosti nižší nebo rovna hodnotám použitým na přední nápravě zkušebních vozidel.

1.6.3 Přijatelné hodnoty geometrie zavěšení a statického seřízení u vozidel RWD

1.6.3.1 Vozidla používaná se zkoušenými pneumatikami, naložená podle popisu v bodě 1.5.4:

a) úhel sbíhavosti kola na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

b) úhel odklonu na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

c) úhel sbíhavosti kola na zadní nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

d) úhel odklonu na zadní nápravě seřízen na 0 ± 0,1°.

1.6.3.2 Vozidla používaná s referenčními pneumatikami, naložená podle popisu v bodě 1.5.4:

a) úhel sbíhavosti kola na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,05°;

b) úhel odklonu na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

c) úhel sbíhavosti kola na zadní nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

d) úhel odklonu na zadní nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

e) kromě toho musí být absolutní hodnota úhlu sbíhavosti nižší nebo rovna hodnotám použitým na přední nápravě zkoušených vozidel.

1.6.4 Přijatelné hodnoty geometrie zavěšení a statického seřízení u vozidel 4WD

Vozidla 4WD je možné použít, pokud je zapnuta pouze jedna hnací náprava. V takovém případě se považují za vozidla s předním (FWD), nebo zadním (RWD) pohonem, podle dané konfigurace.

1.6.5 Přijatelné hodnoty geometrie zavěšení a statického seřízení u vozidel AWD

Vozidlo se stálým pohonem všech čtyř kol (4WD) musí dodržet nastavení pro vozidla RWD, jak je popsáno v bodě 1.6.3 této přílohy.

1.6.6 Jestliže žádné vozidlo nesplňuje podmínky v bodech 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4 nebo 1.6.5, použije se tento postup:

a) Prokázat, že nelze dodržet mezní hodnoty seřízení, a to měřením s nejméně čtyřmi různými vozidly (jsou-li k dispozici čtyři vozidla; nebo se všemi vozidly, je-li jich k dispozici méně než čtyři), která lze osadit zkoušenými pneumatikami. Vozidla musí být mladší dvou let a být vyrobena čtyřmi různými výrobci automobilů.

b) Vybrat vozidla (referenční i zkoušená) při dodržení těchto kritérií:

i) musí být dodrženy výše uvedené tolerance pro sbíhavost vpředu (0° +/– tolerance);

ii) úhel odklonu vpředu se u referenčního a zkoušeného vozidla nesmí lišit o více než 0,5°. V absolutním vyjádření musí být odklon vpředu u referenčního vozidla menší nebo roven příslušné hodnotě u zkoušeného vozidla;

iii) úhel odklonu vzadu se u referenčního a zkoušeného vozidla nesmí lišit o více než 0,6°. V absolutním vyjádření musí být odklon vzadu u referenčního vozidla menší nebo roven příslušné hodnotě u zkoušeného vozidla;

iv) úhel sbíhavosti vzadu se u referenčního a zkoušeného vozidla nesmí lišit o více než 0,1°. V absolutním vyjádření musí být sbíhavost vzadu u referenčního vozidla menší nebo rovna příslušné hodnotě u zkoušeného vozidla;

v) kromě toho musí být u zkoušených vozidel naložených podle ustanovení v bodě 1.5.3 dodržena tato mezní hodnota:

a. úhel sbíhavosti kola na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,1°;

b. úhel odklonu na přední nápravě seřízen na – 1,7 až 0°;

c. úhel sbíhavosti kola na zadní nápravě seřízen na 0,05 až 0,3°;

d. úhel odklonu na zadní nápravě seřízen na – 2,7 až 0,3°;

vi) kromě toho musí být u referenčních vozidel naložených podle ustanovení v bodě 1.5.3 dodržena tato mezní hodnota:

a. úhel sbíhavosti kola na přední nápravě seřízen na 0 ± 0,05°;

b. úhel odklonu na přední nápravě seřízen na – 1,7 až 0°;

c. úhel sbíhavosti kola na zadní nápravě seřízen na 0,05 až 0,3°;

d. úhel odklonu na zadní nápravě seřízen na – 2,7 až 0,3°.

1.6.7 Přijatelný měnič hnací energie vozidla

Povoleny jsou všechny druhy měničů hnací energie, jsou-li v celé jízdní sestavě stejné. Jízdní sestavu tvoří vozidla, která z hlediska svého stupně elektrifikace patří do stejného typu (tj. ICE nebo NOVC-HEV nebo OVC-HEV nebo PEV).

1.6.8 Přijatelný převodový systém vozidla

Pro daný rozměr zkoušené pneumatiky se použije pokud možno vozidlo FWD.

Lze-li pneumatiku daného rozměru namontovat pouze na vozidla RWD, použije se takové vozidlo a referenční pneumatiky se rovněž namontují na vozidlo RWD.

Lze-li pneumatiku daného rozměru namontovat pouze na vozidla s pohonem všech kol, použije se takové vozidlo a referenční pneumatika se rovněž namontuje na vozidlo s pohonem všech kol. Pro referenční i zkoušenou pneumatiku se použije vozidlo s podobným rozložením točivého momentu, je-li takové vozidlo k dispozici. Pokud k dispozici není, použije se u referenčního i zkoušeného vozidla výchozí režim.

Ve stejné jízdní sestavě jsou povolena vozidla s automatickými i manuálními převodovými systémy.

1.6.9 Jízdní režim vozidla

Je-li na výběr z několika jízdních režimů, zvolí se výchozí jízdní režim, pokud jej výrobce vozidla definoval.

Jestliže výrobce vozidla nestanovil žádný výchozí jízdní režim, musí být s příslušným orgánem dohodnuto použití reprezentativního jízdního režimu.

1.6.10 Rekuperační brzdění

Vozidla v jízdní sestavě musí mít podobné schopnosti, pokud jde o rekuperaci energie. Toho se dosáhne tím, že se vyberou vozidla s podobným stupněm elektrifikace (viz bod 1.6.7). Pokud je možné funkci rekuperačního brzdění vozidla deaktivovat, může tak řidič učinit pouze v případě, že všechna vozidla v sestavě jedou za stejných podmínek rekuperačního brzdění.

1.6.11 Přijatelné vlastnosti vozidla z hlediska aerodynamiky

Aerodynamické vlastnosti vozidla osazeného referenčními pneumatikami musí splňovat tuto podmínku:

Hodnota f2 u vozidla s referenčními pneumatikami musí být nižší nebo rovna 1,2násobku hodnoty f2 u vozidel se zkoušenými pneumatikami.

Ustanovení definované v tomto bodě se nepoužije, pokud zkušební zařízení nezná u vozidel jejich hodnotu f2.

1.6.12 Přijatelná hmotnost vozidla (v závislosti na rozměru pneumatiky a jejím indexu nosnosti)

Celková hmotnost vozidla musí umožnit, aby byla pneumatika vystavena celkovému zatížení na úrovni (67 ± 7) % celkové jmenovité nosnosti pro čtyři pneumatiky.

Příklady výpočtu:

Předpokládá se, že index nosnosti referenčních pneumatik je 94, což odpovídá maximálnímu zatížení 670 kg.

Celkové jmenovité zatížení čtyř referenčních pneumatik by pak činilo: 670*4 = 2 680 kg.

Hmotnost naloženého vozidla pak musí být 2 680*67 % = 1 796 kg s tolerancí 2 680*7 %, což odpovídá ±188 kg.

Rozložení zatížení mezi přední a zadní nápravu je následující:

a) vozidla FWD
   zatížení přední nápravy: (56 ± 7) % celkového zatížení vozidla;
   zatížení zadní nápravy: (44 ± 7) % celkového zatížení vozidla;

b) vozidla AWD/RWD
   zatížení přední nápravy: (50 ± 7) % celkového zatížení vozidla;
   zatížení zadní nápravy: (50 ± 7) % celkového zatížení vozidla;

K dosažení výše uvedených zatížení lze použít balast, jeho hmotnost však nesmí překročit 85 % maximálního užitečného zatížení vozidla. Použije se balast představující přinejmenším 1,5 cestujícího včetně řidiče.

1.6.13 Požadavky na okruh, zrychlení a rychlost

Okruh musí tvořit uzavřená smyčka. Vozidla se musí vracet do výchozího bodu, aniž by byla přepravována na přepravníku automobilů.

1.6.13.1 Minimální délka okruhu

Okruh musí tvořit jedna nebo více uzavřených smyček. Vozidla se musí vracet do výchozího bodu. Délka musí být minimálně 300 km různých silnic. Vozidlo se nesmí přepravovat na přepravníku automobilů, s výjimkou případu poruchy vozidla nebo vady pneumatiky.

1.6.13.2 Rozvržení jízdního stylu

U každého z reprezentovaných jízdních stylů musí okruh dodržet následující rozložení zrychlení/vzdálenosti:

a) silnice představující jízdu po dálnici:

i) více než 35 % celkové vzdálenosti;

ii) směrodatná odchylka u podélného zrychlení musí být v rozmezí 0,10 až 0,45 m/s^2;

iii) směrodatná odchylka u příčného zrychlení musí být v rozmezí 0,15 až 1,00 m/s^2;

b) silnice představující jízdu v městském prostředí:

i) více než 25 % celkové vzdálenosti;

ii) směrodatná odchylka u podélného zrychlení musí být v rozmezí 0,45 až 0,90 m/s^2;

iii) směrodatná odchylka u příčného zrychlení musí být v rozmezí 0,40 až 1,20 m/s^2;

c) silnice představující jízdu po meziměstských komunikacích odpovídají datovým bodům, které neleží ani v jednom ze souborů definovaných v písmenech a) a b) tohoto odstavce;

d) kromě toho musí rozložení rychlostí na okruhu splňovat tyto podmínky:

i) alespoň na 10 % celkové vzdálenosti musí být rychlost nižší než 60 km/h;

ii) alespoň na 25 % celkové vzdálenosti musí být rychlost 60 km/h nebo vyšší, avšak nižší než 90 km/h;

iii) alespoň na 35 % celkové vzdálenosti musí být rychlost 90 km/h nebo vyšší.

Výpočet rozložení rychlosti se provede s pomocí údajů zaznamenaných na celkové vzdálenosti při 10Hz frekvenci.

1.6.13.3 Celkové úrovně zrychlení

Pro směrodatnou odchylku a maximální hodnoty zrychlení platí tato ustanovení:

1.6.13.3.1 Směrodatná odchylka

a) podélné zrychlení: 0,45 m/s^2 ± 10 %;

b) příčné zrychlení: 0,93 m/s^2 ± 10 %.

Směrodatné odchylky podélného a příčného zrychlení se u vozidel v téže jízdní sestavě nesmí při zkoušce odchylovat o více než 5 %.

1.6.13.3.2 Maximální zrychlení

a) podélné zrychlení: ±5 m/s^2 pro vzdálenost představující alespoň 99,98 % celkové vzdálenosti;

b) příčné zrychlení: ±5 m/s^2 pro vzdálenost představující alespoň 99,9 % celkové vzdálenosti.

1.6.14 Požadavky na rychlost

Rychlost s tolerancí měření 10 km/h nesmí překročit platné zákonné limity v zemi, kde se okruh nachází. Rychlost navíc nesmí překročit 140 km/h. Maximální tolerance u ujeté vzdálenosti (včetně tolerance měření 10 km/h) je 0,5 % (celkem 40 km z 8 000 ujetých km).

1.6.15 Sledování zrychlení a rychlosti při zkoušce

U každého vozidla v jízdní sestavě se při zkoušce neustále sleduje zrychlení a rychlost.

Podrobnosti k výpočtu zrychlení a rychlosti jsou uvedeny v dodatku 1 k této příloze.

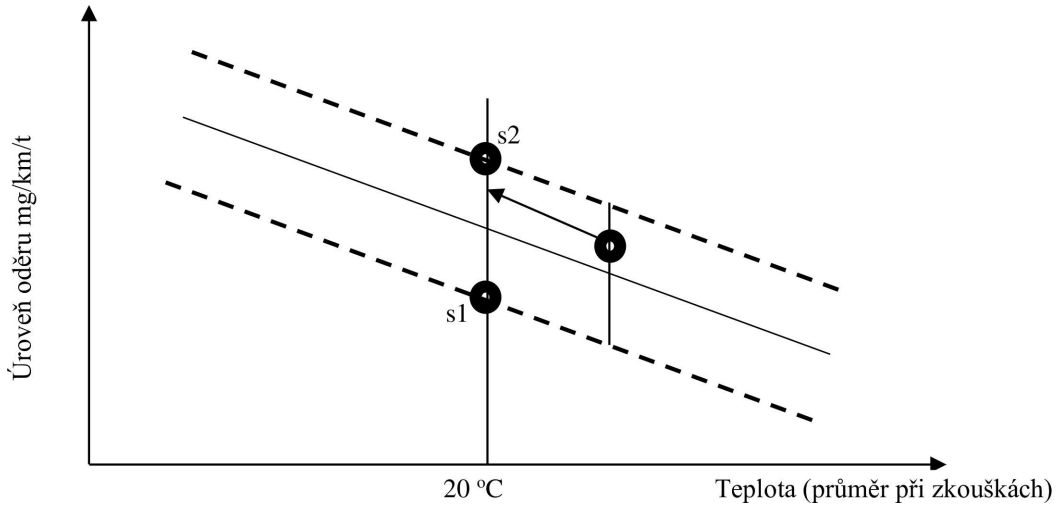
1.6.16 Úroveň oděru na okruhu

Aby jej bylo možné použít ke zkoušení, musí okruh splňovat tyto specifikace úrovně oděru u referenčních pneumatik:

a) SRTT17S: při 20 °C musí mít okruh úroveň oděru v rozmezí 25 až 75 mg/km/t;

b) SRTT17W: při 10 °C musí mít okruh úroveň oděru v rozmezí 25 až 75 mg/km/t.

Pokud se na okruhu používá pouze jedna z referenčních pneumatik (např. pouze SRTT17S), musí být dodržena pouze jedna z podmínek – ta, která platí pro referenční pneumatiku používanou na okruhu.



Obrázek 1: Úroveň oděru při zkoušce normalizovaná na teplotu 20 °C musí být v rozmezí s1 a s2.

Výpočet úrovně oděru na okruhu se provede podle bodu 1.6.16.1 této přílohy.

1.6.16.1 Pro měření úrovně oděru referenční pneumatiky platí tato ustanovení:

a) zvolí se alespoň jedna referenční pneumatika (SRTT17S nebo SRTT17W). Referenční pneumatika se měří nejméně při třech různých teplotách, které se od sebe liší o více než 5 °C;

b) hodnota úrovně oděru u referenčních pneumatik při 20 °C (SRTT17S) nebo při 10 °C (SRTT17W) se určí lineární regresí;

c) u SRTT17S se provede alespoň jedno měření mezi 15 a 25 °C;

d) u SRTT17W se provede alespoň jedno měření mezi 5 a 15 °C.

Pro každou sadu zkoušených referenčních pneumatik (minimálně tři) je k dispozici úroveň oděru $ALRT_i$ v mg/km/t při teplotě T_i.

Výpočet se aktualizuje každé čtvrtletí na základě výsledků všech zkoušek provedených za předchozí čtyři čtvrtletí počínaje rokem po první akreditaci okruhu. Aktualizace sklonů a vychýlení v počátečním bodě lze provést pouze v případě, že teplotní rozsah odpovídá ustanovením tohoto bodu.

Citlivost SRTT17S a SRTT17W na kolísání teploty při zkoušce („S_S“ a „S_W“) (tj. sklon regresní přímky úrovně oděru referenční pneumatiky při průměrné zkušební teplotě) se vypočte z těchto rovnic:

$$S_S = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ALRT_i - \overline{ALRT}) \times (T_i - \overline{T})}{\sum_{i=1}^{n}(T_i - \overline{T})^2} \quad \text{pro SRTT17S}$$

$$S_W = \frac{\sum_{i=1}^{n}(ALRT_i - \overline{ALRT}) \times (T_i - \overline{T})}{\sum_{i=1}^{n}(T_i - \overline{T})^2} \quad \text{pro SRTT17W}$$

Kompenzace regresních přímek úrovně oděru referenční pneumatiky na průměrnou zkušební teplotu při zkoušce se vypočítají z těchto rovnic:

$$O_S = \overline{ALRT} - S_S \bullet \overline{T} \text{ pro SRTT17S}$$

$$O_W = \overline{ALRT} - S_W \bullet \overline{T} \text{ pro SRTT17W}$$

Úrovně oděru okruhu při příslušných teplotách se vypočítají z těchto rovnic:

$$R_{ACS} = O_S + S_S \bullet 20 \text{ pro SRTT17S}$$

$$R_{ACW} = O_W + S_W \bullet 10 \text{ pro SRTT17W}$$

kde:

S je sklon regresní přímky úrovně oděru referenční pneumatiky v závislosti na teplotách při zkouškách;

$ALRT_i$ je úroveň oděru referenční pneumatiky za zkušebních podmínek, v mg/kg/t;

$\overline{ALRT}$ je průměrná úroveň oděru n referenčních pneumatik při třech teplotách, v mg/kg/t;

T_i je průměrná teplota při zkoušce v °C;

$\overline{T}$ je průměrná teplota při n zkouškách v °C;

n je počet provedených zkoušek.

Používá-li se okruh pro SRTT17S i SRTT17W, výpočet sklonu S se provede pro každou referenční pneumatiku, čímž se získají hodnoty S_S a S_W.

1.7 Požadavky na povětrnostní a klimatické podmínky

1.7.1 U pneumatik porovnávaných se SRTT17S při zkouškách podle tabulky v bodě 1.2.25 této přílohy je nutno dodržet tyto povětrnostní a klimatické podmínky:

a) průměrná teplota při zkoušce musí být v tomto rozmezí: 7 °C až 35 °C;

b) minimální a maximální teplota při zkoušce musí být v tomto rozmezí: 2 °C až 40 °C na alespoň 90 % zkušební vzdálenosti;

c) jízda na sněhu nebo na ledu není povolena;

d) vzdálenost ujetá za mokra může odpovídat nejvýše 20 % celkové vzdálenosti.

1.7.2 U pneumatik porovnávaných se SRTT17W při zkouškách podle tabulky v bodě 1.2.25 této přílohy je nutno dodržet tyto povětrnostní a klimatické podmínky:

1.7.2.1 Pneumatiky pro jízdu za náročných sněhových podmínek

a) průměrná teplota při zkoušce musí být v tomto rozmezí: -3 °C až 20 °C;

b) minimální a maximální teplota při zkoušce musí být v tomto rozmezí: -7 °C až 25 °C na alespoň 90 % zkušební vzdálenosti;

c) jízda na sněhu nebo na ledu nesmí činit více než 5 % celkové ujeté vzdálenosti;

d) vzdálenost ujetá za mokra může odpovídat nejvýše 20 % celkové vzdálenosti.

1.7.2.2 Pneumatiky, jež nejsou určeny pro jízdu za náročných sněhových podmínek

a) průměrná teplota při zkoušce musí být v tomto rozmezí: -3 °C až 35 °C;

b) minimální a maximální teplota při zkoušce musí být v tomto rozmezí: -7 °C až 40 °C na alespoň 90 % zkušební vzdálenosti;

c) jízda na sněhu nebo na ledu nesmí činit více než 5 % celkové ujeté vzdálenosti;

d) vzdálenost ujetá za mokra může odpovídat nejvýše 20 % celkové vzdálenosti.

1.7.3 Záznam meteorologických údajů

1.7.3.1 Měření vzdálenosti ujeté za mokra

Vzdálenost ujetá za mokra vyjádřená jako procento ujeté vzdálenosti odpovídá vzdálenosti ujeté se zapnutými stěrači. Tento údaj lze získat manuálně z jednoho vozidla jízdní sestavy. Je-li tato možnost k dispozici, lze údaje rovněž získat z informací zaznamenávaných vozidlem (např. sběrnice CAN – síť řídicích jednotek, nebo OBD – palubní diagnostika).

1.7.3.2 Průměrná teplota

Za účelem výpočtu průměrné teploty se provede nejméně pět měření na jednu obrátku na okruhu. Součástí těchto měření musí být teplota ve výchozím a cílovém bodě. Dále se měří teplota v nejvyšší nadmořské výšce dosažené v okruhu. Měření se provádí na nejméně jednom vozidle jízdní sestavy.

Průměrná teplota okruhu se vypočítá jako průměr všech naměřených teplot za všech pěti bodů.

Alespoň ve výchozím a cílovém bodě se měření provádí pomocí stacionárního zařízení s požadovanou přesností. Snímač teploty musí být umístěn venku na volném místě, vystaven proudění vzduchu a musí být chráněn před přímým slunečním zářením. Ochrana před slunečním svitem může být zajištěna stínítkem nebo podobným zařízením.

K měření na silnici lze použít meteorologickou stanici umístěnou ve vozidle a s vnějším snímačem teploty. Průběžné měření teploty po celou dobu zkoušky je přijatelné. V tomto případě by měla být uvedena průměrná, minimální a maximální teplota naměřená za celou zkoušku. Prvních deset minut po startu a po každé řidičově přestávce se z minimální a maximální teploty vyloučí a nepoužije se ani k výpočtu průměrné teploty. Je přijatelné provést výpočet průměrné teploty jak v závislosti na čase, tak vzdálenosti.

1.8 Požadavky na normalizovanou referenční zkušební pneumatiku

Referenční pneumatiky SRTT17S a SRTT17W se skladují za podmínek doporučených v normách F3676-23 a F3675-23.

SRTT17S se použije k hodnocení zkoušených pneumatik kategorie použití „běžná“ a pro pneumatiky kategorie „pro jízdu na sněhu“ nebo „pro zvláštní použití“, jež nejsou klasifikovány jako pneumatiky pro jízdu za náročných sněhových podmínek, a pro pneumatiky kategorie „pro zvláštní použití“, které nejsou označeny jako „M+S“.

SRTT17W se použije k hodnocení zkoušených pneumatik kategorie použití „pro jízdu na sněhu“ a pneumatik pro zvláštní použití označených jako „M+S“, ať již jsou klasifikovány jako pneumatiky pro jízdu za náročných sněhových podmínek, či nikoliv.

1.9 Příprava a nastavení pneumatik

1.9.1 Montáž pneumatik na ráfek a vozidlo

Nové zkoušené pneumatiky se namontují na ráfek povolený výrobcem pneumatiky a vyváží se.

Nové referenční pneumatiky se pro každou zkoušku namontují na ráfek o šířce 7,5".

Šířka ráfku zkoušené pneumatiky se uvede ve zkušebním protokolu. Pneumatiky, u nichž jsou zvláštní požadavky na montáž, jako je asymetrická nebo směrová konstrukce, musí být rovněž namontovány v souladu s těmito požadavky: musí být dodržen směr otáčení a musí být správně zvolena strana pneumatiky, která má směřovat ven od vozidla.

1.9.2 Měření hmotnosti pneumatiky (bez ráfku)

Hmotnost pneumatiky se měří postupem podle bodu 1.5.1 této přílohy.

Z žádné pneumatiky (zkušební či referenční) se nesmí odstraňovat pryž (např. výčnělky po větracích otvorech formy).

Hmotnost každé pneumatiky se změří:

a) před montáží na kolo za účelem zjištění počáteční hmotnosti referenční pneumatiky (*MRTSi*) a zkoušené pneumatiky (*MCTSi*);

b) po skončení zkoušky a demontáži pneumatiky ze sestavy pneumatiky a kola, aby bylo možné získat konečnou hmotnost referenčních pneumatik (*MRTFi*) a zkoušených pneumatik (*MCTFi*).

1.9.3 Měření hmotnosti sestavy pneumatiky a kola

Hmotnost sestavy pneumatiky a kola se měří postupem podle bodu 1.5.2 této přílohy.

Mezilehlá měření hmotnosti sestavy pneumatiky a kola jsou volitelná.

1.9.4 Tlak nahuštění pneumatik

Husticí tlak referenčních pneumatik musí být 290 kPa.

Zkoušené pneumatiky se nahustí (za studena) na jmenovitý tlak, který pro něj stanoví příslušná norma, konkrétně:

a) u pneumatik pro běžné zatížení tlak 250 kPa;

b) u zesílených pneumatik (XL) a pneumatik s vysokou nosností (HL) tlak 290 kPa;

c) jmenovitý tlak pro jmenovité zatížení stanovený příslušnou normou, pokud se liší od písmen a) a b).

1.10 Příprava a nastavení vozidel

Výběr vozidel pro zkoušené a referenční pneumatiky se provede s ohledem na omezení uvedená v bodě 1.6.

1.10.1 Měření hmotnosti vozidla

Hmotnost vozidla se měří postupem podle bodu 1.5.3 této přílohy. Vozidlo se opatří dodatečnou zátěží podle specifikací v bodě 1.6.12 této přílohy.

U referenčních i zkoušených vozidel se musí změřit zatížení každé pneumatiky Q.

1.10.2 Seřízení vozidla

Geometrie vozidla se seřídí podle ustanovení bodů 1.6.2 až 1.6.6 této přílohy.

1.11 Zkušební metoda a měření

1.11.1 Obecné informace

Zkouška oděru pneumatik se provádí na otevřených silnicích. Jízdní sestava může mít nejvýše čtyři vozidla. Vozidla musí ujet přibližně 8 000 km po vybraných okruzích s daným stupněm razance jízdního stylu, aby byla každá zkoušená pneumatika vystavena stejným podmínkám (např. razance, řidiči, pozice v jízdní sestavě, počasí).

Pneumatiky se hodnotí relativně vůči referenční pneumatice. Referenční pneumatika musí být namontována na jedno vozidlo jízdní sestavy tak, aby byla vystavena především kolísání teploty, ale též jiným proměnlivým parametrům.

Zkoušené vozidlo musí být osazeno stejnými zkoušenými pneumatikami.

Měřená výkonnost se vypočítá podle bodu 1.11.13 této přílohy.

1.11.2 Celková zkušební vzdálenost

Celková vzdálenost ujetá každým vozidlem v jízdní sestavě musí být 8 000 ± 300 km. Veškerá jiná celková vzdálenost mimo tyto hranice zkoušku zneplatní.

1.11.3 Složení a řízení jízdní sestavy

Jízdní sestava musí být homogenní, pokud jde o tyto vozidlové parametry:

a) počet a umístění hnaných kol (viz bod 1.6 této přílohy):

   i) jízdní sestava tvořená výhradně vozidly FWD;

   ii) jízdní sestava tvořená výhradně vozidly RWD;

   iii) jízdní sestava tvořená výhradně vozidly AWD (se stálým pohonem 4 kol);

b) měniče hnací energie (např. vozidlo s výhradně spalovacím motorem – ICE, pouze vozidla NOVC-HEV, pouze vozidla OVC-HEV nebo výhradně elektrická vozidla – PEV) v téže jízdní sestavě. Na hybridní vozidla se použijí ustanovení bodu 1.6.7 této přílohy.

Pro referenční i zkoušenou pneumatiku se použije stejný model vozidla se stejným nastavením za předpokladu, že:

c) zkoušená pneumatika daného rozměru může být namontována na stejný model vozidla jako referenční pneumatika;

d) parametry zatížení a geometrie jsou povoleny pro zkoušenou pneumatiku.

Pokud jde o maximální vzdálenost mezi vozidly v jízdní sestavě, musí mít každý řidič výhled na vozidlo před sebou a za sebou.

Každé vozidlo jezdí v pravém jízdním pruhu (nebo v levém jízdním pruhu v zemích s levostranným řízením), je-li volný.

1.11.4 Rotace vozidel v jízdní sestavě a rotace řidičů ve vozidlech

Každá zkoušená pneumatika, včetně zkoušených a referenčních pneumatik, musí být podrobena stejným částem zkoušky:

a) se všemi řidiči;

b) na všech pozicích v jízdní sestavě.

Pro výměnu pozic řidičů a vozidel je dána tolerance odpovídající 10 % předem definované vzdálenosti na okruhu.

1.11.5 Údaje měřené před zkouškou, během ní a po jejím skončení

1.11.5.1 Před zkouškou a po jejím skončení

Před zkouškou a po jejím skončení se provedou tato měření:

a) hmotnost každé pneumatiky;

b) zatížení na každou pneumatiku;

c) geometrie (při naložení);

d) tlak v pneumatikách po montáži pneumatik a před demontáží.

1.11.5.2 Během zkoušky

Během zkoušky musí být splněny tyto podmínky:

a) průběžný záznam parametrů pro výpočet podélného a příčného zrychlení na každém vozidle;

b) průběžné měření rychlosti každého vozidla;

c) měření teploty (podle bodu 1.7.3 této přílohy);

d) každodenní měření tlaku v pneumatikách za studena. Výrazem „za studena“ se rozumí nejméně 30 minut po posledním zastavení. Z pneumatik se nikdy nevypouští vzduch;

e) geometrie v naloženém stavu a případně korekce za účelem návratu k výchozím hodnotám v případě vozidla používaného s referenčními pneumatikami. Seřízení geometrie se během zkoušky měří čtyřikrát, přibližně po čtvrtinách zkušební vzdálenosti.

Při dílčích zastávkách se doporučují tato měření, nejsou však povinná:

f) hmotnost sestavy pneumatiky a kola;

g) geometrie v naloženém stavu a případně korekce za účelem návratu k výchozím hodnotám v případě vozidla používaného se zkoušenými pneumatikami.

1.11.6 Zpracování údajů pro průměrnou teplotu

Měření teploty při zkoušce:

Teplota se měří v souladu s bodem 1.7.3.

1.11.7 Zpracování údajů pro směrodatnou odchylku podélného a příčného zrychlení při zkoušce

Během každé obrátky se průběžně vyhodnocuje rychlost, příčné a podélné zrychlení. Doporučuje se minimální vzorkovací frekvence 10 Hz. Nejběžnější technologií je GNSS (globální družicový navigační systém) ve spojení s číselným zpracováním polohy.

Zpracování údajů o zrychlení je definováno v dodatku 1 k této příloze.

1.11.8 Potvrzení platnosti zkoušky

Zkouška se považuje za platnou, jsou-li splněny tyto podmínky:

a) teploty: minimální, maximální a průměrné teploty vypočtené v souladu s bodem 1.11.6 této přílohy musí splňovat specifikace definované v bodě 1.7 této přílohy;

b) zrychlení: hodnoty maximální a směrodatné odchylky příčného a podélného zrychlení vypočtené v souladu s bodem 1.11.7 této přílohy musí splňovat specifikace definované v bodě 1.6.13.3 této přílohy;

c) chybí-li u zkoušené pneumatiky údaje o zrychlení z GNSS za více než 1 500 km, je zkouška v případě této zkoušené pneumatiky neplatná;

d) chybí-li u referenční pneumatiky údaje o zrychlení z GNSS za více než 1 500 km, je celá zkouška neplatná;

e) seřízení geometrie na začátku a na konci zkoušky musí odpovídat specifikacím definovaným v bodě 1.6 této přílohy;

f) u zkoušených pneumatik pro jízdu za náročných sněhových podmínek musí být úroveň oděru SRTT17W normalizovaná na 10 °C ($ALRT_{10}$) v rozmezí definovaném v bodě 1.6.16 této přílohy;

g) u ostatních zkoušených pneumatik musí být úroveň oděru SRTT17S normalizovaná na 20 °C ($ALRT_{20}$) v rozmezí definovaném v bodě 1.6.16 této přílohy;

h) při vizuální kontrole nesmí referenční pneumatiky vykazovat žádné poškození. Označení na bočnici pneumatiky musí zůstat čitelné. Pokud referenční pneumatika ztratila více než 1 cm^2 vzorkované plochy běhounu, považuje se pneumatika za zničenou a uplatní se postup pro případ zničení pneumatiky popsaný v bodě 1.11.11 této přílohy.

1.11.9 Odchylka od jmenovitého okruhu

Okruh se považuje za platný, jsou-li zcela splněny tyto podmínky:

a) okruh je za celou zkoušku upraven o méně než 10 km nebo, pokud je upraven o více než 10 km a méně než 30 km, stalo se tak na méně než osmi obrátkách;

b) celková ujetá vzdálenost činí 8 000 ± 300 km;

c) úroveň oděru referenční pneumatiky při 20 °C je v rozmezí stanoveném v bodě 1.6.16 této přílohy;

d) mezní hodnoty zrychlení leží v rozmezích stanovených v bodech 1.6.13.2 a 1.6.13.3 této přílohy.

Jsou-li všechna ustanovení splněna, považuje se okruh za platný a vzdálenost uvažovaná pro výpočet se odpovídajícím způsobem opraví.

Náhodné odchylky jsou přijatelné, představují-li méně než 20 % délky okruhu nebo méně než 100 km (podle toho, která hodnota je nižší) za podmínky, že úroveň oděru referenční pneumatiky při 20 °C zůstane v povolených mezích a jsou dodrženy směrodatné odchylky zrychlení.

Ve všech ostatních případech se zkouška považuje za neplatnou a okruh musí být znovu validován.

1.11.10 Postup při závadě na vozidle

V případě poškození vozidla jízdní sestavy se postupuje podle těchto ustanovení:

a) je-li vozidlo jízdní sestavy poškozeno a již nemůže být používáno (např. závažná mechanická závada nebo nehoda), nahradí se totožným vozidlem, které musí být naloženo a seřízeno stejným způsobem. Náhradní vozidlo vybavené stejnými pneumatikami, s nimiž byla zkouška zahájena, musí ujet vzdálenost neprojetou v důsledku poruchy vozidla, na zbývající části okruhu, bez ostatních vozidel jízdní sestavy;

b) má-li vozidlo jízdní sestavy poruchu, kterou lze opravit, musí ujet zbývající vzdálenost na zbývající části zkušebního okruhu, bez ostatních vozidel jízdní sestavy;

c) dojde-li k poruše na zkoušeném vozidle, avšak nikoli na referenčním vozidle, může jízdní sestava pokračovat ve zkoušce a nevyhovující vozidlo/pneumatika se z jízdní sestavy vyřadí. Pro novou zkoušku se poté použije nová sada zkoušených pneumatik a začne se odznova.

1.11.11 Postup při závadě na pneumatice

V případě poškození pneumatiky vozidla jízdní sestavy se postupuje podle těchto ustanovení:

a) je-li pneumatika použitá při zkoušce na referenčním vozidle nebo na jednom ze zkoušených vozidel poškozena opravitelným defektem a lze-li pneumatiku opravit, aniž by jízda pokračovala se ztrátou tlaku, zaznamená se hmotnost přidaná v důsledku opravy a při konečném výpočtu se k ní přihlédne. Použití náhradní pneumatiky je přípustné maximálně v délce jedné smyčky, což odpovídá 7,5 % zkušební vzdálenosti. Počet kilometrů ujetých s náhradní pneumatikou se zaznamená a vezme se v úvahu při stanovení úrovně oděru pneumatiky;

b) dojde-li při zkoušce ke zničení pneumatiky (nebo se vyskytl neopravitelný defekt, nebo se jelo s vypuštěnou pneumatikou), při konečném výpočtu se úbytek hmotnosti druhé pneumatiky na téže nápravě započítá dvakrát. Náhradní pneumatika použitá k nahrazení zničené pneumatiky by měla mít stejný rozměr i vzorek jako pneumatika původní.

1.11.12 Postup při problémech souvisejících s údaji GNSS

Pokud záznam rychlosti a zrychlení u jednoho vozidla při jedné obrátce selhal na více než 5 % délky okruhu (z důvodu výpadku družicového signálu nebo poruchy zařízení), chybějící údaje se nahradí údaji z jednoho z ostatních vozidel (pokud možno z referenčního vozidla) téže jízdní sestavy během téže obrátky, jsou-li tyto údaje platné.

1.11.13 Zpracování údajů pro výpočet úrovně oděru

1.11.13.1 Úroveň oděru referenční pneumatiky při průměrné zkušební teplotě (mg/km/t)

Průměrná úroveň oděru referenční pneumatiky při průměrné zkušební teplotě během zkoušky se vypočte 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 oděru referenční pneumatiky při průměrné zkušební teplotě, v mg/km/t;

$MRTS_i$ je hmotnost referenční pneumatiky na začátku zkoušky v g;

$MRTF_i$ je hmotnost referenční pneumatiky na konci zkoušky v g;

D_{Ri} je celková vzdálenost ujetá referenčním vozidlem v km;

Q_{Ri} je zkušební zatížení referenční pneumatiky v kg;

N je počet pneumatik.

1.11.13.2 Výpočet úrovně oděru SRTT17S při 20 °C

Korekce teploty stanovená v bodě 1.6.16.1 této přílohy se použije na úroveň oděru SRTT17S takto:

$$ALTT_{20} = ALRT + S_S \bullet (20 - \overline{T})$$

kde $\overline{T}$ je průměrná teplota při zkoušce.

1.11.13.3 Výpočet úrovně oděru SRTT17W při 10 °C

Korekce teploty stanovená v bodě 1.6.16.1 této přílohy se použije na úroveň oděru SRTT17W takto:

$$ALTT_{10} = ALRT + S_W \bullet (10 - \overline{T})$$

kde $\overline{T}$ je průměrná teplota při zkoušce.

1.11.13.4 Úroveň oděru zkoušené pneumatiky při průměrné zkušební teplotě (mg/km/t)

Průměrná úroveň oděru zkoušené pneumatiky při průměrné zkušební teplotě během zkoušky se vypočte takto:

$$ALCT = \frac{1000 * \sum_{i=1}^{n} (MCTS_i - MCTF_i)/D_{Ci}}{\sum_{i=1}^{n} Q_{Ci}/1000}$$

kde:

$ALCT$ je úroveň oděru zkoušené pneumatiky při průměrné zkušební teplotě, v mg/km/t;

$MCTS_i$ je hmotnost zkoušené pneumatiky na začátku zkoušky v g;

$MCTF_i$ je hmotnost zkoušené pneumatiky na konci zkoušky v g;

D_{Ci} je celková vzdálenost ujetá zkoušeným vozidlem v km;

Q_{Ci} je zkušební zatížení zkoušené pneumatiky v kg;

n je počet pneumatik.

1.11.13.5 Index oděru zkoušené pneumatiky musí být nezávislý na průměrné zkušební teplotě a vypočítá se z této rovnice:

$$AICT = \frac{ALCT}{ALRT}$$

kde:

AICT je index oděru zkoušené pneumatiky;

ALCT je úroveň oděru zkoušené pneumatiky při průměrné zkušební teplotě, v mg/km/t;

ALRT je úroveň oděru referenční pneumatiky při průměrné zkušební teplotě, v mg/km/t.

1.12 Zkušební protokol

1.12.1 Zkušební protokol musí obsahovat tyto informace:

a) průměrná, minimální a maximální teplota při zkoušce;

b) procentní podíl vzdálenosti ujeté na mokrých silnicích;

c) informace o okruhu, který byl použit ke zkoušce, včetně jeho délky, rozvržení jízdního stylu a umístění;

d) rozdíl mezi celkovou a jmenovitou vzdáleností v km;

e) datum zahájení a ukončení zkoušky.

1.12.2 Ke každé referenční pneumatice musí být uvedeny tyto informace:

a) model vozidla použitý pro referenční pneumatiku;

b) údaje o pneumatice, včetně výrobce, obchodní značky, obchodního názvu, rozměru, nosnosti a jejího indexu, značky rychlosti, referenčního tlaku a výrobního čísla pneumatiky;

c) seřízení geometrie vozidla na začátku zkoušky (sbíhavost a odklon na přední a zadní nápravě), v zatíženém stavu;

d) seřízení geometrie naloženého vozidla při každém měření v průběhu zkoušky (sbíhavost a odklon na přední a zadní nápravě), v zatíženém stavu;

e) seřízení geometrie vozidla na konci zkoušky (sbíhavost a odklon na přední a zadní nápravě), v zatíženém stavu;

f) šířka ráfku (7,5");

g) tlak za studena při montáži;

h) tlak za studena po absolvování 50 % zkoušky;

i) tlak za studena na konci zkoušky;

j) vyvažovací hmotnost na začátku zkoušky;

k) vyvažovací hmotnost na konci zkoušky;

l) počáteční hmotnost pneumatiky (*MRTSi*) pro každou referenční pneumatiku;

m) konečná hmotnost pneumatiky (*MRTFi*) pro každou referenční pneumatiku;

n) úroveň oděru normalizovaná na teplotu 20 °C;

o) vzdálenost ujetá každou referenční pneumatikou;

p) směrodatná odchylka podélného zrychlení u vozidla osazeného referenční pneumatikou;

q) směrodatná odchylka příčného zrychlení u vozidla osazeného referenční pneumatikou;

r) procento vzdálenosti ujeté při maximálním podélném zrychlení u vozidla osazeného referenční pneumatikou;

s) procento vzdálenosti ujeté při maximálním příčném zrychlení u vozidla osazeného referenční pneumatikou;

t) procento jízdní doby v každém rychlostním rozsahu (tj. městském, meziměstském a dálničním);

u) zatížení změřené u každé referenční pneumatiky;

v) zpráva o vizuální kontrole referenčních pneumatik.

1.12.3 Ke každé zkoušené pneumatice musí být uvedeny tyto informace:

a) model vozidla použitý pro zkoušenou pneumatiku;

b) údaje o pneumatice, včetně výrobce, obchodní značky, obchodního názvu, rozměru, nosnosti a jejího indexu, značky rychlosti, referenčního tlaku a výrobního čísla pneumatiky;

c) seřízení geometrie vozidla na začátku zkoušky (sbíhavost a odklon na přední a zadní nápravě), v zatíženém stavu;

d) seřízení geometrie vozidla na konci zkoušky (sbíhavost a odklon na přední a zadní nápravě), v zatíženém stavu;

e) šířka ráfku;

f) tlak za studena při montáži;

g) tlak za studena po absolvování 50 % zkoušky;

h) tlak za studena na konci zkoušky;

i) vyvažovací hmotnost na začátku zkoušky;

j) vyvažovací hmotnost na konci zkoušky;

k) počáteční hmotnost pneumatiky (*MCTSi*) pro každou zkoušenou pneumatiku;

l) konečná hmotnost pneumatiky (*MCTFi*) pro každou zkoušenou pneumatiku;

m) zatížení změřené u každé zkoušené pneumatiky;

n) vzdálenost ujetá každou zkoušenou pneumatikou;

o) směrodatná odchylka podélného zrychlení u vozidla osazeného zkoušenou pneumatikou;

p) směrodatná odchylka příčného zrychlení u vozidla osazeného zkoušenou pneumatikou;

q) procento vzdálenosti ujeté při maximálním podélném zrychlení u vozidla osazeného zkoušenou pneumatikou;

r) procento vzdálenosti ujeté při maximálním příčném zrychlení u vozidla osazeného zkoušenou pneumatikou;

s) procento jízdní doby v každém rychlostním rozsahu (tj. městském, meziměstském a dálničním).

1.12.4 Konečné výsledky zkoušky

a) změřený výsledek úrovně oděru ALRT u referenční pneumatiky během zkoušky při průměrné zkušební teplotě, jak je popsáno v bodě 1.11 této přílohy;

b) změřený výsledek úrovně oděru ALCT u zkoušené pneumatiky během zkoušky při průměrné zkušební teplotě, jak je popsáno v bodě 1.11 této přílohy;

c) konečný výsledný index oděru pneumatiky AICT, jak je popsán v bodě 1.11.13 této přílohy.

2. Zkušební metoda b) s použitím sálového bubnu

2.1 Oblast působnosti

2.1.1 Tato metoda se použije u pneumatik třídy C1 spadajících do oblasti působnosti tohoto předpisu s výjimkou pneumatik pro přilnavost na ledu a pneumatik s kódem jmenovitého průměru ráfku ≤ 13.

2.2 Definice a termíny

Kromě příslušných definic uvedených v bodě 2 tohoto předpisu se pro metodu se sálovým bubnem použijí níže uvedené definice.

2.2.1 „*Oděrem pneumatiky*“ se rozumí opotřebení pneumatiky, které se projevuje úbytkem hmotnosti pneumatiky během používání.

2.2.2 „*Úbytkem hmotnosti*“ se rozumí množství hmotnosti ztracené v důsledku oděru pneumatiky.

Poznámka 1: vyjadřuje se v gramech.

2.2.3 „*Zkušební pneumatikou*“ se rozumí pneumatika, jež se používá v programu hodnocení, jedná se buď o zkoušenou, nebo referenční pneumatiku.

2.2.3.1 Zkoušená pneumatika

T zkušební pneumatika, která je součástí programu hodnocení a je hodnocena vzhledem k referenční pneumatice pomocí stejné zkušební metody.

2.2.3.2 Referenční pneumatika

R zvláštní zkušební pneumatika, která se používá jako měřítko v programu hodnocení.

2.2.3.2.1 „*Normalizovanou referenční zkušební pneumatikou*“ nebo „*SRTT*“ se rozumí pneumatika, která je vyrobena, kontrolována a skladována podle norem ASTM International (American Society for Testing and Materials = Americká společnost pro zkoušení a materiály):

a) F3676 – 23 pro rozměr 225/45R17, označovaná jako „SRTT17S“;

b) F3675 – 23 pro rozměr 225/45R17, označovaná jako „SRTT17W“.

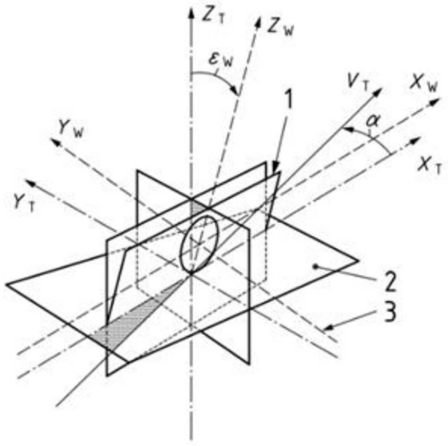
Běžná referenční pneumatika (225/45R17 94 XL ASTM F3676 – 23) se použije ke zkoušení zkoušených pneumatik, které nejsou určeny pro jízdu za náročných sněhových podmínek, tj. běžných pneumatik, pneumatik pro jízdu na sněhu a zvláštních pneumatik, jež nejsou označeny M+S ani 3PMSF.

Zimní referenční pneumatika (225/45R17 94 XL ASTM F3675 – 23) se použije ke zkoušení zkoušených pneumatik určených pro jízdu za náročných sněhových podmínek (označených symbolem 3PMSF) a pneumatik pro zvláštní použití označených M+S nebo 3PMSF.

2.2.4 „*Střední hloubka profilu*“ se používá k charakterizaci drsnosti povrchu v makroměřítku a je popsána v normě ISO 13473-1.

2.2.5 „*Mikrodrsností*“ se rozumí drsnost povrchu charakterizovaná v mikroměřítku, měří se po úpravě podmínek filtrování, jak je definována v normě ISO 13473-1.

2.2.6 „*Souřadnicovým systémem pneumatiky*“ je souřadnicový systém pneumatik specifikovaný v normě ISO 8855.



2.2.7 „*Svislým zatížením*“ se rozumí síla pneumatiky, kterou pneumatika působí na vozovku, vyplývající z hmotnosti nesené pneumatikou. Síla pneumatiky je specifikována v normě ISO 8855.

2.2.8 „*Příčnou silou*“ se rozumí síla pneumatiky vyvolaná v příčném směru při zatáčení. Příčná síla pneumatiky je specifikována v normě ISO 8855. Při levotočivé zatáčce má kladné znaménko a při pravotočivé zatáčce má záporné znaménko.

2.2.9 „*Podélnou silou*“ se rozumí síla pneumatiky vyvolaná v podélném směru při zrychlení nebo brzdění. Podélná síla pneumatiky je specifikována v normě ISO 8855. Má kladné znaménko v případě zvýšení rychlosti a záporné znaménko v případě snížení rychlosti (např. při brzdění).

2.2.10 „*Poloměrem zatížení*“ se rozumí vzdálenost mezi osou pneumatiky a vnějším povrchem bubnu za ustálených podmínek při rychlosti rovnající se 0 a odklonu rovnajícímu se 0, přičemž zkušební zatížení a husticí tlak se aplikují při pokojové teplotě (ustanovení o teplotní stabilizaci jsou uvedena v bodě 2.6.2).

2.2.11 „*Točivým momentem pneumatiky*“ se rozumí moment vyvinutý na ose otáčení pneumatiky.

2.2.12 „*Indexem nosnosti*“ se rozumí číselný kód spojený s maximálním zatížením, které pneumatika může nést při rychlosti odpovídající značce rychlosti pneumatiky za provozních podmínek stanovených výrobcem pneumatiky.

2.3 Symboly a zkratky

Kromě příslušných symbolů a zkratek uvedených v bodě 1 přílohy 10 tohoto předpisu se pro metodu se sálovým bubnem použijí níže uvedené symboly a zkratky.

Symbol	Jednotka	Popis
T	bezrozměrná	Zkoušená pneumatika
R	bezrozměrná	Referenční pneumatika
Fz	N	Svislé zatížení
Fy	N	Příčná síla
Fx	N	Podélná síla
r_L	m	Poloměr zatížení

Symbol	Jednotka	Popis
My	Nm	Točivý moment pneumatiky
LI	bezrozměrná	Index nosnosti
MPD	mm	Střední hloubka profilu

2.4 Zkušební metoda

2.4.1 Obecné informace

Touto zkušební metodou se posuzuje úbytek hmotnosti zkoušené pneumatiky vzhledem k referenční pneumatice.

Při měření opotřebení běhounu pneumatiky v závislosti na ujeté vzdálenosti je nutno kontrolovat běžné zatížení, příčnou sílu a podélnou sílu působící na zkušební pneumatiku.

Tato zkušební metoda používá zařízení ke zkoušení opotřebení běhounu s válcovým setrvačníkem (bubnem) opatřeným vnější povrchovou úpravou.

2.4.2 Specifikace bubnu

2.4.2.1 Zařízení ke zkoušení opotřebení pneumatik

Zařízení ke zkoušení opotřebení pneumatik se skládá z bubnu, upínáku pneumatiky, nakládacího zařízení a systému bránícího přilnavosti. Zařízení může mít jeden či dva upínáky.

2.4.2.2 Průměr bubnu

Zkušební dynamometr musí mít válcový setrvačník (buben) o průměru nejméně 3 m.

2.4.2.3 Zkušební povrch

Zkušební povrch se aplikuje na vnější povrch válcového bubnu. Zkušební povrch bubnu musí splňovat tyto minimální požadavky:

a) střední hloubka profilu zkušebního povrchu bubnu, měřeno na začátku a na konci zkoušky na bubnu, nesmí překročit 2,0 mm, v souladu s normou ISO 13473-1;

b) mikrodrsnost zkušebního povrchu bubnu, měřeno na začátku a na konci zkoušky na bubnu, musí být mezi 0,07 mm a 0,4 mm. Metoda měření střední hloubky profilu popsaná v normě ISO 13473-1 se použije k měření mikrodrsnosti, kromě intervalu odběru vzorků, opětovného odebírání vzorků, filtrování horní a dolní propustí a délky segmentu. Interval odběru vzorků nesmí být větší než 0,033 mm a vzorky se odebírají v pevném intervalu ve vodorovném směru. Opětovné odebírání vzorků se provádí s rozestupem 0,017 mm (doporučeno) nebo 0,033 mm. Filtrování horní a dolní propustí se provádí Butterworthovými filtry druhého řádu, přičemž musí mít mezní hodnotu 3,0 mm a vlnovou délku struktury 0,1 mm. Délka segmentu musí být 3,33 ± 0,33 mm;

c) zrnitost na zkušebním povrchu bubnu se vytvoří pískem, kamenem nebo jiným materiálem, např. pryskyřicí oxidu hlinitého;

d) povrch bubnu musí být zhotoven z tuhého a nedeformovatelného materiálu;

e) zkušební povrch, včetně pórů, musí být suchý a čistý po celou dobu měření a při všech měřeních;

f) zařízení k měření střední hloubky profilu musí splňovat požadavky normy ISO 13473-3. Zařízení k měření mikrodrsnosti musí splňovat požadavky normy ISO 13473-3, s výjimkou vodorovného rozlišení, které nesmí být větší než 0,033 mm.

Úroveň oděru referenční pneumatiky SRTT17S na všech typech povrchu musí být v rozmezí 50 mg/km/t až 190 mg/km/t.

Úroveň oděru referenční pneumatiky SRTT17W na všech typech povrchu musí být v rozmezí 35 mg/km/t až 165 mg/km/t. Úroveň oděru se vypočítá metodou popsanou v bodě 2.8 této přílohy. Je-li jako povrch použit smirkový papír, musí se vyměňovat podle ustanovení v dodatku 5.

Jestliže povrch bubnu již nesplňuje podmínky předchozího odstavce, musí být povrch vyměněn. Rychlost oděru referenční pneumatiky se doporučuje průběžně kontrolovat.

2.4.2.4 Šířka

Šířka zkušebního povrchu musí být po celou dobu zkoušky větší než šířka styčné plochy zkušební pneumatiky.

2.4.3 Systém upnutí a otáčení pneumatiky

Systém upnutí a otáčení pneumatiky musí umožňovat dynamické řízení:

a) příčné síly pneumatiky vyvinuté silou odporu vyvolanou úhlem směrové odchylky pneumatiky při otáčení;

b) podélné síly pneumatiky nebo točivého momentu vyvíjených tažnou silou pneumatiky při brzdění a zrychlování.

Maximální povolená odchylka od jmenovité hodnoty zatížení (Fz), příčné síly (Fy), podélné síly (Fx) a točivého momentu pneumatiky (My) během zkoušky je definována takto:

c) Fz: ± 50 N nebo 1 % podle toho, která hodnota je větší;

d) Fy: ± 100 N nebo 5 % podle toho, která hodnota je větší, s ohledem na rozdíl mezi vstupními špičkami a skutečně generovanými špičkami;

e) Fx: ± 100 N nebo 5 % podle toho, která hodnota je větší, s ohledem na rozdíl mezi vstupními špičkami a skutečně generovanými špičkami;

f) My: ± 40 N nebo 5 % podle toho, která hodnota je větší, s ohledem na rozdíl mezi vstupními špičkami a skutečně generovanými špičkami.

2.4.4 Systém bránící přilnavosti

2.4.4.1 Poprašování

Zařízení ke zkoušení opotřebení běhounu musí mít poprašovací systém pro účely aplikace řízeného množství mastku nebo křemene. Směs mastku a křemene není povolena. Typická velikost prachových částic se může pohybovat mezi 0,1 μm a 100 μm.

Poprašovací systém nanáší prášek na zkušební povrch v blízkosti styčné plochy zkušební pneumatiky tak, aby částečky abraziva neulpívaly na povrchu pneumatiky ani na povrchu zkušebního bubnu. Poprašovací systém a materiály musí být během zkoušky totožné jak u referenční, tak zkoušené pneumatiky a musí zůstat konstantní po celou dobu zkoušky. Rychlost aplikace prášku (měřená hmotnostně nebo množstevně) musí být u referenční i zkoušené pneumatiky stejná, s maximálním rozdílem ±10 % mezi zkouškami.

2.4.4.2 Poloha trysky

Poloha trysky poprašovacího systému musí splňovat alespoň jednu z těchto specifikací:

a) foukací tryska: v případě pouze jedné trysky se její střed umístí do symetrické roviny. Vzdálenost mezi tryskou a středem styčné plochy musí být menší než 35 cm.

Je-li trysek více, umístí se rovnoběžně s osou Y a rozdělí se symetricky vzhledem k ose X. Vzdálenost mezi tryskami a středem styčné plochy musí být menší než 35 cm. Trysky musí směřovat ke vstupu styčné plochy;

b) disperzní tryska: zkušební zařízení musí být zakrytováno ochranným krytem. Prášek musí být v tomto uzavřeném prostoru rozptylován rovnoměrně. Tryska/trysky se umístí rovnoběžně s osou Y a rozdělí se symetricky vzhledem k ose X.

2.4.5 Požadavky na přesnost u zatížení, úhlového seřízení, řízení a přístrojů

Měření těchto parametrů musí být dostatečně přesné, aby poskytlo požadované zkušební údaje. Konkrétní požadované údaje jsou uvedeny v dodatku 4 k této příloze.

2.4.6 Váha

Váha k vážení zkušebních pneumatik musí mít:

a) dostatečnou kapacitu ke zvážení zkušební pneumatiky;

b) přesnost ±2 g.

Váha musí být řádně zkalibrována v souladu s požadavky výrobce.

2.5 Zkušební podmínky

2.5.1 Obecné informace

Zkouška se skládá z měření úbytku hmotnosti pneumatiky nahuštěné na tlak za studena podle ustanovení bodu 2.5.3 této přílohy, přičemž husticí tlak se nechá narůstat (tj. „uzavřené přihušťování“), aniž by byl přístrojově regulován.

2.5.2 Zkušební zatížení

Standardní zkušební zatížení Fz u pneumatiky, která se má měřit, se vypočítá z jejího indexu nosnosti odpovídajícího maximální hmotnosti, jakou může pneumatika nést.

Standardní zkušební zatížení se vypočítá z hodnot uvedených v tabulce 1 a musí se pohybovat v rozmezí stanoveném v dodatku 4 k této příloze.

2.5.3 Husticí tlak v pneumatice

Husticí tlak se nastaví na hodnotu podle tabulky 1 s přesností stanovenou v dodatku 4 k této příloze a nechá se přihušťovat.

Tabulka 1

Zkušební zatížení a husticí tlak

Typ pneumatiky	C1 [a]	
	Standardní nebo lehké zatížení	Pneu zesílená nebo pro velká zatížení
Zatížení v % max. nosnosti	80	80
Husticí tlak [b](kPa)	210	250

[a] U těch pneumatik C1, které patří do kategorií neuvedených v příloze B normy ISO 4000-1:2015, je hustícím tlakem husticí tlak doporučený výrobcem pneumatiky odpovídající maximálnímu zatížení pneumatiky snížený o 30 kPa.

[b] Husticí tlak musí být přihušťován s přesností stanovenou v dodatku 4.

2.5.4 Zkušební podmínky (podélná síla, příčná síla, zkušební rychlost, jízdní vzdálenost)

Aby byla zkouška považována za platnou, musí při ní být splněny tyto podmínky:

a) podélná síla a příčná síla se vypočítají z hodnot uvedených v dodatku 3 k této příloze. Rychlost musí být v souladu s hodnotami v dodatku 4 k této příloze;

b) celková jízdní vzdálenost za zkoušku musí být 5 000 km. Celková vzdálenost ujetá při skutečné zkoušce se nesmí lišit o více než ±5 % od celkové jmenovité vzdálenosti;

c) referenční pneumatika se namontuje na ráfek o šířce 7,5 palce. Nové zkoušené pneumatiky se namontují na jakýkoli ráfek požadovaný a schválený výrobcem pneumatiky;

d) šířka ráfku zkoušené pneumatiky se zaznamená. Pneumatiky, u nichž jsou zvláštní požadavky na montáž, jako je asymetrická nebo směrová konstrukce, musí být rovněž namontovány v souladu s těmito požadavky: musí být dodržen směr otáčení;

e) zkouška se provede s nulovým úhlem odklonu kola (0°).

2.6 Zkušební postup

2.6.1 Obecné informace

Kroky zkušebního postupu popsané níže se musí provádět v uvedeném pořadí.

a) jak referenční, tak zkoušené pneumatiky musí být při zahájení zkoušky nové;

b) zkušební pneumatiky se stanoveným směrem otáčení se musí pohybovat směrem dopředu;

c) směr otáčení musí být po celou dobu zkoušky stejný;

d) při výpočtu úrovně oděru se použije skutečná vzdálenost uražená při zkoušce.

2.6.2 Teplotní stabilizace

Nahuštěná pneumatika musí být umístěna v teplotních podmínkách zkušebního místa minimálně po dobu tří hodin.

2.6.3 Úprava tlaku

Po stabilizaci teploty se pneumatika nahustí na zkušební tlak.

2.6.4 Teplotní podmínky

Okolní teplota se při zkoušce udržuje na 25 °C ± 5 °C. Okolní teplota se měří ve vzdálenosti nejméně 0,15 m a nejvíce 1 m od pneumatiky.

Průměrná okolní teplota se při zkoušení referenčních a zkoušených pneumatik nesmí lišit o více než 2 °C.

2.6.5 Měření hmotnosti

U referenčních i zkoušených pneumatik se hmotnost měří před ujetím 5 000 km a poté, jak je definováno v bodě 2.6.6 této přílohy.

2.6.6 Zkušební cyklus

2.6.6.1 Vstupní podmínky

Referenční i zkoušená pneumatika se zkouší podle vstupních podmínek uvedených v dodatku 3 k této příloze. Zkušební podmínka 250 km specifikovaná v dodatku 3 je definována jako jeden zkušební cyklus, který se opakuje 20krát, dokud není dosaženo 5 000 km.

2.6.6.2 Výchozí zkušební program (dvoupolohový buben)

Referenční a zkoušená pneumatika se v různých polohách namontují na jeden buben. Zkouška referenční a zkoušené pneumatiky se provádí současně.

Poloha pneumatik se po dokončení 2 500 km jedenkrát vymění. Směr otáčení musí být po celou dobu zkoušky stejný.

Po dokončení 2 500 km se doporučuje pneumatiky vizuálně zkontrolovat, aby se zajistilo, že nedošlo k odtržení běhounu.

2.6.6.3 Alternativní zkušební program (jednopolohový buben)

Není-li možné zkoušet referenční a zkoušenou pneumatiku současně, lze zvolit alternativní zkušební program. Zkouška referenční pneumatiky (R) a zkoušené pneumatiky (T) probíhá v tomto sledu:

R (1 000 km) – T (2 000 km) – R (2 000 km) – T (2 000 km) – R (2 000 km) – T (1 000 km)

Soubor vstupních podmínek definovaný v dodatku 3 se musí opakovat čtyřikrát v délce 1 000 km a osmkrát v délce 2 000 km.

Po dokončení zhruba 2 500 km se doporučuje pneumatiku vizuálně zkontrolovat, aby se zajistilo, že nedošlo k odtržení běhounu.

2.6.6.4 Fáze zahájení zkoušky

Pneumatiky přichází do styku s bubnem při rychlosti 0 km/h. Zkušební zatížení Fz se poté aplikuje při rychlosti 0 km/h nebo při velmi nízké rychlosti. Po zatížení se rychlost může zvýšit na počáteční zkušební hodnotu 60 km/h s maximálním podélným zrychlením 0,125 m/s^2 nebo na ujeté vzdálenosti odpovídající nejvýše 3,5 km. Tato zahajovací fáze probíhá za podmínek volného otáčení. Vzdálenost ujetá během zahajovací fáze se nezapočítává.

2.6.7 Měření a záznam

V tabulce 2 jsou shrnuty parametry, které se měří a zaznamenávají:

Tabulka 2

Parametry, které se měří a zaznamenávají při zkoušce na bubnu

Parametr	Požadavky
a) Zkušební rychlost	Četnost odběru vzorků ≥ 1 Hz
b) Síla, kterou pneumatika působí na povrch bubnu	Četnost odběru vzorků ≥ 1 Hz
c) Husticí tlak při zkoušce: na začátku a na konci zkoušky, podle bodu 2.6.3	Měření se provede: — před zahájením zkoušky, — tři nebo více hodin po ukončení zkoušky. Průběžné měření během zkoušky není povinné.
d) Okolní teplota měřená v °C, t_{amb}	Četnost odběru vzorků ≥ 1 Hz
e) Příčná síla působící na zkušební pneumatiku během zkoušky	Četnost odběru vzorků ≥ 10 Hz
f) Podélná síla nebo točivý moment působící na zkušební pneumatiku během zkoušky	Četnost odběru vzorků ≥ 10 Hz
g) Hmotnost pneumatiky	Měření se provede: — před zahájením zkoušky, — tři nebo více hodin po ukončení zkoušky. Průběžné měření během zkoušky není povinné.

Parametr	Požadavky
h) Střední hloubka profilu a mikrodrsnost zkušebního povrchu	Měření se provede: — před zahájením zkoušky, — tři nebo více hodin po ukončení zkoušky. Průběžné měření během zkoušky není povinné.
i) Fotografie pneumatik po provedení zkušebního programu	Pořídí se fotografie pneumatik po zkoušce, aby byl vzhled povrchu zaznamenán jako důkaz, že zkouška proběhla správně.

Při měření síly nebo točivého momentu působícího na zkušební pneumatiku se může použít klouzavý průměr otáček jednoho kola, aby se odstranila první a/nebo druhá harmonická frekvence pneumatiky.

Při měření síly nebo točivého momentu působícího na zkušební pneumatiku lze použít dolní propust, aby se odstranila první a/nebo druhá harmonická frekvence pneumatiky.

2.7 Validace

Byla-li pneumatika podrobena zkušební metodě uvedené v bodě 2.5 této přílohy s použitím zkušebního ráfku a ventilu, které nevykazují trvalou deformaci a neumožňují únik vzduchu, nesmí být viditelné žádné známky oddělování běhounu, bočnice, vrstev, kordu, vnitřní výztuhy, pásu nebo patky, ani odtržení běhounu, otevřených spojů, prasknutí, přetržených kordů nebo ulpívání pryže.

Při vizuální kontrole nesmí referenční pneumatiky vykazovat žádné poškození. Pokud referenční pneumatika celkem ztratí více než 1 cm^2 plochy běhounu (odtržením nebo v důsledku jiného mechanického působení), považuje se pneumatika za zničenou a zkouška za neplatnou.

Následující hodnoty naměřené u každého parametru musí zůstat v tolerancích uvedených v tabulce 3. V opačném případě musí být výsledky zkoušky odmítnuty.

Tabulka 3

Validace Fx, Fy, Fz

Parametr	Měření	Hodnota, která má být ověřena	Přípustná odchylka
Fx	kvadratický průměr[a] G(x)	RMS_{Gx} = 0,059	±5 %
Fy	kvadratický průměr[a] G(y)	RMS_{Gy} = 0,074	±5 %
Fx a Fy	kvadratický průměr[a] G(x, y)	RMS_{Gxy} = 0,095	±5 %
Fz	kvadratický průměr Fz s použitím filtru vydělený jmenovitou hodnotou Fz	průměr Fz	±50 N nebo ±1 % podle toho, která z hodnot je větší

Poznámka 1:

a Pro celou zkoušku v celkové délce 5 000 km se z níže uvedených rovnic vypočte kvadratický průměr (RMS) G(x) a G(y):

$$RMS_{Gx} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{Fx_i}{Fz_i}\right)^2}$$

$$RMS_{Gy} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{Fy_i}{Fz_i}\right)^2}$$

$$RMS_{Gxy} = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{i=1}^{N} \frac{(Fx_i)^2 + (Fy_i)^2}{(Average\ of\ Fz)^2}}$$

kde:

i je množství údajů získaných při vzorkovací frekvenci 10 Hz;

N je celkové množství získaných údajů;

Fx, *Fy* a *My* lze filtrovat dolní propustí, aby se odstranil výstupní šum;

Fz se filtruje jako klouzavý průměr za jednu vteřinu.

2.8 Zpracování výsledků měření

Metoda výpočtu indexu oděru a úrovně oděru se řídí těmito rovnicemi:

$$MlT = MT_b - MT_a$$

$$MlR = MR_b - MR_a$$

kde:

MlT je úbytek hmotnosti zkoušené pneumatiky v gramech

MlR je úbytek hmotnosti referenční pneumatiky v gramech

MT_b je hmotnost zkoušené pneumatiky před zkušebním cyklem, v gramech

MT_a je hmotnost zkoušené pneumatiky po zkušebním cyklu, v gramech

MR_b je hmotnost referenční pneumatiky před zkušebním cyklem, v gramech

MR_a je hmotnost referenční pneumatiky po zkušebním cyklu, v gramech

Index oděru (AICT) se vypočítá z této rovnice:

$$AICT = ArT/ArR$$

kde:

ArT Normalizovaná rychlost oděru (mg/km/t) zkoušené pneumatiky
ArT = MlT (g)/DT(km)/Fz,T(t) x 1 000 (mg/kg)

ArR Normalizovaná rychlost oděru (mg/km/t) referenční pneumatiky
ArR = MlR (g)/DR(km)/Fz,R(t) x 1 000 (mg/kg)

DT Zkušební nájezd zkoušené pneumatiky (km)

DR Zkušební nájezd referenční pneumatiky (km)

Fz,T Zkušební zatížení (t) zkoušené pneumatiky

Fz,R Zkušební zatížení (t) referenční pneumatiky

Referenční pneumatikou pro výpočet indexu oděru musí být jedna z pneumatik popsaných v bodě 2.2.3.2.1 této přílohy.

2.9 Zkušební protokol

2.9.1 Zkušební protokol musí obsahovat tyto informace:

a) identifikace zkušebního stroje;

b) obvod bubnu (m);

c) zkušební cyklus (2 polohy / 1 poloha);

d) třetí materiály (minerál/hlína);

e) střední hloubka profilu zkušebního povrchu (mm): začátek zkoušky / konec zkoušky;

f) třída pneumatiky;

g) značka;

h) vzorek / obchodní popis;

i) označení rozměru pneumatiky;

j) provozní popis;

k) zkušební zatížení (N);

l) zkušební husticí tlak (kPa);

m) identifikace pneumatiky;

n) označení 3PMSF (ano/ne);

o) šířka ráfku (v palcích);

p) husticí tlak (kPa): začátek zkoušky / konec zkoušky;

q) hmotnost pneumatiky (g): před zkouškou / po zkoušce;

r) zkušební vzdálenost (km);

s) rychlost oděru (mg/km);

t) úroveň oděru (mg/km/t);

u) index oděru (vztahuje se pouze na zkoušenou pneumatiku);

v) průměrná okolní teplota (°C);

w) kvadratický průměr G(x);

x) kvadratický průměr G(y);

y) průměr Fz.

Příloha 10 – Dodatek 1

Zkušební metoda a) – Výpočet zrychlení

1. Vstupní parametry pro výpočet

1.1 Požadované parametry

K výpočtu podélného a příčného zrychlení jsou potřeba tyto parametry:

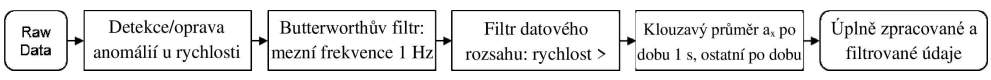
a) rychlost vozidla (v), [m/s];

b) podélné zrychlení ($a_{longitudinal}$), [m/s²];

c) příčné zrychlení ($a_{lateral}$), [m/s²].

Zrychlení jsou odvozena z vyhodnocení signálů GNSS (GLOBÁLNÍ DRUŽICOVÝ NAVIGAČNÍ SYSTÉM, jak je definován v normě ISO 24245:2023). Doporučuje se vzorkovací frekvence 10 Hz nebo vyšší. V opačném případě níže popsaný proces filtrování nefunguje.

Filtrování naměřených hodnot



1.2 Detekce/oprava anomálií u rychlosti

Před zahájením procesu filtrování se zkontrolují všechny naměřené hodnoty týkající se anomálií u rychlosti. Anomáliemi se u rychlostí rozumí měření, která nejsou věrohodná. K odhalení těchto anomálií se rychlost filtruje pomocí Butterworthova filtru s mezní frekvencí 1 Hz. Pro maximální podélné zrychlení je definována prahová hodnota 9 m/s². To znamená, že změna rychlosti ve výši 9 m/s² • $t_{sampling}$ je stále věrohodná.

Anomálie u rychlosti je zjištěna, je-li rozdíl v rychlosti 2 • $\Delta speed_{possible}$. Pokud se u rychlosti zjistí anomálie, nahradí se příslušné nezpracované hodnoty rychlosti lineární interpolovanou hodnotou.

1.3 Butterworthův filtr

K filtrování měření se použije Butterworthův filtr druhého řádu s mezní frekvencí 1 Hz. Po tomto filtrování se hodnoty vyhladí klouzavým průměrem po dobu 1 sekundy v případě podélného zrychlení a po dobu 2 sekund u všech ostatních hodnot.

Všechna zrychlení měřená při rychlosti nižší než 7 km/h se vyřadí.

Kód v jazyce Python:

```
from scipy.signal import butter, filtfilt
# Filter settings: n_order is the order of the filter,
# A scalar or length-2 sequence giving the critical frequencies
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. Klouzavý průměr:

Kód v jazyce Python:

```
# averaging over 1 second window
# make sure window is odd
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()
# averaging over 2 second window
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 Směrodatná odchylka v závislosti na vzdálenosti

Vypočítaná zrychlení (vzorkovaná s konstantní frekvencí) se prostou interpolací převedou na hodnoty založené na vzdálenosti, aby byla získána jedna hodnota na metr. Z těchto zrychlení lze směrodatnou odchylku vypočítat pomocí těchto dobře známých vzorců:

$$S_{longitudinal} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \bullet \Sigma_{i=1}^{N} (a_{longitudinal,i} - \mu_{longitudinal})^2}$$

přičemž $\mu_{longitudinal} = \frac{1}{N} \Sigma_{i=1}^{N} a_{longitudinal,i}$

$$S_{lateral} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \bullet \Sigma_{i=1}^{N} (a_{lateral,i} - \mu_{lateral})^2}$$

přičemž $\mu_{lateral} = \frac{1}{N} \Sigma_{i=1}^{N} a_{lateral,i}$

Kód v jazyce 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()

# interpolate function for acc
f_accx = interpolate.interp1d(data_inp['distance'], data_inp['accx'])
f_accy = interpolate.interp1d(data_inp['distance'], data_inp['accy'])

# generate array of distance every 1m
distance_1m = np.array(data_inp['distance'].iloc[0], data_inp['distance'].iloc[-1], 1)

# create an interpolation every 1m for the accelarations - numpy array result
# len of the array same as len of distance_1m
accx_DB = f_accx(distance_1m)
accy_DB = f_accy(distance_1m)

# compute the stadx with ceiling accx_DB and accy_DB
stdax = np.std(accx_DB)
stday = np.std(accy_DB)
```

2. Výpočet rozvržení jízdních stylů

Při výpočtu rozvržení jízdních stylů se provedou tyto kroky:

a) shromáždí se údaje o zrychlení vozidla na okruhu za 8 000 km. Lze použít údaje o zrychleních získané při kalibraci okruhu z hlediska oděru. U všech zkušebních jízdních sestav musí být dodržena ustanovení o rychlosti vozidla stanovená v bodě 1.6.13.2 písm. d) této přílohy;

b) údaje se rozdělí na segmenty o délce 20 km;

c) za každý segment se vypočítají směrodatné odchylky podélného a příčného zrychlení ($S_{longitudinal}$; $S_{lateral}$), přičemž se postupuje podle metody popsané v bodě 1 tohoto dodatku;

d) u každého segmentu, pro který jsou k dispozici údaje ($S_{longitudinal}$; $S_{lateral}$), se určí, do jakého jízdního stylu náleží (podle definic v bodě 1.6.13.2). Postupuje se tak, že se segmentu přiřadí jízdní styl v městském prostředí nebo na dálnici, pokud jsou splněna příslušná kritéria, nebo jízdní styl na meziměstských komunikacích, nejsou-li splněna kritéria pro zařazení do dvou prve jmenovaných jízdních stylů;

e) podíl bodů v určitém jízdním stylu se rovná počtu bodů přidělených v tomto jízdním stylu vydělenému celkovým počtem segmentů. Tento podíl musí být v souladu s procentuálními podíly stanovenými v bodě 1.6.13.2.

Příloha 10 – Dodatek 2

Zkušební metoda a) – Příklad zkušebního protokolu pro metodu s vozidlem

Protokol o zkoušce rychlosti oděru pneumatik					
Zkušební podmínky					
Datum zahájení zkoušky		Datum ukončení zkoušky			
Zkušební teploty: (stupně Celsia)					
Průměrná		Minimální		Maximální	
Procentní podíl vzdálenosti ujeté na mokrých silnicích:		(přidejte vzdálenost ujetou na sněhu)			

Okruh použitý ke zkoušce:			
Označení:		Umístění	
Jmenovitá délka okruhu		Celková ujetá vzdálenost	
Jízdní vzdálenost ujetá na dálnici:		Vzdálenost ujetá na meziměstských komunikacích:	
Vzdálenost ujetá v jízdním stylu v městském prostředí:		Odchylka od celkové vzdálenosti	
Sklon křivky citlivosti referenční pneumatiky na teplotu:			

	Zkoušená pneumatika / zkoušené vozidlo				Referenční pneumatika/vozidlo			
	Přední levá	Přední pravá	Zadní levá	Zadní pravá	Přední levá	Přední pravá	Zadní levá	Zadní pravá
Údaje o vozidle								
Model vozidla								
Směrodatná odchylka zrychlení X								
% vzdálenosti ujeté při maximálním podélném zrychlení								
Směrodatná odchylka zrychlení Y								
% vzdálenosti ujeté při maximálním příčném zrychlení								
Sbíhavost na začátku zkoušky								
Odklon kola na začátku zkoušky								
Sbíhavost na konci zkoušky								
Odklon kola na konci zkoušky								
Zatížení na dané pozici								
Informace o pneumatice								

	Zkoušená pneumatika / zkoušené vozidlo				Referenční pneumatika/vozidlo			
	Přední levá	Přední pravá	Zadní levá	Zadní pravá	Přední levá	Přední pravá	Zadní levá	Zadní pravá
Značka pneumatiky								
Vzorek pneumatiky								
Označení rozměru pneumatiky								
Index nosnosti pneumatiky								
Kategorie rychlosti								
Výrobní číslo (je-li k dispozici)								
Husticí tlak za studena při montáži								
Husticí tlak za studena (v 50 % zkoušky)								
Husticí tlak za studena (na konci zkoušky)								
Vyvažovací hmotnost (na začátku zkoušky)								
Vyvažovací hmotnost (na konci zkoušky)								
Šířka ráfku					7.5"	7.5"	7.5"	7.5"
Počáteční hmotnost pneumatiky								
Konečná hmotnost pneumatiky								
Vzdálenost ujetá každou pneumatikou								
Úroveň oděru referenční pneumatiky (mg/km/t) normalizovaná na teplotu 20 °C (nebo 10 °C)								
Zpráva o vizuální kontrole pneumatik								
Výsledky zkoušek								
Úroveň oděru pneumatiky v mg/km/t								
Index oděru pneumatiky					neuvádí se			

Příloha 10 – Dodatek 3

Zkušební metoda b) – Vstup zkušebního cyklu

Pro výpočet sil Fx a Fy na vstupu jsou níže uvedeny indexy podélného a příčného zrychlení – G(x) a G(y).

V případě zkušebního stroje pro regulaci točivého momentu se točivý moment pneumatiky (My) vypočítá pomocí podélné síly (Fx) a poloměru zatížení (RL) podle těchto rovnic:

$$Fx = Fz \times G(x) \text{ nebo } My = \text{zkušební zatížení}(Fz) \times G(x) \times RL$$

$$Fy = Fz \times G(y)$$

Fz je zkušební zatížení definované v bodech 2.2.8 a 2.5.2.

G(x) a G(y) představují index porovnaný se standardním gravitačním zrychlením (g = 9,80665 m/s²). Alternativně lze definovat zemskou gravitaci v daném místě.

Tabulka A1 definuje čas, G(x), G(y) a rychlost zkušebního cyklu. V tabulce A1 představuje T celkovou dobu trvání zkoušky od začátku. V bodě trvání zkoušky T se hodnoty G(x) a G(y) rovnají hodnotám uvedeným v tabulce A1.

G(x) a G(y) se mezi dvěma sousedními body lineárně mění. Hodnoty Fx a Fy se proto rovněž lineárně mění od jednoho bodu k druhému. Následující grafy znázorňují vzorky lineární změny Fx nebo Fy vzhledem k T.

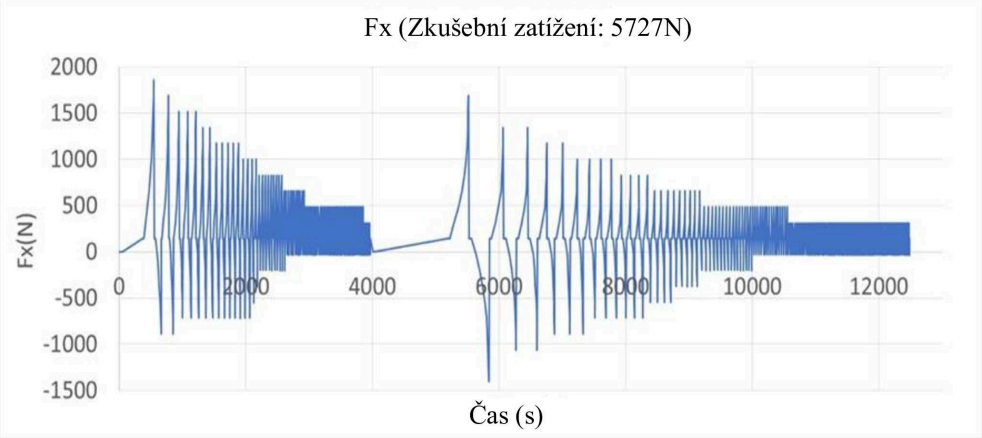
T je doba jízdy od zahájení zkoušky.

Hodnota G(x) a G(y) v čase jízdy T je uvedena v tabulce A1.

G(x) a G(y) se lineárně mění mezi dvěma po sobě následujícími body.

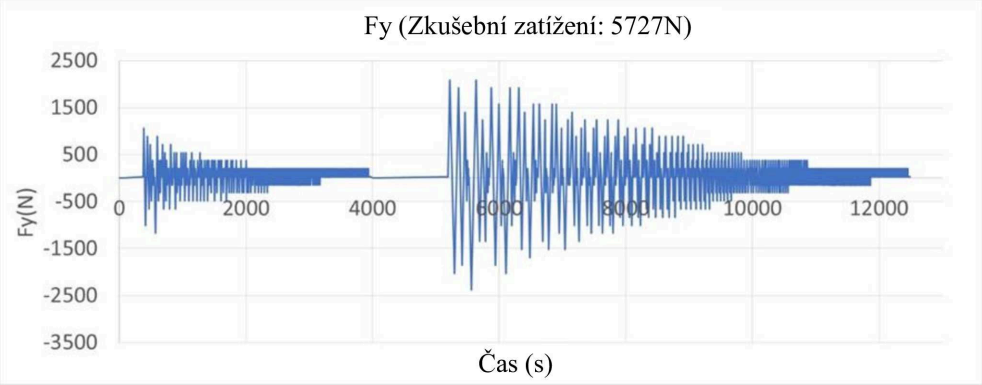
Graf A.1

Příklad Fx, se zkušebním zatížením 5 727N



Graf A.2

Příklad Fy, se zkušebním zatížením 5 727N



Tabulka A1.

Vstupní parametry zkušebního cyklu

T	*v*	*G(x)*	*G(y)*
(s)	*(km/h)*		
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

Příloha 10 – Dodatek 4

Zkušební metoda b) – Tolerance zkušebního zařízení

Tabulka B.1

Přesnost přístrojového vybavení

Parametr	*Přesnost seřízení*	*Přesnost přístrojového vybavení při plném rozsahu*
Síly pneumatiky	Fz: ±50 N nebo 1 % z filtrovaných hodnot podle toho, která hodnota je větší. Fy: ± 100 N nebo 5 % z filtrovaných hodnot podle toho, která hodnota je větší, s ohledem na rozdíl mezi vstupními a skutečně generovanými špičkami. Fx: ± 100 N nebo 5 % z filtrovaných hodnot podle toho, která hodnota je větší, s ohledem na rozdíl mezi vstupními a skutečně generovanými špičkami. My: ± 40 Nm nebo 5 % z filtrovaných hodnot podle toho, která hodnota je větší, s ohledem na rozdíl mezi vstupními a skutečně generovanými špičkami.	Fz: ± 1 % Fy: ± 1 % Fx: ± 1 % My: ± 1 %
Husticí tlak	± 3 kPa	± 3 kPa
Váha	nepoužije se	± 2 g
Doba trvání zkoušky	Skutečná celková doba trvání zkoušky se nesmí lišit o více než ±5 % od celkové doby předpokládané ve vstupních parametrech, tj. 68,83 h (247 800 s). Interval měření musí být větší než 1 Hz.	±0,02 s pro přírůstky času
Úhel odklonu	0 +/– 0,1 stupně	0 +/– 0,1 stupně
Teploměr	± 5 °C	± 0,5 °C
Rychlost	± 2 km/h	± 0,1 %

Příloha 10 – Dodatek 5

Zkušební metoda b) – Výměna povrchu brusného papíru

Povrch brusného papíru se musí vyměnit, nesplňuje-li specifikace v bodě 2.4.2.3.

Povrch brusného papíru by měl být vyměněn:

dosáhla-li ujetá vzdálenost 20 000 km v případě dvoupolohového bubnu o průměru 3 m, nebo 40 000 km v případě jednopolohového bubnu o průměru 3 m.

Jestliže průměr bubnu nečiní 3 m, použije se tento vzorec:

Vzdálenost, při níž se mění povrch vozovky (km) = vzdálenost, při níž se mění povrch vozovky (standardní hodnota) x průměr dubnu, který vlastní každá zkušební instituce (m) / standardní průměr bubnu (m)

kde:

vzdálenost, při níž se mění povrch vozovky (standardní hodnota) = 20 000 km;

standardní průměr bubnu = 3 m.

Příloha 10 – Dodatek 6

Zkušební metoda b) – Příklad zkušebního protokolu pro zkušební metodu s použitím sálového bubnu

Zkušební protokol musí obsahovat následující informace.

Číslo zkušebního protokolu:		Datum zkoušky:	~	
Identifikace zkušebního stroje:				
Obvod bubnu (m)			Na začátku zkoušky	Na konci zkoušky
Zkušební cyklus (2 polohy / 1 poloha)		Střední hloubka profilu zkušebního povrchu (mm):		
	mastek nebo křemen	Mikrodrsnost zkušebního povrchu (mm)		

Druh zkušební pneumatiky		Referenční pneumatika	Zkoušená pneumatika
Třída pneumatik			
Značka			
Vzorek / obchodní popis		SRTT…	
Označení rozměru pneumatiky			
Provozní popis			
Zkušební zatížení (N)			
Zkušební husticí tlak (kPa)			
Identifikace pneumatiky			
Označení 3PMSF (ano/ne)			
Šířka ráfku			
Husticí tlak (kPa)	Na začátku zkoušky		
	Na konci zkoušky		
Hmotnost pneumatiky (g)	Před zkouškou		
	Po zkoušce		
Zkušební vzdálenost (km)			
Rychlost oděru (mg/km)			
Úroveň oděru (mg/km/t)			
Index oděru			
Průměrná okolní teplota (°C)			

Druh zkušební pneumatiky	Referenční pneumatika	Zkoušená pneumatika
Kvadratický průměr G(x)		
Kvadratický průměr G(y)		
Kvadratický průměr G(x, y)		
Průměr Fz		
Nanesené množství prášku vzhledem k referenční pneumatice		
Poznámky		