

**Prečo môžu po 1.1.2021 nastať
pri technickej kontrole problémy s jazdnou skúškou brzd**
(14.12.2020)

Od 1.1.2021 sa požiadavky na účinok brzd vozidiel síce nesprísňujú, napriek tomu očakávame, že v praxi môže prísť k problémom. Kvôli tomu, že sa zavádza automatizovaný prenos a zaznamenanie nameraného výsledku aj pri poslednej z metód kontroly brzd – pri jazdnej skúške. Pri ostatných metódach kontroly brzd, vykonávaných na valcovej skúšobni brzd, prišlo k zavedeniu automatického monitorovania priebehu a zaznamenávania všetkých meraných fyzikálnych veličín už v uplynulých rokoch. Jazdná skúška ostávala ako posledná z metód s výsledkom posudzovaným len technikom technickej kontroly, bez možnosti spätnej kontroly správnosti vyhodnotenia a bez ochrany proti nežiaducim manipuláciám. Žiaľ, ide o metódu kontroly, ktorá má fyzikálnymi zákonmi dané obmedzenia, a to v závislosti od adhézných vlastností plochy, na ktorej sa vykonáva, čo dáva predpoklad vzniku ďalších problémov práve v zimnom období.

Meranie účinku prevádzkovej brzdy

Na meranie účinku prevádzkovej brzdy sa pri technickej kontrole väčšinou používa stacionárne zariadenie zabudované na kontrolnej linke STK – valcová skúšobňa brzd. Z fyzikálnych veličín na nej odmeraných sa predpísanými postupmi ráta zbrzdzenie (Z) udávané v percentách. Pri technickej kontrole sa musí preukázať, že vozidlo je schopné dosiahnuť minimálne zbrzdzenie, definované pre bežné kategórie vozidiel európskou smernicou 2014/45/EÚ. Výber z predpísaných hodnôt, ktoré museli všetky členské štáty EÚ povinne zaviesť ešte v roku 2012 podľa vtedy platnej staršej smernice, je uvedený v tabuľke:

Kategória vozidla	Zbrzdzenie Z_{min} (%)	
	Vozidlá prihlásené do evidencie po prvýkrát od 1.1.2012	Vozidlá prihlásené do evidencie pred 1.1.2012
N1 (nákladné automobily do 3,5 t)	50 %	45 %
M1 (automobily na prepravu osôb do 8 miest pre cestujúcich)	58 %	50 % a pre vozidlá bez ABS alebo schválené pred 1.10.1991 48 %
M2 a M3 (autobusy)	50 %	50 % a pre vozidlá bez ABS alebo schválené pred 1.10.1991 48 %
N2 a N3 (nákladné automobily nad 3,5 t)	50 %	Pre vozidlá prihlásené do evidencie po roku 1988 45 % a pre ostatné 43 %
O2, O3 a O4 (prípojné vozidlá nad 750 kg)	45 % pre návesy, 50 % pre ojové prívesy	pre návesy a ojové prívesy prihlásené do evidencie po roku 1988 43% a pre ostatné 40 %

Časť vozidiel nemožno kvôli ich konštrukcii kontrolovať na valcovej skúšobni. Predovšetkým ide o vozidlá s niektorými druhmi pohonu viacerých náprav, ale týka sa to napríklad aj vozidiel s malou svetlou výškou

podvozku. Pri nich môže pokus o meranie vo valcovej skúšobni viesť až k poškodeniu vozidla. Pre tieto prípady ráta zmienaná európska smernica s vykonaním jazdnej skúšky brzd s meraním dosiahnutého spomalenia.

Fyzikálnou veličinou reprezentujúcou účinok brzd pri jazdnej skúške je stredné plné brzdné spomalenie (a) v jednotkách m/s^2 . Z neho sa dá zbrzdenie Z vyrátať po dosadení do jednoduchého vzorca

$$Z = \frac{a}{g} \cdot 100\%,$$

v ktorom g je tiažové zrýchlenie ($9,806 m/s^2$). Z nameraného stredného plného brzdného spomalenia a sa tak pri technickej kontrole vyráta zbrzdenie Z , pričom by malo byť dosiahnuté opäť aspoň také, aké je uvedené v tabuľke vyššie.

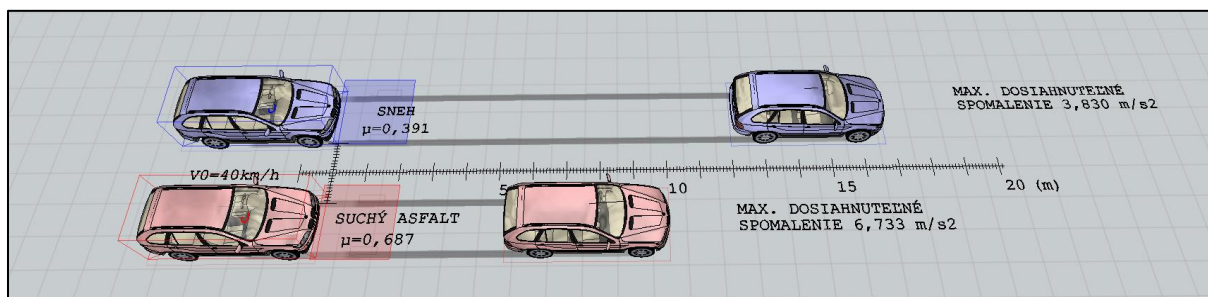
Fyzikálne zákony sú neúprosne

Praktickým problémom pri jazdnej skúške brzd môže byť obmedzenie v podobe maximálnej dosiahnuteľnej hodnoty spomalenia vyplývajúcej z fyzikálnych zákonov. S istými zjednodušeniami platí, že na rovnej vozovke možno dosiahnuť len také spomalenie, ktoré spĺňa podmienku

$$a \leq g \cdot \mu,$$

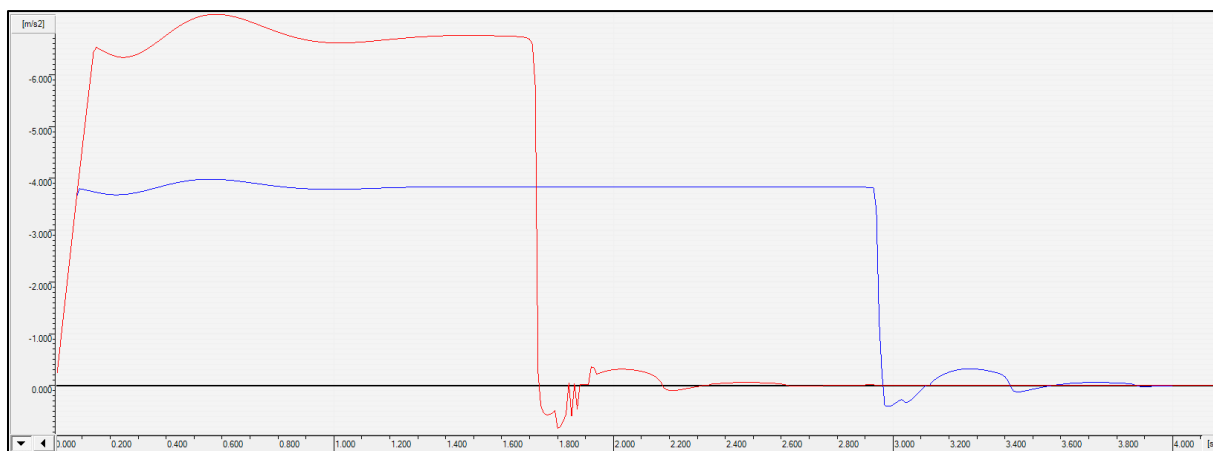
kde g je opäť tiažové zrýchlenie ($9,806 m/s^2$) a μ je súčiniteľ šmykového trenia. Ten sa pre styk medzi podkladom a pneumatikou pohybuje v hodnotách 0,6 až 0,9 na suchom asfalte, 0,3 až 0,8 na mokrom asfalte alebo 0,8 až 1,0 na betóne. Pri menej adhézných povrchoch však klesá až na hodnoty, ktoré neumožňujú dosiahnuť spomalenie zodpovedajúce minimálnemu zbrzdzeniu požadovanému európskou smernicou vo vyššie uvedenej tabuľke! Ako príklad môžeme použiť ľad alebo sneh, na ktorom súčiniteľ šmykového trenia pneumatík dosahuje v závislosti od teploty a ďalších vlastností hodnoty 0,1 až 0,4. Tomu zodpovedá, že dosiahnuté spomalenie a bude 0,98 až $3,92 m/s^2$, a zbrzdenie Z najviac 10 až 40 %. Porovnaním s tabuľkou zistíme, že to nebude stačiť na úspešné absolvovanie kontroly ani v prípade najstarších vozidiel, pri ktorých sa tolerujú nižšie hodnoty. Negatívny výsledok v tomto prípade nevyhnutne neznamená, že by vozidlo nebolo schopné dostatočne brzdiť. Ak aj má kontrolované vozidlo brzdy dobré, jazdnou skúškou na snehu to kvôli fyzikálnym zákonom preveriť spravidla nemožno. Záverom kontroly by preto muselo byť, že technický stav vozidla sa nepodarilo vyhodnotiť, lebo kontrola prevádzkovej brzdy, ktorá je jednou z najdôležitejších položiek technickej kontroly, nemohla byť vykonaná v súlade s platným predpisom korektné.

V programe Virtual Crash používanom pri analýze dopravných nehôd sme pripravili jednoduché porovnanie matematických modelov reálneho brzdzenia dvoch identických vozidiel BMW X5 na rôznych povrchoch, na snehu a na suchom asfalte (obr. 1).



Obr. 1. Porovnanie brzdzenia BMW X5 3.0i na snehu a na suchom asfalte z počiatkovej rýchlosti 40 km/h. Znáznorená je poloha začiatku brzdzenia a konečná poloha vozidla po zastavení.

Je samozrejmé, že brzdná dráha na snehu bude dlhšia. Dosahované spomalenie bude prirodzene na snehu nižšie, ako vidno v jeho časovom priebehu na obr. 2.



Obr. 2. Porovnanie spomalenia v závislosti od času pri brzdení BMW X5 3.0i na snehu (modrá) a na suchom asfalte (červená) z počiatkovej rýchlosti 40 km/h.

Jazdná skúška v zime

Kvôli obmedzeniam plynúcim z fyzikálnych zákonov nedáva vykonanie jazdnej skúšky na málo adhéznom povrchu žiaden zmysel. Aj vozidlá s dobrými brzdami len ťažko dosiahnu spomalenie, ktoré by stačilo na úspešné absolvovanie technickej kontroly. Aké je teda riešenie: v prvom rade, ak to konštrukcia vozidla umožňuje, preferovať skúšku na valcovej skúšobni. Pri nej je dostatočná trecia sila medzi povrchom valcov skúšobne a pneumatikami tiež dôležitá, ale skúšobňa nie je priamo vystavená poveternostným vplyvom, ktoré by na ňu mohli nepriaznivo vplyvať. Ak ale konštrukcia vozidla skúšku na valcovej skúšobni neumožňuje, potom je jedinou alternatívou jazdná skúška. Inak by na valcovej skúšobni mohlo prísť v krajnom prípade až k poškodeniu vozidla. Plochu, na ktorej sa jazdná skúška brzd vykonáva, je potrebné chápať ako podstatnú súčasť komplexnejšieho meracieho systému, tvoreného okrem nej ešte meradlom spomalenia. Jednoznačne *musí byť zbavená snehu a ľadu*, aby sa touto metódou vôbec dalo preukázať, že vozidlo spĺňa požiadavky na účinok prevádzkovej brzdy. Ak plocha požiadavky nespĺňa, účinok prevádzkovej brzdy jazdnou skúškou skontrolovať nemožno a technická kontrola končí so záverom, že technický stav vozidla nebol vyhodnotený.

TESTEK, a.s., technická služba technickej kontroly