

## Kontrola účinku prevádzkovej brzdy vozidiel kategórií M, N a O s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou nad 3,5 t ako súčasť technickej kontroly

Miroslav Šešera<sup>1)</sup>, Marián Rybianský<sup>2)</sup>, Štefan Vincek<sup>3)</sup>

TESTEK, s.r.o., Bratislava, poverená technická služba technickej kontroly vozidiel  
www.testek.sk

### Service Brake Efficiency Test of the Category M, N and O Vehicles with Maximum Permissible Mass Exceeding 3.5 t as Part of the Roadworthiness Test

#### Summary

The article is dealing with the service brake efficiency testing method for the M, N and O category vehicles with GVW exceeding 3.5 tons used during the periodical technical inspections (PTI) in the Slovak Republic. As a consequence of transposition of the Directive 2010/48/EU in January 2012 the Slovak Republic had to amend its national regulations to comply with the ISO 21069 standard. One of the side effects was that the vehicles exceeding 3.5 tons had to be presented for PTI in partly laden conditions in order to reach at least 30 % of the design brake actuator pressure during the brake test. Practical application showed that in some cases it can be problematic to fulfil this obligation. As a result of that a new method has been introduced, based on the vehicle type specific "reference braking forces".

#### Extrakt

Príspevok podáva prehľad súčasných metód vyhodnotenia účinku prevádzkovej brzdy vozidiel kategórií M, N a O s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou nad 3,5 t používaných pri technickej kontrole vozidiel v Slovenskej republike. V januári 2012 musela Slovenská republika kvôli prebratiu smernice 2010/48/EÚ zosúladiť svoje národné predpisy v tejto oblasti s normou ISO 21069. Jedným z vedľajších dôsledkov bolo zavedenie povinnosti pristavovať vozidlá nad 3,5 t na technickú kontrolu v čiastočne zaťaženom stave, aby bolo možné pri skúške bŕzd dosiahnuť aspoň 30 % maximálneho tlaku v brzdovom okruhu danej nápravy. Prax ukázala, že v niektorých prípadoch môže byť dodržanie tejto podmienky problematické. Preto bola zavedená nová metóda, založená na typovo špecifických „referenčných brzdnych silách“.

#### 1. Úvod

V súčasnosti je legislatívny rámec technických kontrol vozidiel vymedzený pre všetky členské štáty Európskej únie jednotne, a to *Smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2009/40/ES o kontrole technického stavu motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel v znení zmenenom a doplnenom Smernicou Komisie 2010/48/EÚ* [6] (ďalej len „smernica“). Jej príloha II obsahuje zoznam povinne kontrolovaných položiek (kontrolných úkonov) pri technickej kontrole, spolu so zoznamom zisťovaných chýb, aplikovanými kritériami a stručným popisom postupu. Jednotná úprava v celej EÚ zahŕňa aj kontrolu účinku prevádzkovej brzdy. Príloha II smernice bola v rámci transpozície do práva Slovenskej republiky vložená do vyhlášky č. 578/2006 Z. z. [5] (ďalej len „vyhláška“) ako príloha č. 4a.

<sup>1)</sup> Bc. Miroslav Šešera, TESTEK, s.r.o., tel.: 02/63530258, e-mail: miroslav.sesera@testek.sk

<sup>2)</sup> Ing. Marián Rybianský, TESTEK, s.r.o., tel.: 02/63530259, e-mail: marian.rybiansky@testek.sk

<sup>3)</sup> Ing. Štefan Vincek, TESTEK, s.r.o., tel.: 02/54651312, e-mail: stefan.vincek@testek.sk

## 2. Predpísané hodnoty účinku prevádzkovej brzdy

To, aké hodnoty účinku prevádzkovej brzdy majú byť pri technickej kontrole dosiahnuté, upravuje vyhláška vo svojej prílohe č. 4a, vychádzajúc pri tom zo smernice. Mierou účinku prevádzkovej brzdy používanou ako vo vyhláške, respektíve smernici, tak i v ostatných predpisoch z oblasti kontroly vozidiel, je zbrzdenie. Zbrzdenie je definované vzťahom:

$$Z = \frac{\sum B_{vi}}{m \cdot g} \cdot 100\% \quad (\%), \quad (1)$$

kde:

$\Sigma B_{vi}$  je súčet brzdných síl na obvode kolies vozidla v (N),

$m$  je hmotnosť vozidla (kg),

$g$  je tiažové zrýchlenie ( $m \cdot s^{-2}$ ).

Podľa prílohy č. 4a položky 1.2.2 vyhlášky (resp. prílohy II odseku 4 položky 1.2.2 smernice) musia byť pri technickej kontrole vozidiel nad 3,5 t najväčšej prípustnej celkovej hmotnosti dosiahnuté hodnoty zbrzdení uvedené v tabuľke č. 1.

Tabuľka č. 1.: Predpísané minimálne zbrzdenia prevádzkovej brzdy vozidiel nad 3,5 t najväčšej prípustnej celkovej hmotnosti:

Kategória vozidla	Zbrzdenie $Z_{min}$ (%)	
	Vozidlá prihlásené do evidencie po prvýkrát od 26.6.2009	Vozidlá prihlásené do evidencie pred 26.6.2009
$M_1^*$	58 %	50 % a pre vozidlá bez ABS alebo schválené pred 1.10.1991 48 %
$M_2$ a $M_3$	50 %	50 % a pre vozidlá bez ABS alebo schválené pred 1.10.1991 48 %
$N_2$ a $N_3$	50 %	pre vozidlá prihlásené do evidencie po roku 1988 45 % a pre ostatné vozidlá 43 %
$O_3$ a $O_4$	45 % pre návesy, 50 % pre ojové prívesy	pre návesy a ojové prívesy prihlásené do evidencie po roku 1988 43 % a pre ostatné vozidlá 40 %

\* kategória  $M_1$  zahŕňa i motorové vozidlá nad 3,5 t

Zbrzdenie sa ráta z brzdných síl, ktoré majú byť podľa vyhlášky alebo smernice odmerané na „statickom zariadení na skúšanie bŕzd“. V staniách technickej kontroly (STK) v Slovenskej republike sa na tento účel používajú valcové skúšobne bŕzd (VSB), v niektorých iných krajinách tiež plošinové skúšobne bŕzd. Pre prípady, kedy sa z technických dôvodov nedá statické zariadenie použiť, rátať vyhláška a smernica s vykonaním jazdnej skúšky s použitím meradla spomalenia (decelerometra).

## 3. Metódy posúdenia účinku prevádzkovej brzdy vozidiel

Podľa prílohy č. 4a položky 1.2.2 vyhlášky (resp. prílohy II odseku 4 položky 1.2.2 smernice) musí byť účinok prevádzkovej brzdy vozidiel s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou nad 3,5 t kontrolovaný v súlade s normou ISO 21069 ([3] a [4])

alebo ekvivalentnou metódou. Z ďalej uvedených metód používaných podľa platného metodického pokynu [2] pri technickej kontrole na STK vyplývajú priamo z normy ISO 21069 metódy opísané v častiach 3.1, 3.2 a 3.3. Metóda opísaná v časti 3.4 z normy priamo nevyplýva, je však nevyhnutná pre umožnenie kontroly starších vozidiel, ktoré z technických príčin nemožno podrobiť kontrole niektorou z metód opísaných v norme.

### 3.1 Priame vyhodnotenie

Fyzikálne najpresnejšou metódou vyhodnotenia účinku prevádzkovej brzdy na základe merania na VSB je priame vyhodnotenie. Z nameraných najväčších dosiahnutých brzdnych síl na VSB sa ráta, akému zbrzdzeniu vozidla *zaťaženého na najväčšiu prípustnú celkovú hmotnosť* zodpovedajú. Zbrzdzenie sa ráta pomocou vzťahu vychádzajúceho zo vzťahu (1):

$$Z = 10,2 \cdot \frac{\sum B_{vi}}{m_c} \quad (\%), \quad (2)$$

kde:

$\sum B_{vi}$  je súčet brzdnych síl na obvode všetkých kolies vozidla v (N),

$m_c$  je najväčšia prípustná celková hmotnosť vozidla v (kg).

Nedostatkou metódy je, že veľkosť sily, ktorú možno na VSB odmerať, je obmedzená. Pri meraní prichádza k zablokovaniu kolesa vo valcoch VSB a k následnému automatickému zastaveniu valcov VSB spravidla ešte pred dosiahnutím teoretických maximálnych síl, ktoré je brzdová sústava vozidla schopná vyvolať. Veľkosť brzdnej sily, pri ktorej prichádza k zablokovaniu kolesa, závisí predovšetkým od zaťaženia nápravy (čím je zaťaženie väčšie, tým je dosiahnuteľná sila vyššia) a od súčiniteľa trenia medzi povrchom valcov VSB a pneumatikou vozidla (čím je trenie väčšie, tým je dosiahnuteľná sila vyššia). VSB tak nie je schopná odmerať *skutočne* najvyššie dosiahnuteľné hodnoty brzdnych síl. Veľkosť najvyšších *nameraných* brzdnych síl väčšinou nebýva dostatočná na to, aby z nich vzťahom (2) vyrátané zbrzdzenie dosiahlo minimálnu predpísanú hodnotu podľa časti 2. V časti prípadov však môže stačiť jednoduchý výpočet pomocou vzťahu (2) na preukázanie dostatočnosti brzdneho účinku kontrolovaného vozidla.

### 3.2 Lineárna extrapolácia

Pri lineárnej extrapolácii sa pomocou jednoduchého výpočtu z hodnôt nameraných na VSB predikuje zbrzdzenie, ktoré by bolo možné dosiahnuť v teoretickom stave brzdzenia pri plne zošliapnutom brzdovom pedáli vozidla *zaťaženého na najväčšiu prípustnú celkovú hmotnosť*.

Predpokladom, na ktorom je postup založený, je linearita závislosti brzdnych síl od tlaku vzduchu v sústave (obr. č. 1). Na rozdiel od priameho vyhodnotenia je na výpočet potrebné merať tlak vzduchu v sústave prevádzkovej brzdy, vozidlo teda musí byť vybavené fungujúcimi kontrolnými prípojkami, ktoré to umožňujú.

Podľa platného metodického pokynu upravujúceho vykonávanie technických kontrol [2] sa pre vzduchotlakovú (pneumatickú) sústavu prevádzkovej brzdy ráta extrapolované zbrzdzenie nasledovným vzťahom:

$$Z = 10,2 \cdot \frac{\sum B_{v1} \cdot i_1 + \sum B_{v2} \cdot i_2 + \dots + \sum B_{vn} \cdot i_n}{m_c} \quad (\%), \quad (3)$$

kde:

$\sum B_{vi}$  je súčet najväčších dosiahnutých brzdných síl na obvode kolies nápravy  $i$  v (N),

$i_i$  extrapoláčna konštanta nápravy  $i$ ,

$m_c$  najväčšia prípustná celková hmotnosť vozidla v (kg).

Extrapoláčne konštanty jednotlivých náprav sa rátajú vzťahom:

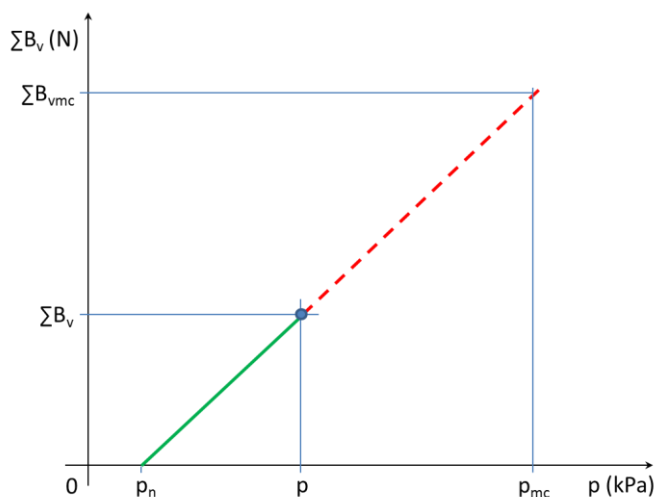
$$i_i = \frac{p_{mci} - p_{ni}}{p_i - p_{ni}} \quad (-), \quad (4)$$

kde:

$p_{mci}$  je tlak v okruhu prevádzkovej brzdy na náprave  $i$  pri úplne zošliapnutom brzdovom pedáli vozidla zaťaženého na najväčšiu prípustnú celkovú hmotnosť  $v$  (kPa). V prípade motorového vozidla sa vychádza z príslušného údajaja o tlaku stanoveného výrobcom vozidla, respektíve, ak tento údaj nie je známy, použije sa pre každú nápravu motorového vozidla hodnota  $p_{mci}$  rovná 800 kPa. V prípade prípojného vozidla sa pre každú nápravu použije hodnota  $p_{mci}$  rovná 650 kPa,

$p_{ni}$  je tlak počiatku nábehu brzdného účinku nápravy  $i$  v (kPa); ak hodnotu tlaku počiatku nábehu nie je možné pri meraní jednoznačne určiť, použije sa pre výpočet konštantná hodnota 40 kPa,

$p_i$  je brzdný tlak, pri ktorom boli na VSB dosiahnuté najväčšie brzdné sily na náprave  $i$  v (kPa).



Obr. č. 1.: Jednobodová lineárna extrapolácia - plnou čiarou je znázornená odmeraná časť závislosti sumy brzdných síl na jednej náprave vozidla od tlaku v príslušnom okruhu brzdovej sústavy vozidla, čiarkovanou extrapolovaná časť. Priamka je preložená bodom počiatku nábehu brzdného účinku pri tlaku  $p_n$  (ak sa nedá určiť, predpokladá sa 40 kPa) a bodom merania najväčších brzdných síl na náprave  $\sum B_v$  pri tlaku  $p$ .

Pri vozidlách so zmiešanou brzdovou sústavou (vzduch nad kvapalinou) sa podľa platného metodického pokynu [2] používa dvojbodová extrapolácia (obr. č. 2). Zbrzdzenie sa ráta pomocou vzťahu:

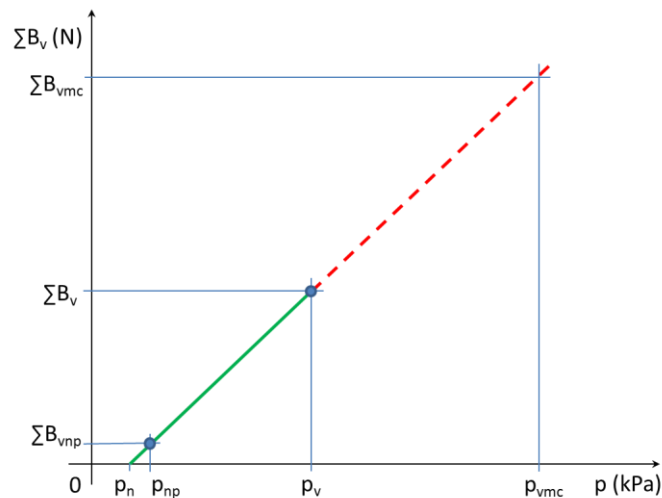
$$Z = 10,2 \cdot \frac{[\sum B_{v1} + k_{b1} \cdot (p_{vmc1} - p_{v1})] + [\sum B_{v2} + k_{b2} \cdot (p_{vmc2} - p_{v2})] + \dots + [\sum B_{vni} + k_{bni} \cdot (p_{vmcni} - p_{vni})]}{m_c} \quad (\%), \quad (5)$$

v ktorom je význam symbolov nasledovný

$p_{vmci}$  tlak vo vzduchovej časti okruhu na náprave  $i$  pri úplne zošliapnutom brzdovom pedáli vozidla zaťaženého na najväčšiu prípustnú celkovú hmotnosť  $v$  (kPa). V prípade motorového vozidla sa vychádza z príslušného údajaja o tlaku stanoveného výrobcem vozidla, respektíve, ak údaj nie je známy, potom sa pre každú nápravu ako  $p_{vmci}$  použije hodnota zistená v danom okruhu pri maximálnom zošliapnutí pedála prevádzkovej brzdy,

$m_c$  najväčšia prípustná celková hmotnosť vozidla (kg),

$k_{bi}$  súčiniteľ stúpania priamky brzdných síl nápravy  $i$ .



Obr. č. 2.: Dvojbodová lineárna extrapolácia – okrem bodu merania najväčších brzdných síl na náprave  $\Sigma B_v$  pri tlaku  $p_v$  je priamka na rozdiel od jednobodovej extrapolácie (obr. č. 1) preložená aj bodom merania tesne nad počiatkom nábehu brzdného účinku.

Súčinitele stúpania priamky brzdných síl pre jednotlivé nápravy sa vyrátajú pomocou vzťahu:

$$k_{bi} = \frac{\sum B_{vi} - \sum B_{vnp_i}}{p_{vi} - p_{npi}} \quad (-), \quad (6)$$

v ktorom je význam symbolov nasledovný

$\Sigma B_{vi}$  súčet najväčších dosiahnutých brzdných síl na obvode kolies nápravy  $i$  (N),

$\Sigma B_{vnp_i}$  súčet brzdných síl na obvode kolies nápravy  $i$  (N), ktoré boli odmerané pri tlaku  $p_{npi}$ ,

$p_{npi}$  brzdný tlak vo vzduchovej časti okruhu na náprave  $i$  (kPa) pri čiastočne zošliapnutom brzdovom pedáli tesne nad tlakom počiatku nábehu brzdného účinku nápravy  $i$ , pri ktorom boli dosiahnuté brzdné sily  $B_{vnp_i}$ .

$p_{vi}$  brzdný tlak vo vzduchovej časti okruhu na náprave  $i$  (kPa), pri ktorom boli dosiahnuté najväčšie brzdné sily  $B_{vi}$ .

Z normy ISO 21069 ([3] a [4]), na ktorú odkazuje vyhláška a smernica pri definícii spôsobu kontroly účinnosti prevádzkovej brzdy vozidiel nad 3,5 t, vyplýva osobitná požiadavka obmedzujúca použitie extrapoláčného výpočtu. Podľa nej možno extrapoláciu použiť iba vtedy, ak sa brzdné sily použité na výpočet odmerajú pri najmenej 30 % konštrukčného tlaku brzdneho aktuátora (maximálneho tlaku v brzdovom okruhu danej nápravy). Má sa tým dosiahnuť vyššia presnosť extrapoláčného výpočtu, teda lepšie priblíženie jeho výsledku ku skutočnému meraniu na vozidle v stave zaťaženom na najväčšiu prípustnú celkovú hmotnosť.

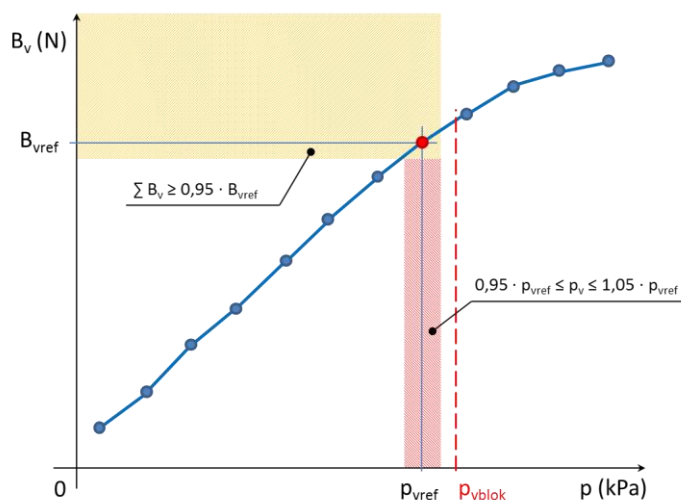
Jedným zo spôsobov, ako pri meraní dosiahnuť hodnotu brzdneho tlaku predpísanú normou ISO 21069, je zaťažiť vozidlo aspoň čiastočne. Príloha č. 4b vyhlášky určuje minimálne zaťaženie, s akým treba vozidlo na technickú kontrolu pristaviť, aby mohla byť požiadavka normy splnená. Požiadavka na zaťaženie sa nevzťahuje na vozidlá schválené na prepravu nebezpečných vecí a vozidlá, ktoré z technických dôvodov alebo iných dôvodov nemožno pristaviť na technickú kontrolu v zaťaženom stave (napríklad vozidlá na prepravu hydiny alebo uhynutých zvierat). Časť vozidiel, ako napríklad autobusy alebo nákladné automobily s ťažšími nadstavbami, môže splniť podmienku dosiahnutia najmenej 30 % konštrukčného tlaku brzdneho aktuátora pri meraní brzdnych síl už v nenaloženom stave, pri zaťažení na prevádzkovú hmotnosť. Pristavovať na technickú kontrolu naložené je potrebné najmä tie vozidlá, ktoré majú veľký rozdiel medzi prevádzkovou a najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou, a vozidlá s výrazne nerovnomerným rozdelením zaťaženia na jednotlivé nápravy. Splnenie podmienky minimálneho zaťaženia sa pri technickej kontrole nepreveruje vážením, ale nepriamo. Ak sa pri skúške prevádzkovej brzdy na VSB nedosiahne tlak v brzdovom okruhu meranej nápravy najmenej 30 % konštrukčného tlaku brzdneho aktuátora pred hranicou blokovania kolies, je to dôvodom na hodnotenie vozidla ako dočasne (to znamená na 30 dní) spôsobilého na premávku na pozemných komunikáciách. Vozidlo potom musí byť na opakovanú kontrolu pristavené viac zaťažené, prípadne s odstránenou chybou na brzdovej sústave, ak bola príčinou nemožnosti dosiahnutia požadovaného tlaku technická chyba vozidla, a nie nedostatočné zaťaženie vozidla.

Pôvodne zvažovanou alternatívou riešenia problému zabezpečenia dosiahnutia najmenej 30 % konštrukčného tlaku bolo aj predpísanie použitia špeciálneho zariadenia na simuláciu zaťaženia vozidla pri meraní brzdnych síl ako povinného pri technických kontrolách. Vývoj predpisov, ako je opísaný v literatúre [7], však pokračoval iným smerom. Dôvodom bolo najmä to, že použitie simulátora zaťaženia niektorí výrobcovia vozidiel na svojich vozidlách neodporúčajú, ďalej nárast časovej náročnosti, potreba aspoň dvoch kontrolných technikov na vykonanie kontroly jedného vozidla a v neposlednom rade aj zvýšenie rizika ohrozenia bezpečnosti pri práci alebo poškodenia vozidla.

### 3.3 Metóda referenčných brzdnych síl

Ako sa v praxi ukázalo, povinné zaťaženie vozidiel nad 3,5 tony pristavovaných na technickú kontrolu komplikuje situáciu prevádzkovateľom vozidiel a vedie k zvýšenému zaťaženiu a následnému opotrebeniu VSB. Riešením aspoň časti problémov s tým spojených je nová metóda referenčných brzdnych síl, zavedená do platného metodického pokynu [2] v marci 2013. Na jej použitie nie je nevyhnutne potrebné dosiahnuť najmenej 30 % konštrukčného tlaku brzdneho aktuátora, dá sa teda aplikovať aj na vozidle v nezaťaženom stave. Vyhodnotenie brzdneho účinku vozidla sa pri tejto metóde vykonáva porovnaním brzdnych síl dosiahnutých na VSB na koliesoch vozidla s údajmi o referenčných brzdnych silách stanovených výrobcom vozidla. Výrobca stanovuje pre konkrétny typ vozidla referenčné brzdné sily prislúchajúce konkrétnym hodnotám brzdnych tlakov v danom okruhu sústavy. Úroveň brzdneho tlaku, pri ktorom sú skutočné brzdné sily odmerané, volí kontrolný technik čo najvyššiu, v závislosti od tlaku, pri ktorom dochádza na VSB k blokovaniu kolies. Teoretické dosiahnuteľné zbrzdzenie vozidla sa v danom prípade z brzdnych síl neráta, dosiahnutie výrobcom vozidla určených referenčných brzdnych síl sa považujú za preukázanie dostatočnosti brzdneho účinku. Podrobnosti vrátane príkladu použitia metódy sú uvedené v literatúre [1]. Metódu je možné použiť iba v prípadoch, ak je vozidlo vybavené funkčnými kontrolnými prípojkami na meranie brzdnych tlakov, a ak sú

dostupné potrebné údaje o brzdovej sústave kontrolovaného vozidla (najmä referenčné brzdné sily). Údaje o referenčných brzdných silách sú prístupné kontrolným technikom pre tie vozidlá, ku ktorým ich výrobca alebo zástupca výrobcu poskytol, spravidla ide o novšie modely vozidiel. Týmto spôsobom je umožnená kontrola bŕzd aj tých ťažkých vozidiel, u ktorých je brzdová sústava konštruovaná tak, že ani v prípade vyhláškou predpísaného zaťaženia vozidla pri skúške bŕzd nie je možné dosiahnuť minimálny brzdný tlak pre účely výpočtu metódou lineárnej extrapolácie.



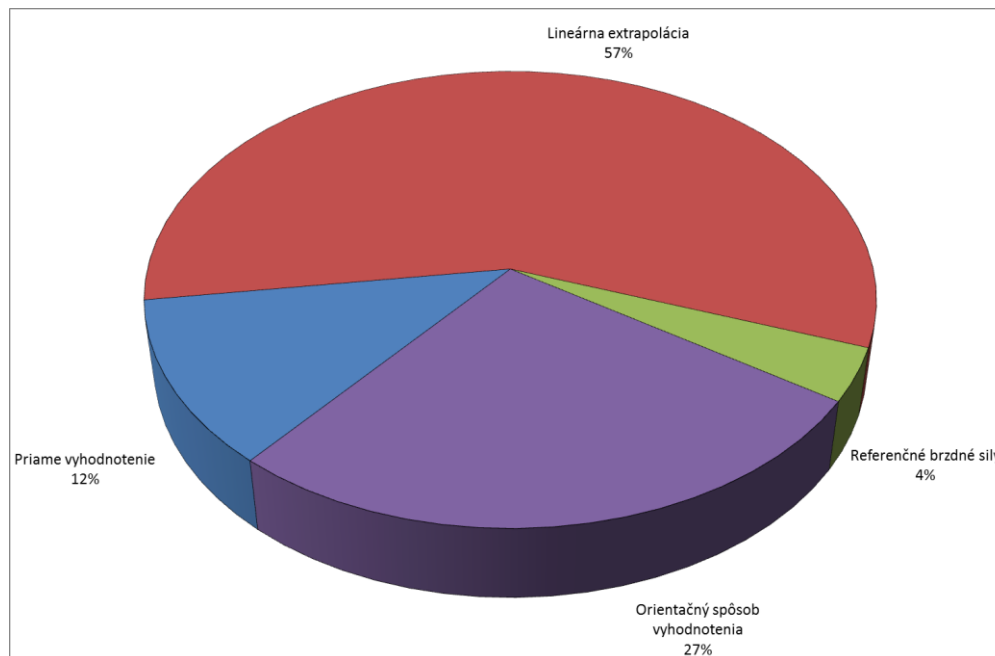
Obr. č. 3.: Príklad použitia metódy referenčných brzdných síl – Grafická definícia referenčných brzdných síl pre nápravu WABCO PAN 19-1 autobusu SOR EBN 10.5. Na vyhodnotenie je použitý bod závislosti bezprostredne pred zablokovaním kola pri tlaku  $p_{vblok}$ . Tlak, pri ktorom je meranie vykonané, sa môže líšiť od tlaku  $p_{vref}$ , pre ktorý je referenčná brzdná sila definovaná, o  $\pm 5\%$ . Odmeraná brzdná sila musí byť rovná alebo väčšia ako 95 % referenčnej brzdnéj sily  $B_{vref}$ .

#### 3.4 Orientačný spôsob vyhodnotenia

Orientačný spôsob vyhodnotenia je najmenej presný zo všetkých metód kontroly účinku prevádzkovej brzdy. Platný metodický pokyn [2] pripúšťa jeho použitie len vtedy, ak kontrolované vozidlo nie je vybavené kontrolnými prípojkami na meranie brzdných tlakov, alebo ak kontrolné prípojky na vozidle nie sú funkčné a iné metódy popísané v tomto metodickom pokyne nemožno použiť (napr. z dôvodu nedostupnosti technických údajov o brzdovej sústave kontrolovaného vozidla). Vyhodnotenie je jednoduché; ak pri meraní na VSB príde k zablokovaniu všetkých kolies vozidla, na ktoré pôsobí prevádzková brzda, potom sa považuje za preukázané, že vozidlo je schopné prevádzkovou brzdou dosiahnuť predpísaný minimálny brzdný účinok. V opačnom prípade, ak nedôjde k blokovaniu ktoréhokoľvek z kolies, na ktoré prevádzková brzda pôsobí, platí, že vozidlo prevádzkovou brzdou predpísaný minimálny brzdný účinok nedosahuje. Použitie metódy pri zníženom súčiniteli trenia povrchu valcov VSB (napr. za mokra) môže viesť k nesprávnemu hodnoteniu vozidla.

## 4. Používanie jednotlivých metód v praxi STK

V diagrame na obr. č. 4 je znázornené zastúpenie prípadov použitia jednotlivých metód kontroly účinku prevádzkovej brzdy vozidiel nad 3,5 t v celej sieti STK v Slovenskej republike v období od marca do júla 2013.



Obr. č. 4.: Zastúpenie prípadov použitia jednotlivých metód kontroly účinku prevádzkovej brzdy vozidiel nad 3,5 t v celej sieti STK v Slovenskej republike v období od marca do júla 2013.

Ako vidno v diagrame, najpoužívanejšou metódou je stále lineárna extrapolácia s 57 % zastúpením. A to aj po sprísnení podmienok jej aplikácie zavedením požiadavky na meranie brzdných síl pri najmenej 30 % konštrukčného tlaku brzdného aktuátora.

Orientačný spôsob vyhodnotenia bol použitý až v 27 % prípadov. Keďže má ísť o metódu, ktorú je prípustné použiť len za istých, predpisom presne definovaných okolností (vozidlo nemá kontrolné prípojky alebo sú nefunkčné, a nemožno použiť žiadnu inú metódu), nemožno vylúčiť, že v praxi prichádza k jej zneužitiu. Je totiž „tolerantnejšia“ k vozidlám; k blokovaniu kolies na VSB, a tým posúdeniu brzdného účinku prevádzkovej brzdy touto metódou ako vyhovujúceho, môže prísť aj vtedy, ak vozidlo predpísaný brzdný účinok v skutočnosti nedosahuje. Účelom ponechania tejto metódy v platnom metodickom pokyne [2] je umožnenie aspoň základnej kontroly na vozidlách, na ktorých nemožno merať tlak vzduchu v brzdovej sústave (väčšinou staršie vozidlá), a to aj za cenu nižšej presnosti posúdenia. Jej použitie na vozidle s funkčnými kontrolnými prípojkami je zjavným porušením predpisu, motivovaným snahou „zlepšiť“ hodnotenie vozidla pri technickej kontrole.

Priame vyhodnotenie bolo aplikované v 12 % prípadov. To približne zodpovedá fyzikálnym obmedzeniam použiteľnosti tejto metódy, opísaným v časti 3.1.

Metóda referenčných brzdných síl má zatiaľ len štvorpercentné zastúpenie. To je spôsobené jednak jej „novosťou“. Postupom času však počet prípadov jej použitia rastie (napr. v marci 2013 len 8 prípadov v celej sieti STK, kým v júli už 117 prípadov). Druhým dôvodom je zatiaľ pomerne malý počet výrobcov, ktorí prostredníctvom svojich zástupcov v Slovenskej republike poskytli údaje o referenčných brzdných silách niektorých svojich vozidiel na použitie pri technických kontrolách. V auguste 2013 to boli Mercedes – Benz, SOR, Scania, Tatra a Renault Trucks, respektíve v štádiu prípravy tiež Volvo Trucks.



## 5. Záver

Jedným z dôsledkov transpozície smernice 2010/48/EÚ do slovenských predpisov, ktorá prebehla ešte začiatkom roku 2012, bola nevyhnutnosť prispôsobenia postupu kontroly norme ISO 21069. Použitie po dlhé roky zaužívanej metódy lineárnej extrapolácie skomplikovala požiadavka normy na dosiahnutie aspoň 30 % maximálneho tlaku v brzdovom okruhu danej nápravy počas merania. Prostriedkom na splnenie požiadavky sa stala povinnosť pristavovať vozidlá na technickú kontrolu v zaťaženom stave. Skúsenosti z praxe viedli v marci 2013 k zavedeniu novej metódy referenčných brzdnych síl, nezávislej od stavu zaťaženia vozidla.

Postup podľa metódy referenčných brzdnych síl je v porovnaní s dosiaľ používanými metódami pre kontrolného technika jednoduchší. Nová metóda okrem toho rieši časť doterajších problematických prípadov kontroly vozidiel s nepriaznivým rozložením zaťaženia na jednotlivé nápravy, kedy prichádzalo pri meraní brzdnych síl ku skoršiemu blokovaniu kolies, a preto nebolo možné dosiahnuť minimálnu požadovanú úroveň brzdneho tlaku.

Metóda referenčných brzdnych síl sa v praxi presadzuje postupne. Dôvodom je zatiaľ malý počet výrobcov, ktorí prostredníctvom svojich zástupcov v Slovenskej republike poskytli údaje o referenčných brzdnych silách niektorých svojich vozidiel na použitie pri technických kontrolách. Poverená technická služba technickej kontroly TESTEK, s.r.o. zástupcov výrobcov aktívne oslovuje s cieľom rozšíriť rozsah databázy referenčných brzdnych síl.

## 6. Literatúra

- [1] Šešera, M. – Ondrejka, P.: Kontrola brzdových sústav vozidiel kategórií M, N a O nad 3,5 t s využitím novej metódy referenčných brzdnych síl, In: Zborník príspevkov z 2. odborného seminára Kontroly technického stavu vozidiel, 14.3.2013, Nitra ([http://www.testek.sk/files/prez/sesera-ondrejka\\_zmena\\_brzdy\\_tazke\\_vozidla.pdf](http://www.testek.sk/files/prez/sesera-ondrejka_zmena_brzdy_tazke_vozidla.pdf))
- [2] Metodický pokyn č. 79/2011 zo dňa 1.2.2012 na vykonávanie kontrol brzdových sústav vozidiel kategórií M<sub>1</sub> s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou nad 3,5 t, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, O<sub>3</sub> a O<sub>4</sub> na valcových skúšobniach bŕzd pri technických kontrolách vozidiel v znení metodického pokynu č. 5/2013
- [3] ISO 21069-1, Cestné vozidlá – Skúška brzdových sústav vozidiel s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou nad 3,5 t pomocou valcovej skúšobne bŕzd – časť 1: Vzduchotlakové brzdové sústavy, ISO, 2004
- [4] ISO 21069-2, Cestné vozidlá – Skúška brzdových sústav vozidiel s najväčšou prípustnou celkovou hmotnosťou nad 3,5 t pomocou valcovej skúšobne bŕzd – časť 2: Brzdové sústavy typu vzduch nad hydraulikou a čisto hydraulické brzdové sústavy, ISO, 2008
- [5] Vyhláška Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií Slovenskej republiky č. 578/2006 Z. z. z 12. októbra 2006, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o niektorých ustanoveniach zákona č. 725/2004 Z. z. o podmienkach prevádzky vozidiel v premávke na pozemných komunikáciách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, v znení neskorších predpisov
- [6] Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/40/ES zo 6. mája 2009 o kontrole technického stavu motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel (Ú. v. EÚ L 141, 6.6.2009, s. 12) v znení Smernice Komisie 2010/48/EÚ z 5. júla 2010, ktorou sa prispôbuje technickému pokroku smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/40/ES o kontrole technického stavu motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel (Ú. v. EÚ L 173, 8.7.2010, s. 47)
- [7] Rybianský, M. – Ondrejka, P. - Borsig, R. – Šešera, M.: Zmeny v predpisoch pre technické kontroly vozidiel v Slovenskej republike vyplývajúce zo smernice 2010/48/EÚ, In: Zborník príspevkov z medzinárodnej konferencie Skúšanie a homologácia motorových vozidiel v medzinárodných súvislostiach, 29.-30.9.2011, Nitra