

## II

(Nezakonodajni akti)

## UREDBE

## UREDBA KOMISIJE (EU) št. 228/2011

z dne 7. marca 2011

## o spremembi Uredbe (ES) št. 1222/2009 Evropskega parlamenta in Sveta v zvezi z metodo za preskušanje oprijema pnevmatik razreda C1 na mokri podlagi

(Besedilo velja za EGP)

EVROPSKA KOMISIJA JE –

- (3) Zaradi izboljšanja točnosti rezultatov preskušanja pnevmatik je torej treba posodobiti preskusno metodo za oprijem na mokri podlagi.

ob upoštevanju Pogodbe o delovanju Evropske unije,

- (4) Uredbo (ES) št. 1222/2009 je zato treba ustrezno spremeniti.

ob upoštevanju Uredbe (ES) št. 1222/2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. novembra 2009 o označevanju pnevmatik glede na izkoristek goriva in druge bistvene parametre<sup>(1)</sup> in zlasti člena 11(c) Uredbe,

- (5) Ukrepi, predvideni s to uredbo, so v skladu z mnenjem odbora, ustanovljenega v skladu s členom 13 Uredbe (ES) št. 1222/2009 –

SPREJELA NASLEDNJO UREDBO:

ob upoštevanju naslednjega:

## Člen 1

## Sprememba Uredbe (ES) št. 1222/2009

- (1) V skladu z delom B Priloge I k Uredbi (ES) št. 1222/2009 se indeks oprijema pnevmatik razreda C1 na mokri podlagi določi skladno z določbami Pravilnika UNECE št. 117 in njegovih naknadnih sprememb. Vendar so predstavniki industrije na podlagi Priloge 5 k Pravilniku UNECE št. 117 razvili izboljšano preskusno metodo za oprijem na mokri podlagi, ki bistveno poveča točnost rezultatov preskušanja.

Uredba (ES) št. 1222/2009 se spremeni:

1. V delu B Priloge I se prvi stavek spremeni z naslednjim:

„Razred pnevmatik C1 glede na oprijem na mokri podlagi je treba določiti na podlagi indeksa oprijema na mokri podlagi (G) v skladu z lestvico od ‚A‘ do ‚G‘, ki je določena v spodnji preglednici, in izmeriti v skladu s Prilogo V.“

- (2) Točnost rezultatov preskušanja je ključni dejavnik pri določanju razredov pnevmatik glede na oprijem na mokri podlagi. Zagotavlja pošteno primerjavo pnevmatik različnih dobaviteljev. Poleg tega se z natančnim preskušanjem prepreči razvrstitev pnevmatike v več kot en razred in zmanjša tveganje, da bodo organi za nadzor trga dobili drugačne rezultate preskušanja, kot so jih navedli dobavitelji, zgolj zaradi nezanesljivosti preskusne metode.

2. Besedilo iz priloge k tej Uredbi se doda kot Priloga V.

## Člen 2

## Začetek veljavnosti

Ta uredba začne veljati dvajseti dan po objavi v Uradnem listu Evropske unije.

<sup>(1)</sup> UL L 342, 22.12.2009, str. 46.

Ta uredba je v celoti zavezujoča in se neposredno uporablja v vseh državah članicah v skladu s Pogodbama.

V Bruslju, 7. marca 2011

*Za Komisijo*  
*Predsednik*  
José Manuel BARROSO

---

## PRILOGA

## „PRILOGA V

**Preskusna metoda za merjenje indeksa oprijema na mokri podlagi (G) pri pnevmatikah C1**

## 1. OBVEZNI STANDARDI

Uporabljajo se naslednji dokumenti.

1. ASTM E 303-93 (ponovno odobreno v letu 2008), Standardna preskusna metoda za merjenje površinskih tornih lastnosti z uporabo preskusne naprave z nihalom;
2. ASTM E 501-08, Standardna specifikacija pnevmatike s standardnim profilom za preskušanje odpornosti vozne površine proti drsenju;
3. ASTM E 965-96 (ponovno odobreno v letu 2006), Standardna preskusna metoda za merjenje globine makrostrukture vozne površine z volumetrično tehniko;
4. ASTM E 1136-93 (ponovno odobreno v letu 2003), Standardna specifikacija za radialno standardno referenčno preskusno pnevmatiko (SRTT14");
5. ASTM F 2493-08, Standardna specifikacija za radialno standardno referenčno preskusno pnevmatiko (SRTT16").

## 2. OPREDELITVE POJMOV

Za namene preskušanja oprijema pnevmatik C1 na mokri podlagi se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

1. ‚potek preskusa‘ pomeni en prehod obremenjene pnevmatike prek dane površine preskusne steze;
2. ‚preskusna(-e) pnevmatika(-e)‘ pomeni preskušano pnevmatiko, referenčno pnevmatiko ali kontrolno pnevmatiko ali komplet pnevmatik, ki se uporablja v poteku preskusa;
3. ‚preskušana(-e) pnevmatika(-e) (T)‘ pomeni pnevmatiko ali komplet pnevmatik, ki se preskuša za izračun indeksa oprijema na mokri podlagi;
4. ‚referenčna(-e) pnevmatika(-e) (R)‘ pomeni pnevmatiko ali komplet pnevmatik, ki ima lastnosti, navedene v ASTM F 2493-08, in šteje kot standardna referenčna preskusna pnevmatika 16" (SRTT16");
5. ‚kontrolna(-e) pnevmatika(-e) (C)‘ pomeni vmesno pnevmatiko ali komplet vmesnih pnevmatik, ki se uporablja, kadar preskušane in referenčne pnevmatike ni mogoče neposredno primerjati na istem vozilu;
6. ‚zavorna sila pnevmatike‘ pomeni vzdolžno silo, izraženo v njutnih (N), ki je posledica delovanja zavornega navora;
7. ‚koeficient zavorne sile pnevmatike (BFC – braking force coefficient)‘ pomeni razmerje med zavorno silo in navpično obremenitvijo;
8. ‚največji koeficient zavorne sile pnevmatike‘ pomeni največjo vrednost koeficienta zavorne sile pnevmatike, ki, ob postopnem naraščanju zavornega navora, nastopi pred blokado kolesa;
9. ‚blokada kolesa‘ pomeni stanje kolesa, ko je njegova vrtilna hitrost okoli osi vrtenja enaka nič in je njegovo vrtenje preprečeno ob delovanju kolesnega navora;
10. ‚navpična obremenitev‘ pomeni obremenitev s silo v njutnih, ki deluje na pnevmatiko pravokotno glede na površino cestišča;
11. ‚vozilo za preskušanje pnevmatik‘ pomeni posebno namensko vozilo, ki je opremljeno z instrumenti za merjenje navpičnih in vzdolžnih sil na eni preskusni pnevmatiki med zaviranjem.

### 3. SPLOŠNI PRESKUSNI POGOJI

#### 3.1 Značilnosti steze

Preskusna steza ima naslednje značilnosti:

1. Površina ima gosto asfaltno površino z enakomernim naklonom, ki ne presega 2 %, in pri preskusu z ravno letvijo dolžine 3 m ne odstopa za več kot 6 mm.
2. Tlak na površini je enotne starosti, sestave in obrabljenosti. Na preskusni površini ne sme biti nevezanega materiala in tujih oblog.
3. Največji premer zrn peska znaša od 10 mm (z dovoljenimi odstopanji od 8 mm do 13 mm).
4. Globina teksture, izmerjena po metodi zapolnitve s peskom, je  $0,7 \pm 0,3$  mm. Izmeri se v skladu z ASTM E 965-96 (ponovno odobreno v letu 2006).
5. Torne lastnosti mokre površine se izmerijo po metodi (a) ali (b) iz oddelka 3.2.

#### 3.2 Metode za merjenje tornih lastnosti mokre površine

##### (a) Metoda britanskega nihajnega števila (BPN – British Pendulum Number)

Metoda britanskega nihajnega števila je opredeljena v standardu ASTM E 303-93 (ponovno odobreno v letu 2008).

Sestava in fizikalne lastnosti gumijaste podlage so skladne z določili standarda ASTM E 501-08.

Povprečno britansko nihajno število (BPN) je med 42 in 60 po temperaturnem popravku, ki je opisan v nadaljevanju.

BPN se korigira s temperaturo namočene vozne površine. Uporabi se naslednja formula, razen če je proizvajalec britanskega nihala navedel priporočila za temperaturni popravek:

$$\text{BPN} = \text{BPN (izmerjena vrednost)} + \text{temperaturni popravek}$$

$$\text{temperaturni popravek} = -0,0018 t^2 + 0,34 t - 6,1$$

kjer je  $t$  temperatura namočene vozne površine v stopinjah Celzija.

Učinki obrabe drsne ploščice: ploščico je treba zaradi maksimalne obrabe odstraniti, ko doseže obraba na stičnem robu drsnika 3,2 mm v ravnini drsnika ali 1,6 mm navpično nanjo v skladu z oddelkom 5.2.2 in sliko 3 iz standarda ASTM E 303-93 (ponovno odobreno v letu 2008).

Zaradi preverjanja doslednosti BPN za površino steze pri meritvah prijema na mokri podlagi na osebnem avtomobilu, opremljenem z instrumenti, se vrednosti BPN za preskusno stezo ne smejo spreminjati vzdolž celotne zavorne razdalje, s čimer se zmanjša raztros preskusnih rezultatov. Torne lastnosti namočene površine se izmerijo po petkrat v vsaki točki meritev BPN na vsakih 10 metrov, pri čemer koeficient variacije povprečnega BPN ne presega 10 %.

##### (b) Metoda standardne referenčne preskusne pnevmatike (SRTT14") po standardu ASTM E 1136

Z odstopanjem od točke 4 oddelka 2 se pri tej metodi uporablja referenčna pnevmatika z lastnostmi, navedenimi v standardu ASTM E 1136-93 (ponovno odobreno v letu 2003), in oznako SRTT14" (<sup>1</sup>).

Povprečni največji koeficient zavorne sile ( $\mu_{\text{maks,povpr}}$ ) za SRTT14" znaša  $0,7 \pm 0,1$  pri 65 km/h.

Povprečni največji koeficient zavorne sile ( $\mu_{\text{maks,povpr}}$ ) za SRTT14" se korigira s temperaturo namočene vozne površine:

največji koeficient zavorne sile ( $\mu_{\text{maks,povpr}}$ ) = največji koeficient zavorne sile (izmerjen) + temperaturni popravek

$$\text{temperaturni popravek} = 0,0035 \times (t - 20)$$

kjer je  $t$  temperatura namočene vozne površine v stopinjah Celzija.

(<sup>1</sup>) Skladno s standardom ASTM E 1136 je velikost SRTT P195/75R14.

### 3.3 Atmosferske razmere

Veter ne sme vplivati na namočenost površine (dovoljena je zaščita pred vetrom).

Temperatura namočene površine in temperatura okolice sta pri zimskih pnevmatikah med 2 °C in 20 °C, pri normalnih pnevmatikah pa med 5 °C in 35 °C.

Temperatura namočene površine med preskusom ne odstopa za več kot 10 °C.

Temperatura okolice mora ostati podobna temperaturi namočene površine; razlika med njima mora biti manjša od 10 °C.

## 4. PRESKUSNE METODE ZA MERJENJE OPRIJEMA NA MOKRI PODLAGI

Za izračun indeksa oprijema na mokri podlagi (G) za preskušano pnevmatiko se zavorni učinek oprijema preskušane pnevmatike na mokri podlagi primerja z zavornim učinkom oprijema referenčne pnevmatike na mokri podlagi pri vozilu, ki se premika naravnost po mokri tlakovani površini. Izmeri se po eni izmed naslednjih metod:

- metoda z vozilom, ki obsega preskušanje kompleta pnevmatik, nameščenih na osebno vozilo, opremljeno z merilnimi instrumenti,
- preskusna metoda z uporabo prikolice, ki jo vleče vozilo ali vozilo za preskušanje pnevmatik, opremljeno s preskusno(-imi) pnevmatiko(-ami).

### 4.1 Preskusna metoda z uporabo osebnega vozila, opremljenega z merilnimi instrumenti

#### 4.1.1 Načelo

Preskusna metoda obsega postopek za merjenje pojemka med zaviranjem s pnevmatikami C1, pri uporabi osebnega vozila, opremljenega z merilnimi instrumenti in protiblokirnim zavornim sistemom (ABS), kjer 'osebno vozilo, opremljeno z merilnimi instrumenti', pomeni osebno vozilo, ki je opremljeno z merilno opremo, navedeno v oddelku 4.1.2.2 za potrebe te preskusne metode. Pri določeni začetni hitrosti se zavore na štirih kolesih hkrati aktivirajo dovolj močno, da se sproži ABS. Izračuna se povprečni pojemek med dvema predhodno določenima hitrostma.

#### 4.1.2 Oprema

##### 4.1.2.1 Vozilo

Na osebnem vozilu so dopustne spremembe, ki omogočajo:

- povečanje števila različnih velikosti pnevmatik, ki jih je mogoče namestiti na vozilo,
- namestitev samodejnega aktiviranja zavorne naprave.

Vse druge spremembe zavornega sistema so prepovedane.

##### 4.1.2.2 Merilna oprema

Vozilo se opremi s titalom, primernim za merjenje hitrosti na mokri podlagi in razdalje, prevožene med dvema hitrostma.

Za merjenje hitrosti vozila se uporablja peto kolo ali brezkontaktni sistem za merjenje hitrosti.

##### 4.1.3 Priprava preskusne steze in stanje namočenosti

Površina preskusne steze se namoči vsaj pol ure pred preskušanjem, da se temperatura površine izenači s temperaturo vode. Zunanje močenje poteka med preskušanjem neprekinjeno. Na celotnem preskusnem območju znaša globina vode  $1,0 \pm 0,5$  mm, merjeno z najvišjega dela tlaka.

Tedaj se preskusna steza pripravi z izvedbo vsaj desetih potekov preskusa s pnevmatikami, ki niso vključene v program preskušanja, pri 90 km/h.

#### 4.1.4 Pnevmatike in platišča

##### 4.1.4.1 Priprava in utekanje pnevmatik

Preskusne pnevmatike se uravnotežijo, tako da se odstranijo vse izbokline na tekalni površini, ki so nastale zaradi odzračevalnih kanalov kalupa ali izlivov na stikih kalupov.

Preskusne pnevmatike se namestijo na preskusno platišče, ki ga je predpisal proizvajalec pnevmatike.

Pravilno naleganje roba se doseže z uporabo primernega maziva. Pretirani rabi maziva se je treba izogibati, da ne bi pnevmatika drsela po platišču.

Preskusne pnevmatike, nameščene na platišča, se hranijo na primernem kraju vsaj dve uri, tako da imajo pred preskušanjem vse enako temperaturo okolice. Zaščitene morajo biti pred soncem, da se ne bi zaradi sončnega sevanja preveč segrele.

Utekanje pnevmatik se izvede z dvema potekoma zaviranja.

#### 4.1.4.2 Obremenitev pnevmatik

Statična obremenitev vsake pnevmatike na premi znaša med 60 % in 90 % nosilnosti preskušane pnevmatike. Obremenitev pnevmatik na isti premi se ne sme razlikovati za več kot 10 %.

#### 4.1.4.3 Tlak v pnevmatikah

Tlak v pnevmatikah na prednji in zadnji premi je 220 kPa (za standardne pnevmatike in pnevmatike s povečano nosilnostjo). Neposredno pred preskušanjem je treba tlak v pnevmatikah preveriti pri temperaturi okolice in ga po potrebi prilagoditi.

#### 4.1.5 Postopek

##### 4.1.5.1 Potek preskusa

Za vsak potek preskusa velja naslednji preskuševalni postopek:

1. Osebno vozilo vozi naravnost do hitrosti  $85 \pm 2$  km/h.
2. Ko osebno vozilo doseže hitrost  $85 \pm 2$  km/h, se zavore vedno aktivirajo na istem kraju na preskusni stezi, ki je opredeljen kot „začetna točka zaviranja“, s toleranco 5 m v vzdolžni smeri in 0,5 m v prečni smeri.
3. Zavore se aktivirajo samodejno ali ročno.
  - (i) Samodejno aktiviranje zavor se izvede z zaznavnim sistemom, ki je sestavljen iz dveh delov. En del je povezan s preskusno stezo, drugi pa je na osebnem vozilu.
  - (ii) Ročno aktiviranje zavor je odvisno od vrste menjalnika. V obeh primerih je potreben pritisk na pedal s silo najmanj 600 N.

Pri ročnem menjalniku voznik spusti sklopko in močno pritisne na zavorni pedal, ki ga drži toliko časa, kolikor je potrebno za izvedbo meritve.

Pri samodejnem menjalniku voznik preklopi v nevtralni položaj, nato pa močno pritisne na zavorni pedal, ki ga drži toliko časa, kolikor je potrebno za izvedbo meritve.

4. Izračuna se povprečni pojemek med 80 km/h in 20 km/h.

Če med izvajanjem poteka preskusa ni izpolnjena katera izmed zgornjih tehničnih zahtev (vključno s toleranco hitrosti, vzdolžno in prečno toleranco za začetno točko zaviranja ter zavornim časom), se meritev izloči in se opravi nov potek preskusa.

##### 4.1.5.2 Preskusni cikel

Pri merjenju indeksa oprijema na mokri podlagi za komplet preskušanih pnevmatik (T) se, skladno z naslednjim postopkom, opravi več potekov preskusa. Vsak potek preskusa mora biti opravljen v isti smeri, v enem preskusnem ciklu pa se lahko opravijo meritve z največ tremi kompleti preskušanih pnevmatik:

1. Najprej se na osebno vozilo, opremljeno z merilnimi instrumenti, namesti komplet referenčnih pnevmatik.
2. Po izvedbi najmanj treh veljavnih meritev, skladnih z oddelkom 4.1.5.1, se komplet referenčnih pnevmatik nadomesti s kompletom preskušanih pnevmatik.
3. Po izvedbi šestih veljavnih meritev preskušanih pnevmatik se lahko opravijo meritve dveh dodatnih kompletov preskušanih pnevmatik.
4. Preskusni cikel se zaključi s tremi dodatnimi veljavnimi meritvami istega kompleta referenčnih pnevmatik kot na začetku preskusnega cikla.

## PRIMERI:

- Vrstni red potekov za preskusni cikel s tremi kompleti preskušanih pnevmatik (T1 do T3) in kompletom referenčnih pnevmatik (R) je:

$$R-T1-T2-T3-R$$

- Vrstni red potekov za preskusni cikel s petimi kompleti preskušanih pnevmatik (T1 do T5) in kompletom referenčnih pnevmatik (R) je:

$$R-T1-T2-T3-R-T4-T5-R$$

## 4.1.6 Obdelava rezultatov meritev

## 4.1.6.1 Izračun povprečnega pojemka (AD)

Povprečni pojemek (AD) v  $m.s^{-2}$  se izračuna za vsak veljavni potek preskusa po naslednji formuli:

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

kjer je:

$S_f$ : končna hitrost v  $m.s^{-1}$ ;  $S_f = 20 \text{ km/h} = 5,556 \text{ m.s}^{-1}$ ;

$S_i$ : začetna hitrost v  $m.s^{-1}$ ;  $S_i = 80 \text{ km/h} = 22,222 \text{ m.s}^{-1}$ ;

$d$  je razdalja v m, prevožena med  $S_i$  in  $S_f$ .

## 4.1.6.2 Potrjevanje rezultatov

Koeficient variacije za AD se izračuna takole:

$$(\text{standardna deviacija} / \text{povprečje}) \times 100$$

Za referenčne pnevmatike (R): če je koeficient variacije za AD za kateri koli dve zaporedni skupini treh potekov preskusa s kompletom referenčnih pnevmatik večji od 3 %, se vsi podatki izločijo, preskus pa se ponovi z vsemi preskusnimi pnevmatikami (preskušanimi in referenčnimi pnevmatikami).

Za preskušane pnevmatike (T): koeficienti variacije za AD se izračunajo za vsak komplet preskušanih pnevmatik. Če je en koeficient variacije višji od 3 %, se podatki izločijo, preskus s tem kompletom preskušanih pnevmatik pa se ponovi.

## 4.1.6.3 Izračun prilagojenega povprečnega pojemka (Ra)

Povprečni pojemek (AD) kompleta referenčnih pnevmatik, ki se uporabi v izračunu njegovega koeficienta zavorne sile, se prilagodi glede na položaj posameznega kompleta preskušanih pnevmatik v danem preskusnem ciklu.

Ta prilagojeni AD referenčne pnevmatike (Ra) se izračuna v  $m.s^{-2}$  v skladu s preglednico 1, kjer je  $R_1$  povprečje vrednosti AD v prvem preskusu kompleta referenčnih pnevmatik (R),  $R_2$  pa povprečje vrednosti AD v drugem preskusu istega kompleta referenčnih pnevmatik (R).

Preglednica 1

Število kompletov preskušanih pnevmatik v enem preskusnem ciklu	Komplet preskušanih pnevmatik	Ra
1 ( $R_1-T1-R_2$ )	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 ( $R_1-T1-T2-R_2$ )	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 ( $R_1-T1-T2-T3-R_2$ )	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

4.1.6.4 Izračun koeficienta zavorne sile (*BFC*)

Koeficient zavorne sile (*BFC*) se izračuna za zaviranje na dveh premah v skladu s preglednico 2, kjer je *Ta* (*a* = 1, 2 ali 3) povprečne vrednosti *AD* za vsak komplet preskušanih pnevmatik (*T*), ki je vključen v preskusni cikel.

Preglednica 2

Preskusna pnevmatika	Koeficient zavorne sile
Referenčna pnevmatika	$BFC(R) =  Ra/g $
Preskušana pnevmatika	$BFC(T) =  Ta/g $

*g* je težnostni pospešek,  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

## 4.1.6.5 Izračun indeksa oprijema na mokri podlagi za preskušano pnevmatiko

Indeks oprijema na mokri podlagi za preskušano pnevmatiko (*G(T)*) se izračuna po naslednji formuli:

$$G(T) = \left[ \frac{BFC(T)}{BFC(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{BFC(R)}{BFC(R_0)} - 1, 0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

kjer je:

- *t* izmerjena temperatura mokre površine v stopinjah Celzija med preskusom preskušane pnevmatike (*T*);
- *t*<sub>0</sub> referenčno stanje temperature mokre površine, *t*<sub>0</sub> = 20 °C za normalne pnevmatike in *t*<sub>0</sub> = 10 °C za zimske pnevmatike;
- *BFC(R*<sub>0</sub>) koeficient zavorne sile za referenčno pnevmatiko v referenčnih pogojih, *BFC(R*<sub>0</sub>) = 0,68;
- *a* = - 0,4232 in *b* = - 8,297 za normalne pnevmatike, *a* = 0,7721 in *b* = 31,18 za zimske pnevmatike.

## 4.1.7 Primerjava oprijema na mokri podlagi med preskušano pnevmatiko in referenčno pnevmatiko s kontrolno pnevmatiko

## 4.1.7.1 Splošno

Kadar je velikost preskušane pnevmatike bistveno drugačna od velikosti referenčne pnevmatike, se lahko zgodi, da ju ni mogoče neposredno primerjati na istem osebnem vozilu, opremljenem z merilnimi instrumenti. Pri tej preskusni metodi se uporabi vmesna pnevmatika (v nadaljevanju: kontrolna pnevmatika), v skladu z opredelitvijo v točki 5 oddelka 2.

## 4.1.7.2 Načelo pristopa

V načelu gre za uporabo kompleta kontrolnih pnevmatik in dveh različnih osebnih vozil, opremljenih z merilnimi instrumenti, pri izvedbi preskusnega cikla za primerjavo kompleta preskušanih pnevmatik s kompletom referenčnih pnevmatik.

Eno osebno vozilo se najprej opremi s kompletom referenčnih pnevmatik, nato pa s kompletom kontrolnih pnevmatik, drugo pa najprej s kompletom kontrolnih pnevmatik, nato pa s kompletom preskušanih pnevmatik.

Uporabljajo se tehnične zahteve iz oddelkov 4.1.2 do 4.1.4.

Prvi preskusni cikel predstavlja primerjavo med kompletom kontrolnih pnevmatik in kompletom referenčnih pnevmatik.

Drugi preskusni cikel predstavlja primerjavo med kompletom preskušanih pnevmatik in kompletom kontrolnih pnevmatik. Izvede se na isti preskusni stezi in na isti dan kot prvi preskusni cikel. Temperatura namočene površine je v območju ± 5 °C od temperature pri prvem preskusnem ciklu. V prvem in drugem preskusnem ciklu se uporabi isti komplet kontrolnih pnevmatik.



Indeks mokrega oprijema preskušane pnevmatike ( $G(T)$ ) se izračuna po naslednji formuli:

$$G(T) = G_1 \times G_2$$

kjer je:

- $G_1$  relativni indeks mokrega oprijema kontrolne pnevmatike ( $C$ ) v primerjavi z referenčno pnevmatiko ( $R$ ), izračunan po naslednji formuli:

$$G_1 = \left[ \frac{BFC(C)}{BFC(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{BFC(R)}{BFC(R_0)} - 1, 0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

- $G_2$  relativni indeks mokrega oprijema preskušane pnevmatike ( $T$ ) v primerjavi s kontrolno pnevmatiko ( $C$ ), izračunan po naslednji formuli:

$$G_2 = \frac{BFC(T)}{BFC(C)}$$

#### 4.1.7.3 Skladiščenje in zaščita

Vse pnevmatike iz kompleta kontrolnih pnevmatik morajo biti shranjene v enakih razmerah. Takoj po izvedbi preskusa kompleta kontrolnih pnevmatik v primerjavi z referenčno pnevmatiko se uporabijo posebne razmere skladiščenja, ki so opredeljene v standardu ASTM E 1136-93 (ponovno odobreno v letu 2003).

#### 4.1.7.4 Zamenjava referenčnih in kontrolnih pnevmatik

Če med preizkušanjem nastopijo neenakomerna obraba ali poškodbe ali če obraba vpliva na rezultate preskusov, se pnevmatika preneha uporabljati.

## 4.2 Preizkusna metoda s prikolico, ki jo vleče vozilo ali vozilo za preskušanje pnevmatik

### 4.2.1 Načelo

Meritve se izvajajo na preskusnih pnevmatikah, nameščenih na prikolici, ki jo vleče vozilo (v nadaljevanju: vlečno vozilo) ali na vozilu za preskušanje pnevmatik. Močno se aktivira zavora na preskusnem položaju, dokler se ne ustvari zadosten zavorni navor za povzročitev maksimalne zavorne sile, ki nastopi pred blokado koles pri preskusni hitrosti 65 km/h.

### 4.2.2 Oprema

#### 4.2.2.1 Vlečno vozilo s prikolico ali vozilo za preskušanje pnevmatik

- Vlečno vozilo ali vozilo za preskušanje pnevmatik omogoča ohranjanje predpisane hitrosti, ki znaša  $65 \pm 2$  km/h, tudi pri maksimalnih zavornih silah.
- Prikolica ali vozilo za preskušanje pnevmatik je opremljeno z enim položajem, kamor je mogoče namestiti pnevmatiko za namene preskušanja (v nadaljevanju: preskusni položaj), in naslednjim priborom:
  - (i) opremo za aktiviranje zavor na preskusnem položaju;
  - (ii) posodo za vodo, ki vsebuje dovolj vode za napajanje sistema za močenje vozne površine, razen ob uporabi zunanjega močenja;
  - (iii) zapisovalno opremo za zapisovanje signalov iz pretvornikov, nameščenih na preskusnem položaju, in za nadzor stopnje močenja, če se uporablja možnost samostojnega močenja.
- Največje odstopanje stekanja in previsnega kota na preskusnem položaju pri maksimalni navpični obremenitvi je v območju  $\pm 0,5^\circ$ . Vodila in puše obes so dovolj togi, da zmanjšajo zračnost na minimum in zagotovijo skladnost ob uporabi maksimalnih zavornih sil. Sistem obes zagotavlja primerno nosilnost in je zasnovan tako, da izolira resonanco obes.
- Preskusni položaj je opremljen s serijskim ali posebnim avtomobilskim zavornim sistemom, ki lahko deluje z zadostnim zavornim navorom, da ob predpisanih pogojih povzroči maksimalno vrednost zavorne vzdolžne sile na kolo, ki se preizkuša.
- Sistem za aktiviranje zavor omogoča nadzor časovnega presledka med začetnim aktiviranjem zavor in največjo vzdolžno silo, ki je določen v oddelku 4.2.7.1.

- Prikolica ali vozilo za preskušanje pnevmatik sta zasnovana tako, da je nanju mogoče namestiti preskušane pnevmatike različnih velikosti, predvidenih za preizkušanje.
- Prikolica ali vozilo za preskušanje pnevmatik imata možnost prilagoditve navpične obremenitve, kot je določeno v oddelku 4.2.5.2.

#### 4.2.2.2 Merilna oprema

- Položaj preskusnega kolesa na prikolici ali vozilu za preskušanje pnevmatik je opremljen s sistemom za merjenje vrtilne hitrosti kolesa ter s pretvorniki za merjenje zavorne sile in navpične obremenitve na preskusnem kolesu.
- Splošne zahteve za merilni sistem: pri temperaturi okolice med 0 °C in 45 °C sistem instrumentov ustreza naslednjim skupnim zahtevam:
  - (i) skupna točnost sistema, sila:  $\pm 1,5\%$  celotne lestvice za navpično obremenitev ali zavorno silo;
  - (ii) skupna točnost sistema, hitrost: večja izmed naslednjih dveh vrednosti:  $\pm 1,5\%$  hitrosti ali  $\pm 1,0$  km/h.
- Hitrost vozila: za merjenje hitrosti vozila se uporablja peto kolo ali precizni brezkontaktni sistem za merjenje hitrosti.
- Zavorne sile: pretvorniki za merjenje zavorne sile merijo vzdolžno silo, ki nastane na stiku med pnevmatiko in voziščem kot posledica aktiviranja zavor, v obsegu od 0 % do najmanj 125 % uporabljene navpične obremenitve. Zasnova in položaj pretvornika zmanjšata na minimum učinke vztrajnosti in mehansko resonanco, ki jo povzročajo tresljaji.
- Navpična obremenitev: pretvornik za merjenje navpične obremenitve meri navpično obremenitev na preskusnem položaju med uporabo zavor. Pretvornik ima enake značilnosti kot v predhodnem opisu.
- Sistem za obdelavo signala in zapisovanje: vsa oprema za obdelavo signala in zapisovanje zagotavlja linearni izhodni signal z ojačitvijo in ločljivostjo odčitanih podatkov, ki sta potrebni za izpolnjevanje predhodno določenih zahtev. Poleg tega se uporabljajo naslednje zahteve:
  - (i) Minimalni frekvenčni odziv je ploske oblike od 0 Hz do 50 Hz (100 Hz) v obsegu  $\pm 1\%$  od celotne lestvice.
  - (ii) Razmerje signala in šuma znaša vsaj 20: 1.
  - (iii) Ojačanje je zadostno, da omogoča prikaz v polnem merilu za najvišjo raven vhodnega signala.
  - (iv) Vhodna impedanca je vsaj desetkrat večja od izhodne impedance vira signala.
  - (v) Oprema je neobčutljiva za tresljaje, pospeševanje in spremembe temperature okolice.

#### 4.2.3 Priprava preskusne steze

Preskusna steza se pripravi z izvedbo vsaj desetih potekov preskusa s pnevmatikami, ki niso vključene v program preskušanja, pri  $65 \pm 2$  km/h.

#### 4.2.4 Pogoji za močenje

Vlečno vozilo s prikolico ali vozilo za preskušanje pnevmatik je lahko dodatno opremljeno s sistemom za močenje tlaka brez posode, ki je pri uporabi prikolice nameščena na vlečnem vozilu. Voda, ki se nanaša na tlak pred preskusnimi pnevmatikami, se dovaja skozi primerno zasnovano šobo, ki zagotavlja, da ima vodna plast, s katero prihaja v stik preskusna pnevmatika, pri preskusni hitrosti enakomeren prečni presek ob minimalnem škropljenju in pršenju.

Sestava in položaj šobe zagotavljata, da so vodni curki usmerjeni proti preskusni pnevmatiki in nagnjeni proti tlaku pod kotom 20° do 30°.

Voda zadeva tlak od 0,25 m do 0,45 m pred središčem stika pnevmatike. Šoba je nameščena 25 mm nad tlakom ali na minimalni višini, ki je potrebna za izogibanje oviram, ki jih lahko pričakuje preskuševalec, nikakor pa več kot 100 mm nad tlakom.

Vodna plast je vsaj za 25 mm širša od tekalne površine preskusne pnevmatike in je izvedena tako, da je položaj pnevmatike na sredini med robovi. Količina dovajane vode zagotavlja globino vode  $1,0 \pm 0,5$  mm in sme med preskusom odstopati za največ  $\pm 10$  %. Prostornina vode na enoto namočene širine je premosorazmerna preskusni hitrosti. Količina vode, nanese pri 65 km/h, znaša pri globini vode 1,0 mm  $18 \text{ l s}^{-1}$  na meter širine namočene površine.

#### 4.2.5 Pnevmatike in platišča

##### 4.2.5.1 Priprava in utekanje pnevmatik

Preskusne pnevmatike se uravnotežijo, tako da se odstranijo vse izbokline na tekalni površini, ki so nastale zaradi odzračevalnih kanalov kalupa ali izlivov na stikih kalupov.

Preskusna pnevmatika se namesti na preskusno platišče, ki ga je predpisal proizvajalec pnevmatike.

Pravilno naleganje roba se doseže z uporabo primernega maziva. Pretirani rabi maziva se je treba izogibati, da ne bi pnevmatika drsela po platišču.

Preskusne pnevmatike, nameščene na platišča, se hranijo na primernem kraju vsaj dve uri, tako da imajo pred preskušanjem vse enako temperaturo okolice. Zaščitene morajo biti pred soncem, da se ne bi zaradi sončnega sevanja preveč segrele.

Utekanje pnevmatik se izvede z dvema potekoma zaviranja pri obremenitvi, tlaku in hitrosti, ki je določena v oddelkih 4.2.5.2, 4.2.5.3 oziroma 4.2.7.1.

##### 4.2.5.2 Obremenitev pnevmatik

Obremenitev preskusne pnevmatike med preskušanjem znaša  $75 \pm 5$  % nosilnosti preskusne pnevmatike.

##### 4.2.5.3 Tlak v pnevmatikah

Tlak v hladni preskusni pnevmatiki je pri pnevmatikah s standardno nosilnostjo 180 kPa. Pri pnevmatikah s povečano nosilnostjo je tlak v hladni pnevmatiki 220 kPa.

Neposredno pred preskušanjem je treba tlak v pnevmatikah preveriti pri temperaturi okolice in ga po potrebi prilagoditi.

#### 4.2.6 Priprava vlečnega vozila s prikolico ali vozila za preskušanje pnevmatik

##### 4.2.6.1 Prikolica

Pri enoosnih prikolicah se, po obremenitvi preskusne pnevmatike z določeno preskusno obremenitvijo, prilagodita višina in prečni položaj veznega člena, da rezultati meritev ne bi bili moteni. Vzdolžna razdalja od središčne črte vrtišča povezave do prečne središčne črte osi prikolice mora biti vsaj desetkrat večja od ‚višine veznega člena‘ ali ‚višine povezave (veznega člena)‘.

##### 4.2.6.2 Instrumenti in oprema

Kadar uporabljate peto kolo, ga namestite skladno s tehničnimi zahtevami proizvajalca in ga postavite čim bližje sredine koloteka prikolice ali vozila za preskušanje pnevmatik.

#### 4.2.7 Postopek

##### 4.2.7.1 Potek preskusa

Za vsak potek preskusa velja naslednji postopek:

1. Vlečno vozilo ali vozilo za preskušanje pnevmatik vozi po preskusni stezi naravnost in s predpisano preskusno hitrostjo  $65 \pm 2$  km/h.
2. Sproži se naprava za zapisovanje.
3. Voda se dovaja na tlak pred preskusno pnevmatiko približno 0,5 s pred aktiviranjem zavor (pri notranjem sistemu za močenje).
4. Zavore na prikolici se aktivirajo znotraj razdalje dveh metrov od točke merjenja tornih lastnosti namočene površine in globine peska v skladu s točkama 4 in 5 oddelka 3.1. Stopnja zavornega učinka je takšna, da je časovni presledek med začetnim aktiviranjem sile in največjo vzdolžno silo v območju med 0,2 in 0,5 s.
5. Naprava za zapisovanje se ustavi.

##### 4.2.7.2 Preskusni cikel

Pri merjenju indeksa oprijema na mokri podlagi za preskušano pnevmatiko (T) se, skladno z naslednjim postopkom, opravi več potekov preskusa, pri čemer mora biti vsak potek preskusa opravljen na isti točki na preskusni stezi in v isti smeri. V enem preskusnem ciklu se lahko opravijo meritve z največ tremi preskušanimi pnevmatikami pod pogojem, da se preskusi opravijo v enem dnevu.

1. Najprej se preskusi referenčna pnevmatika.
2. Po najmanj šestih veljavnih meritvah, opravljenih v skladu z oddelkom 4.2.7.1, se referenčna pnevmatika nadomesti s preskušano pnevmatiko.
3. Po izvedbi šestih veljavnih meritev preskušane pnevmatike se lahko opravijo meritve dveh dodatnih preskušanih pnevmatik.
4. Preskusni cikel se zaključi s šestimi dodatnimi veljavnimi meritvami iste referenčne pnevmatike kot na začetku preskusnega cikla.

**PRIMERI:**

- Vrstni red potekov za preskusni cikel s tremi preskušanimi pnevmatikami (T1 do T3) in referenčno pnevmatiko (R) je:

R-T1-T2-T3-R

- Vrstni red potekov za preskusni cikel s petimi preskušanimi pnevmatikami (T1 do T5) in referenčno pnevmatiko (R) je:

R-T1-T2-T3-R-T4-T5-R

#### 4.2.8 Obdelava rezultatov meritev

##### 4.2.8.1 Izračun največjega koeficienta zavorne sile

Največji koeficient zavorne sile za pnevmatiko ( $\mu_{maks}$ ) je največja vrednost  $\mu(t)$  pred blokado, ki se izračuna za vsak potek preskusa, kot sledi. Analogni signali se zaradi odstranitve šuma filtrirajo. Digitalno zapisani signali morajo biti filtrirani s tehniko drsečih povprečij.

$$\mu(t) = \left| \frac{fh(t)}{fv(t)} \right|$$

kjer je:

$\mu(t)$  dinamični koeficient zavorne sile pnevmatike v realnem času;

$fh(t)$  dinamična zavorna sila v realnem času, v N;

$fv(t)$  je dinamična navpična obremenitev v realnem času, v N.

##### 4.2.8.2 Potrjevanje rezultatov

Koeficient variacije  $\mu_{maks}$  se izračuna po naslednji formuli:

$$(\text{standardna deviacija/povprečje}) \times 100$$

Za referenčno pnevmatiko (R): če je koeficient variacije največjega koeficienta zavorne sile ( $\mu_{maks}$ ) za referenčno pnevmatiko večji od 5 %, se vsi podatki izločijo, preskus pa se ponovi z vsemi preskusnimi pnevmatikami (preskušano(-imi) pnevmatiko(-ami) in referenčno pnevmatiko).

Za preskušano(-e) pnevmatiko(-e) (T): koeficient variacije največjega koeficienta zavorne sile ( $\mu_{maks}$ ) se izračuna za vsako preskušano pnevmatiko. Če je en koeficient variacije višji od 5 %, se podatki izločijo, preskus te preskušane pnevmatike pa se ponovi.

##### 4.2.8.3 Izračun prilagojenega povprečnega največjega koeficienta zavorne sile.

Povprečni največji koeficient zavorne sile referenčne pnevmatike, ki se uporablja za izračun njenega koeficienta zavorne sile, se prilagodi glede na položaj posamezne preskušane pnevmatike v danem preskusnem ciklu.

Ta prilagojeni povprečni največji koeficient zavorne sile referenčne pnevmatike ( $R_a$ ) se izračuna v skladu s preglednico 3, kjer je  $R_1$  povprečni največji zavorni koeficient pnevmatike v prvem preskusu referenčne pnevmatike (R),  $R_2$  pa povprečni največji zavorni koeficient pnevmatike v drugem preskusu iste referenčne pnevmatike (R).

Preglednica 3

Število preskušanih pnevmatik v enem preskusnem ciklu	Preskušana pnevmatika	Ra
1 (R <sub>1</sub> -T1-R <sub>2</sub> )	T1	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
2 (R <sub>1</sub> -T1-T2-R <sub>2</sub> )	T1	$Ra = 2/3 R_1 + 1/3 R_2$
	T2	$Ra = 1/3 R_1 + 2/3 R_2$
3 (R <sub>1</sub> -T1-T2-T3-R <sub>2</sub> )	T1	$Ra = 3/4 R_1 + 1/4 R_2$
	T2	$Ra = 1/2 (R_1 + R_2)$
	T3	$Ra = 1/4 R_1 + 3/4 R_2$

4.2.8.4 Izračun povprečnega največjega koeficienta zavorne sile ( $\mu_{maks, povpr}$ )

Povprečna vrednost največjega koeficienta zavorne sile ( $\mu_{maks, povpr}$ ) se izračuna skladno s preglednico 4, kjer je Ta (a = 1, 2 ali 3) povprečje največjih koeficientov zavorne sile, izmerjeno za eno preskušano pnevmatiko v enem preskusnem ciklu.

Preglednica 4

Preskusna pnevmatika	$\mu_{maks, povpr}$
Referenčna pnevmatika	$\mu_{maks, povpr}(R) = Ra$ skladno s preglednico 3
Preskušana pnevmatika	$\mu_{maks, povpr}(T) = Ta$

## 4.2.8.5 Izračun indeksa oprijema na mokri podlagi za preskušano pnevmatiko

Indeks oprijema na mokri podlagi za preskušano pnevmatiko (G(T)) se izračuna po naslednji formuli:

$$G(T) = \left[ \frac{\mu_{peak, ave}(T)}{\mu_{peak, ave}(R)} \times 125 + a \times (t - t_0) + b \times \left( \frac{\mu_{peak, ave}(R)}{\mu_{peak, ave}(R_0)} - 1, 0 \right) \right] \times 10^{-2}$$

kjer je:

- t izmerjena temperatura mokre površine v stopinjah Celzija med preskusom preskušane pnevmatike (T),
- t<sub>0</sub> referenčno stanje temperature mokre površine,
- t<sub>0</sub> = 20 °C za normalne pnevmatike, t<sub>0</sub> = 10 °C za zimske pnevmatike,
- $\mu_{maks, povpr}(R_0) = 0,85$  je največji koeficient zavorne sile za referenčno pnevmatiko v referenčnih razmerah,
- a = -0,4232 in b = -8,297 za normalne pnevmatike, a = 0,7721 in b = 31,18 za zimske pnevmatike.





Št.	1	2	3	4	5
Povprečni AD (m/s <sup>2</sup> )					
Standardna deviacija (m/s <sup>2</sup> )					
Potrjevanje rezultatov Koefficient variacije (%) < 3 %					
Prilagojen povprečni AD za ref. pnevmatiko: R <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> )					
BFC(R) ref. pnevmatike (SRTT16 <sup>b</sup> )					
BFC(T) preskušane pnevmatike					
Indeks oprijema na mokri podlagi (%) <sup>a</sup>					