



MĚŘENÍ BRZDNÝCH DRAH DOPRAVNÍCH AUTOMOBILŮ A POŽÁRNÍCH PŘÍVĚSNÝCH VOZÍKŮ

MEASUREMENT OF BRAKING DISTANCES OF TRANSPORT VEHICLES AND FIRE TRAILERS

JOSEF SALABA, LADISLAV JÁNOŠÍK, IVANA JÁNOŠÍKOVÁ

ABSTRACT: *The paper follows on previous research by the authors' team focused on a study of the driving characteristics of a transport vehicle (hereinafter referred to as DA) and a fire trailer. The current study briefly summarizes the results of measurements of selected driving characteristics of two tested DA combinations on Ford Transit chassis, year of production 2007 and 2020, with fire designation DA-L1Z. DAs were tested driving with three combinations of fire trailers, as well as without a trailer. During the testing, trailer trucks on chassis made by companies VEZEKO Ltd., Velké Meziříčí, Agados Ltd., Velké Meziříčí and JB Trailers Ltd., Černošice were used. All trucks had a total weight of up to 3.5 tonnes. The driving dynamics testing was focused on a crisis braking in a straight direction and on driving in a circle at a speed approaching the safe limit for a vehicle rollover. These two tasks belong to basic driving skills that a fire truck driver must be able to safely manage in a critical situation on the road.*

KEYWORDS: *Fire trailer; Braking distance; Longitudinal acceleration; Lateral acceleration.*

ÚVOD

Testování jízdní dynamiky, stejně jako v předchozí studii kolektivu autorů (Lasák a kol., 2023), vycházelo z definic stanovených v metodice „Ověřování jízdních vlastností zásahových požárních vozidel HZS ČR“, číslo certifikace CERO 1/2021 (Fusek a kol., 2021) schválené Ministerstvem vnitra – generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky dne 13. 9. 2021. Cílem tohoto testování bylo rozšířit a porovnat výsledky předchozího měření (Lasák a kol., 2023) o měření DA na podvozcích FORD Tranzit, které jsou staršího data výroby než dříve testovaný MB Sprinter (rok výroby 2022) v kombinaci s dalšími typy přívěsných požárních vozíků. Účelem bylo získat obsáhlejší soubor výsledků měření brzdnych drah testovaných jízdních souprav pro potřeby zejména jednotek sboru dobrovolných hasičů, kde je tato požární technika používána.

1. DOPRAVNÍ AUTOMOBIL FORD TRANZIT 2007

První testovaný dopravní automobil na podvozku Ford Tranzit, rok výroby 2007, registrační značka 1SY 7868, byl zapůjčen od jednotky Sboru dobrovolných hasičů (dále jen SDH) obce Dobrovice. Jedná se o zásahový požární automobil určený pro přepravu jednotky požární ochrany v počtu 1+1+6. Dopravní automobil je poháněn naftovým čtyřválcovým motorem o zdvihovém objemu 2198 cm³ a výkonu 81 kW s manuální pětistupňovou převodovkou. Jeho aktuální hmotnost při testování byla 2390 kg. Rozměry vozidla jsou (délka/šířka/výška) 5680/1974/2543 mm. Vozidlo při testování bylo osazeno pneumatikami Matador Hectorra Van o rozměrech 195/70 R15 C. Ilustrační foto z testovaného DA je na Obrázku 1.

2. DOPRAVNÍ AUTOMOBIL FORD TRANZIT 2020

Druhý testovaný dopravní automobil na podvozku Ford Tranzit, rok výroby 2020, registrační značka 5SD 4190, byl zapůjčen od jednotky SDH obce Kosořice. Jedná se o zásahový požární automobil určený pro přepravu jednotky požární ochrany v počtu 1+1+6. Dopravní automobil je poháněn naftovým čtyřválcovým motorem o zdvihovém objemu 1995 cm³ a výkonu 96 kW s manuální šestistupňovou převodovkou. Jeho aktuální hmotnost při testování byla 2680 kg. Rozměry jsou (délka/šířka/výška) 5531/2059/2540 mm. Vozidlo bylo osazeno pneumatikami Good Year Vector 4 Seasons Cargo o rozměrech 235/65 R16 C. Ilustrační foto z testovaného DA je na Obrázku 2.



Obrázek 1 DA Ford Tranzit 2007, SDH Dobrovice (zdroj: fotoarchív Ladislav Jánošík)



Obrázek 2 DA Ford Tranzit 2020 SDH Kosořice (zdroj: fotoarchív Josef Salaba)

3. POŽÁRNÍ PŘÍVĚSNÝ VOZÍK VEZEKO

Jedná se o vozík od společnosti VEZEKO s.r.o., Velké Meziříčí, (Vezeko, 2024), registrační značka 6SA 1758. Vozík byl zapůjčen od jednotky SDH obce Dolní Stakory. Celková hmotnost vozíku při testování byla 1000 kg. Vozík je vybaven nájezdovou brzdou. V přední části je opatřen pomocným opěrným kolečkem a v zadní části výsuvnými stabilizačními podpěrami. Celkové vnější rozměry byly (délka/šířka/výška) 3840/1970/2140 mm. Vozík byl osazen pneumatikami Wanda WR082 o rozměrech 165 R13 C 96/94N. Ilustrační foto z testovaného vozíku je na Obrázku 3.



Obrázek 3 Požární přívěsný vozík VEZEKO (zdroj: fotoarchív Ladislav Jánošík)

4. POŽÁRNÍ PŘÍVĚSNÝ VOZÍK AGADOS

Jedná se o vozík od společnosti Agados spol. s r. o., Velké Meziříčí, (Agados, 2024), registrační značka 4SM 1733. Vozík byl zapůjčen od jednotky SDH obce Bojetice. Celková hmotnost vozíku při testování byla 710 kg. Vozík je nebrzděný. V přední části je opatřen pomocným opěrným kolečkem. Celkové vnější rozměry byly (délka/šířka/výška) 3680/1700/1765 mm. Vozík byl osazen pneumatikami Town Hall o rozměrech 165/70 R13 79T. Ilustrační foto z testovaného vozíku je na Obrázku 4.



Obrázek 4 Požární přívěsný vozík Agados (zdroj: fotoarchív Josef Salaba)

5. POŽÁRNÍ PŘÍVĚSNÝ VOZÍK PRO PŘEPRAVU ČLUNU

Jedná se o vozík od společnosti JB přívěsy s.r.o., Černošice, (JB přívěsy, 2024), registrační značka 1SN 4662. Vozík byl zapůjčen od jednotky SDH statutárního města Mladá Boleslav. Celková hmotnost vozíku při testování byla 250 kg. Vozík je nebrzděný. V přední části je opatřen pomocným opěrným kolečkem. Celkové vnější rozměry jsou (délka/šířka/výška) 4600/1595/1300 mm. Vozík byl osazen pneumatikami Kargo Max XL o rozměrech 155 R13 84N. Ilustrační foto z testovaného vozíku je na Obrázku 5.

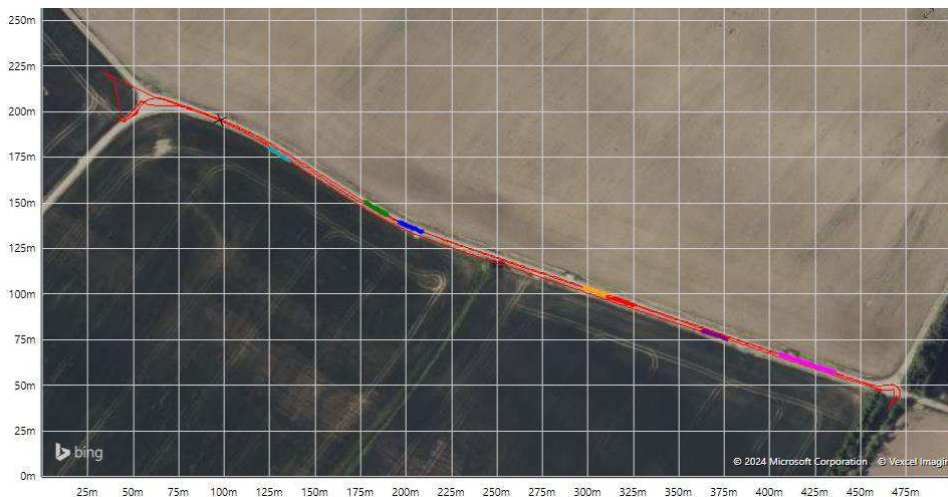


Obrázek 5 Požární přívěsný vozík pro přepravu člunu (zdroj: fotoarchív Josef Salaba)

6. TESTOVACÍ DRÁHA A MĚŘENÍ PŘI ZKOUŠCE BRZDĚNÍ

Testování jízdní dynamiky bylo prováděno formou dvou typů zkoušek. Prvním typem byla zkouška brzdění na suchém povrchu komunikace. Měření brzdných drah jízdních souprav dopravního automobilu a požárního přívěsného vozíku bylo prováděno ve dnech 15. srpna a 18. října 2023. Pro testování byla zvolena obslužná polní silnice na katastru území obce Ctiměřice ve Středočeském kraji. Využívaný úsek silnice pro provádění testů byl asfaltoživičný, rovný o využívané délce cca 440 metrů s celkovým výškovým převýšením cca 1 m. Testování dne 15. 8. 2023 probíhalo za slunečného počasí na suchém povrchu komunikace, při teplotě okolo 22° C. Dne 18. 10. 2023 bylo polojasno, suchý povrch komunikace při teplotách okolo 8 °C. Testování brzdných drah bylo prováděno formou dvou zkoušek,

a to z počátečních rychlostí $v_0 = 50 \text{ km.h}^{-1}$ a $v_0 = 60 \text{ km.h}^{-1}$. Testování spočívalo v uvedení jízdní soupravy na požadovanou počáteční rychlost a následném zahájení brzdného manévru do úplného zastavení vozidla. Tento cyklus se v každém měření opakoval více než pětikrát z důvodu vyloučení možného nevyhovujícího pokusu. Ilustrační foto se záznamem polohy (tenká červená linie) a brzdné dráhy (tučné barevné úseky) testované soupravy je na Obrázku 6.



Obrázek 6 Testovací komunikace pro měření brzdných drah (zdroj: zpracovali autoři)

7. TESTOVACÍ PLOCHA PŘI ZKOUŠCE JÍZDY V KRUHU

Druhým typem zkoušky byla zkouška jízdy v kruhu v pravotočivém a následně levotočivém směru jízdy. Toto testování a měření probíhalo na asfaltoživičné ploše v areálu firmy Agrofarma Týnec s.r.o., Dobrovice ve stejné dny jako měření brzdných drah. Prostor odstavné plochy je mírně svažité směrem k jihozápadu s převýšením 50 mm na jeden 1 m délky. Před započítáním měření byla na testovací plochu vyznačena pomocí značkovacího spreje kružnice o poloměru 10 m, která tvořila vodící vnitřní oblouk pro řidiče. Šířka dráhy ani vnější poloměr nebyly určeny. I zde bylo stanoveno, že pro každý směr jízdy bude provedeno minimálně 6 experimentálních jízd. V úvodu testování byla vždy na dráze provedena seznamovací jízda při doporučené rychlosti do 20 km.h^{-1} . Následně byla rychlost vozidla zvyšována na 25 km.h^{-1} a nakonec bylo cílem zrychlit až nad 30 km.h^{-1} . Maximální dosažená rychlost závisela na dvou faktorech. Prvním zásadním faktorem bylo subjektivní posouzení řidiče, zda je souprava bezpečně ovladatelná. Druhým faktorem byl elektronický asistenční systém ESP (Electronic Stability Control) ve vozidle, který maximální rychlost vždy snížil, pokud se blížila bezpečnostní mezi nastavené výrobcem vozidla. Jako první testovaný směr byl zvolen levotočivý. Levotočivým směrem byla zkouška započata především z důvodu lepší viditelnosti vodící čáry z místa řidiče. V pravotočivém směru byl zhoršen výhled řidiče na vodící čáru přes přístrojovou desku a přes A sloupek v kabině vozidla. Nicméně po zkušenosti z předchozího kroužení v opačném směru byla řidiči známa přibližná poloha volantu. Pozdějším testováním se ukázalo, že řidiči při kroužení v levotočivém směru jezdí podstatně rychleji, než v pravotočivém směru. Ilustrační foto se záznamem polohy testované soupravy je na Obrázku 7.

8. MĚŘICÍ A VYHODNOCOVACÍ SYSTÉM

K měření jízdních charakteristik byla použita telemetrie Performance Box od společnosti Racelogic Ltd., Buckingham, Anglie. Podrobná charakteristika toho přístroje je uvedena na webu výrobce (Performance Box, 2024). Telemetrie zaznamenává absolutní polohu vozidla v reálném čase s využitím signálů z družicových polohových systémů GPS a GLONASS. Frekvence záznamů je 10 Hz. Instalovaný software následně počítá dráhu, rychlost, podélnou a příčnou akceleraci a řadu dalších hodnot. Přístroj je vybaven SD kartou, na kterou se ukládají zaznamenaná a vypočtená data. Data jsou následně přenesena do počítače a dále vyhodnocována ve firemním software VBOX Test Suite (dále jen VTS), verze 1.7.55.2453 (Software VBOX Test Suite, 2021). Vyhodnocené výsledky měření byly z VTS následně exportovány ve formátu csv a importovány do prostředí MS Excel. Zde bylo provedeno finální zpracování vyhodnocených výsledků měření po formální stráce.



Obrázek 7 Testovací plocha pro jízdu v kruhu (zdroj: zpracovali autoři)

Před samotným měřením brzdných drah a jízdy v kruhu bylo provedeno vážení testovaných DA a přívěsných vozíků. Vážení bylo provedeno na mostové váze Tenzona (Tenzona, 2023) pro vážení silničních vozidel v areálu Agrofarmy Týnec s.r.o., Dobruška. Samotná vážní technologie se skládá ze dvou hlavních částí. První částí jsou mechanické konstrukce, které tvoří most váhy a základová vana. Druhou důležitou částí jsou elektronické součástky, tenzometrické snímače a vážní indikátor. Tento vážní mechanismus měří s přesností na 10 kg.

9. METODY

Testování jízdní dynamiky bylo prováděno formou dvou typů zkoušek, které jsou popsány v kapitolách 6 a 7. Tyto zkoušky byly prováděny ve dvou variantách a následujících kombinacích. První testování byla prováděna pouze s oběma DA bez zapojeného požárního přívěsu. Druhou variantou byla jízda prováděná s jízdní soupravou, tedy DA v kombinacích se zapojenými požárními přívěsy. Seznam všech variant testované požární techniky je následující:

- DA Ford Transit 2007 (bez připojeného vozíku),
- DA Ford Transit 2007 s připojeným přívěsným vozíkem Vezeko,
- DA Ford Transit 2007 s připojeným přívěsným vozíkem s člunem,
- DA Ford Transit 2020 (bez připojeného vozíku),
- DA Ford Transit 2020 s připojeným přívěsným vozíkem Vezeko,
- DA Ford Tranzit 2020 s připojeným přívěsným vozíkem Agados,
- DA Ford Transit 2020 s připojeným přívěsným vozíkem s člunem.

10. TEORETICKÁ VÝCHODISKA A POSTUP VYHODNOCOVÁNÍ DAT

Teoretická východiska a podrobný postup vyhodnocení naměřených záznamů z testování jízdní soupravy byl podrobně popsán v předchozí publikaci kolektivu autorů (Lasák a kol., 2023, Jánošík a kol., 2023), a proto zde již nebude rozepisován. Teoretickým základem je mechanika pohybu hmotného bodu, která je popsána např. v učebnici fyziky (Halliday a kol., 1997), a dále to jsou teoretické základy dynamiky jízdy motorových vozidel (Bradáč a kol., 1999, Vlk, 2003). Vyhodnocení naměřených záznamů bylo zaměřeno na vyhodnocení brzdných drah a podélných a příčných akcelerací.

11. VÝSLEDKY ZKOUŠKY BRŽDĚNÍ

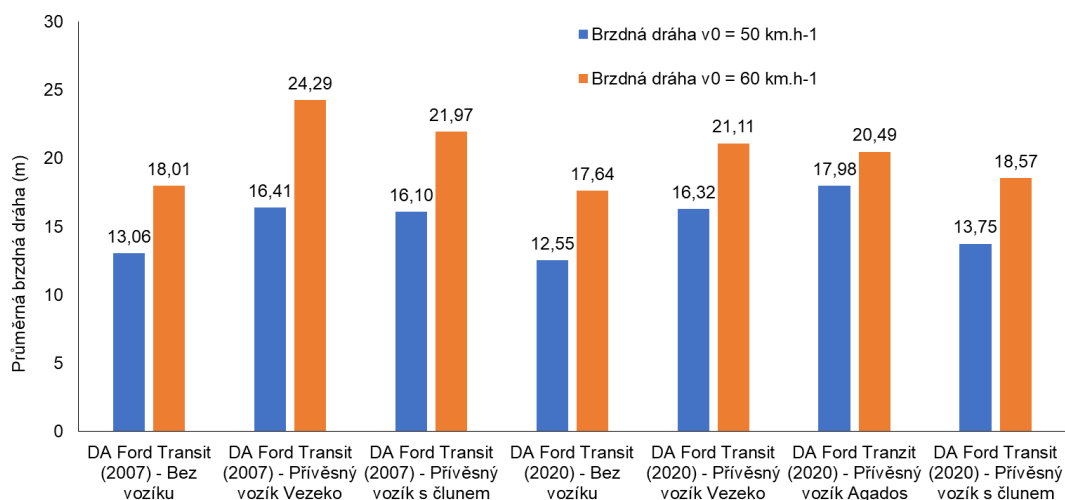
Kompletní vyhodnocení všech provedených zkoušek brždění je obsáhlé. Bylo prováděno zvlášť pro každou variantu testování DA. Byly vyhodnocovány doba do zastavení (s), brzdná dráha (m), podélná akcelerace (g) a příčná akcelerace (g – gravitační konstanta, $9,81 \text{ m.s}^{-2}$). S ohledem na objem naměřených dat jsou zde uvedeny pouze souhrnné výsledky vyhodnocení brzdných drah testovaných jízdních souprav (uváděno v metrech), které jsou shrnuty v Tabulkách 1 a 2. Jsou zde shrnuty výsledky jednotlivých platných měření a jejich průměrné (Avg), maximální (Max) a minimální (Min) hodnoty a jejich směrodatné odchylky (Std Dev). Výsledné hodnoty průměrných brzdných drah jsou pro obě počáteční rychlosti shrnuty na Obrázku 8.

Tabulka 1 Výsledné brzdné dráhy v metrech pro počáteční rychlost $v_0 = 50 \text{ km.h}^{-1}$
(zdroj: zpracovali autoři)

Pokus číslo	DA Ford Transit (2007) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2007) - Přivěsný vozík Vezeko	DA Ford Transit (2007) - Přivěsný vozík s člunem	DA Ford Transit (2020) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2020) - Přivěsný vozík Vezeko	DA Ford Transit (2020) - Přivěsný vozík Agados	DA Ford Transit (2020) - Přivěsný vozík s člunem
1	12,86	16,56	16,35	12,59	17,68	16,45	14,63
2	12,89	16,77	16,26	12,26	16,46	14,69	13,19
3	13,37	16,78	17,37	12,70	17,02	15,34	13,88
4	13,77	15,84	15,06	12,96	15,72	17,33	14,00
5	12,74	16,04	15,27	12,25	15,12	33,23	14,49
6	12,75	16,47	16,31	-	15,91	14,43	13,58
7	-	-	-	-	-	14,38	12,51
Avg	13,06	16,41	16,10	12,55	16,32	17,98	13,75
Max	13,77	16,78	17,37	12,96	17,68	33,23	14,63
Min	12,74	15,84	15,06	12,25	15,12	14,38	12,51
Std Dev	0,41	0,39	0,84	0,30	0,93	6,82	0,74

Tabulka 2 Výsledné brzdné dráhy v metrech pro počáteční rychlost $v_0 = 60 \text{ km.h}^{-1}$
(zdroj: zpracovali autoři)

Pokus číslo	DA Ford Transit (2007) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2007) - Přivěsný vozík Vezeko	DA Ford Transit (2007) - Přivěsný vozík s člunem	DA Ford Transit (2020) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2020) - Přivěsný vozík Vezeko	DA Ford Transit (2020) - Přivěsný vozík Agados	DA Ford Transit (2020) - Přivěsný vozík s člunem
1	17,53	23,97	21,27	-	22,29	22,02	18,77
2	17,43	23,81	22,35	17,56	21,43	20,47	18,48
3	17,92	24,01	20,10	18,30	20,05	19,91	19,60
4	18,18	25,37	23,14	17,46	20,68	20,35	18,13
5	18,29	-	23,00	17,24	-	20,52	17,87
6	18,48	-	-	-	-	20,77	-
7	18,22	-	-	-	-	19,39	-
Avg	18,01	24,29	21,97	17,64	21,11	20,49	18,57
Max	18,48	25,37	23,14	18,30	22,29	22,02	19,60
Min	17,43	23,81	20,10	17,24	20,05	19,39	17,87
Std Dev	0,40	0,72	1,28	0,46	0,97	0,81	0,67



Obrázek 8 Souhrn výsledků průměrných brzdných drah (zdroj: zpracovali autoři)

Výsledky měření potvrdily očekávání autorů, že samostatný DA brzdil lépe než v soupravě s připojeným přívěsným vozíkem. Dále se u vyšší rychlosti potvrdil nepříznivý vliv hmotnosti nejtěžšího vozíku Vezeko (1000 kg). I přesto, že byl vozík vybaven nájezdovou brzdou, měl v soupravě se starším DA Ford Tranzit (2007) nejdelší brzdné dráhy. Obdobně nepříznivé výsledky docílil tento starší DA i s nejlehčím vozíkem s člunem (250 kg). Tedy problém bude pravděpodobně v horší účinnosti brzd tohoto DA ve srovnání s novějším DA z roku 2020. Vliv řidiče na výsledky měření lze vyloučit, protože celé testování prováděl stejný řidič, tj. Josef Salaba, spoluautor článku.

12. VÝSLEDKY ZKOUŠKY JÍZDY V KRUHU

Rovněž kompletní vyhodnocení zkoušky jízdy v kruhu je obsáhlé. Proto zde budou opět uvedeny pouze celkové výsledné hodnoty sledovaných jízdních charakteristik testovaných jízdních souprav vozidel při jízdě v kruhu. Jsou shrnuty v Tabulkách 3 a 4. Jsou zde shrnuty výsledky jednotlivých měření a jejich průměrné (Avg), maximální (Max) a minimální (Min) hodnoty.

Tabulka 3 Souhrn výsledných hodnot pro jízdu v levotočivém kruhu (zdroj: zpracovali autoři)

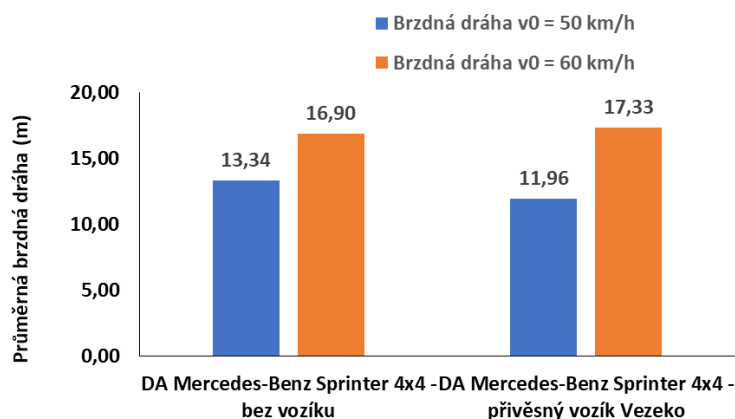
Jízdni souprava	DA Ford Transit (2007) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2007) - Přívěsný vozík Vezeko	DA Ford Transit (2007) - Přívěsný vozík s člunem	DA Ford Transit (2020) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2020) - Přívěsný vozík Vezeko	DA Ford Tranzit (2020) - Přívěsný vozík Agados	DA Ford Transit (2020) - Přívěsný vozík s člunem
Příčná akcelerace (g)							
Avg	0,564	0,555	0,560	0,581	0,524	0,528	0,579
Max	0,851	0,811	0,862	0,881	0,811	0,975	1,020
Min	0,218	0,285	0,226	0,221	0,268	0,224	0,198
Rychlost (km/h)							
Avg	27,153	26,252	26,568	27,912	26,139	26,808	27,726
Max	30,150	28,380	30,160	31,410	28,930	30,920	30,380
Min	20,130	21,480	20,650	21,430	20,270	16,760	20,940
Poloměr trajektorie těžiště vozidla (m)							
Avg	10,348	9,814	9,973	10,663	10,364	10,790	10,543
Max	11,831	11,532	12,083	15,256	12,737	14,874	14,703
Min	8,722	8,537	7,516	9,265	9,197	7,888	9,055

Tabulka 4 Souhrn výsledných hodnot pro jízdu v pravotočivém kruhu (zdroj: zpracovali autoři)

Jízdni souprava	DA Ford Transit (2007) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2007) - Přívěsný vozík Vezeko	DA Ford Transit (2007) - Přívěsný vozík s člunem	DA Ford Transit (2020) - Bez vozíku	DA Ford Transit (2020) - Přívěsný vozík Vezeko	DA Ford Tranzit (2020) - Přívěsný vozík Agados	DA Ford Transit (2020) - Přívěsný vozík s člunem
Příčná akcelerace (g)							
Avg	-0,564	-0,522	-0,479	-0,565	-0,537	-0,486	-0,571
Max	-0,267	-0,242	-0,206	-0,298	-0,242	-0,024	-0,234
Min	-0,849	-0,855	-0,778	-0,848	-0,811	-0,894	-0,846
Rychlost (km/h)							
Avg	25,234	24,353	23,780	25,842	25,639	26,220	27,027
Max	27,530	26,620	27,100	28,940	28,370	29,520	29,090
Min	20,610	21,710	19,240	20,570	20,480	23,150	21,930
Poloměr trajektorie těžiště vozidla (m)							
Avg	8,895	8,983	9,325	9,339	9,667	11,206	10,083
Max	10,125	11,268	11,524	10,362	10,727	14,148	11,242
Min	7,632	7,223	7,472	8,088	8,007	7,548	9,072

Ve výsledcích se opět potvrdilo, že jízda v levotočivém kruhu je rychlejší než v pravotočivém kruhu. Tomu odpovídají vyšší hodnoty příčné akcelerace, která se pohybuje nad hodnotou 0,5 g. Pro představu, o jak velké přetížení se jedná, tuto hodnotu docílíte při krizovém brzdění na suchém povrchu asfaltoživičné komunikace v přímém směru z rychlosti 50 km.h⁻¹ do úplného zastavení vozidla. Naměřené hodnoty příčných akcelerací byly vyšší než při předchozím experimentu (Lasák a kol., 2023). Důvodem byla jízda po menším poloměru trajektorie těžiště vozidla při srovnatelných rychlostech.

Podrobné výsledky měření a komplexní vyhodnocení naměřených dat jsou uvedeny v absolventské práci spoluautora článku (Salaba, 2023).



Obrázek 9 Souhrn výsledků měření průměrných brzdných drah MB Sprinter (zdroj: Lasák a kol., 2023)

ZÁVĚR

Příspěvek rozšiřuje výsledky předchozího měření (viz Obrázek 9) autorského kolektivu (Lasák a kol., 2023). Zde jsou stejným postupem vyhodnoceny jízdní vlastnosti při nouzovém brzdění z počátečních rychlostí 50 km.h⁻¹ a 60 km.h⁻¹. Byly testovány jízdní soupravy DA nejprve bez, a poté se třemi různými typy požárních přívěsných vozíků se zřetelem k hmotnosti přívěsného vozíku a vybavení nájezdovou brzdou. Výsledky měření potvrdily očekávání, že samostatný DA bude brzdit lépe než v soupravě s připojeným přívěsným vozíkem. Průměrná brzdná dráha z měření všech tří vozidel pro počáteční rychlost 50 km.h⁻¹ byla rovna 12,98 m a pro rychlost 60 km.h⁻¹ to bylo 17,5 m. Nejdelší brzné dráhy (viz Obrázek 8) bylo dosaženo při brždění s těžkým vozíkem (typ VEZEKO, hmotnost 1000 kg) i přesto, že vozíku pomáhala nájezdová brzda. Zde byla průměrná brzdná dráha z měření všech tří jízdních souprav pro počáteční rychlost 50 km.h⁻¹ rovna 14,90 m a pro rychlost 60 km.h⁻¹ to bylo 20,91 m. Největší rozdíl mezi nejkratší a nejdelší změřenou brzdou dráhou z počáteční rychlosti 60 km.h⁻¹ zde byl až 7 m. Z výsledků rovněž vyplynulo, že nejhorší výsledky byly naměřeny při testování nejstaršího DA na podvozku FORD Tranzit, rok výroby 2007. Souhrnné výsledky měření lze využít pro potřeby jednotek požární ochrany při odborné přípravě řidičů tam, kde jsou tyto druhy zásahových požárních automobilů využívány.

PODĚKOVÁNÍ

Tento příspěvek vznikl za finanční podpory projektu „Bezpečná jízda zásahové požární techniky k zásahu“ (id. č. VH20182021035) na základě smlouvy mezi smluvními stranami Česká republika - Ministerstvo vnitra a Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.

LITERATURA

- Agados [online]. Přívěsy VZ O [cit. 05-01-2024]. Dostupné z: <https://www.agados.cz/privesy-vz-o/>
- Bradáč, A., Krejčíř, P., Lukašik, L., Ošlejšek, J., Plch, J., Kledus, M., Vémola, A. (1999). Soudní inženýrství. 1 vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM.
- Fusek, M., Famfulík, J., Šmiraus, J., Richtář, M., Šofer, M. (2021). Ověřování jízdních vlastností zásahových požárních vozidel HZS ČR. Osvědčení o certifikaci metodiky č. CERO 1/2021. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (1997). Fundamentals of Physics. Fifth Editon Extended. Hoboken: John Wiley and Sons.
- JB přívěsy [online]. Nebrzděné přívěsy [cit. 05-01-2024]. Dostupné z: <https://www.lodniprivesy.cz/nebrzdene-privesy/>
- Jánošík, L., Jánošíková, I., Jonová, K., Nováček, V., Šudrychová, I., Poledňák, P. (2023). Vyhodnocení reálných záznamů jízdy k zásahům z pohledu dynamiky jízdy. Krizový manažment. 2023. Ročník 22. Číslo 1/2023. s. 28-37. ISSN 1336-0019.

Lasák, J., Jánošík, L., Jánošíková, I. (2023). Studie jízdních vlastností dopravního automobilu a požárního přívěsného vozíku. *Krizový manažment*. 2023. Ročník 22. Číslo 2/2023. s. 13-22. ISSN 1336-0019.

Performance Box [on-line]. VBOXMotorsport, 2024 [cit 2024-01-06]. Dostupné z: <https://vboxmotorsport.co.uk/index.php/en/performancebox>

Salaba, J. (2023). Studium jízdních vlastností soupravy dopravního automobilu s přívěsným vozíkem. Diplomová práce. Ostrava. 2023. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.

Software VBOX Test Suite [on-line]. Racelogic Support Centre, 2021 [cit 2024-01-06] Dostupné z: https://en.racelogic.support/01VBOX_Automotive/03Software_applications/VBOX_Test_Suite

Tenzona [on-line]. Průmyslové váhy, 2023 [cit. 2023-11-30]. Dostupné z: www.tenzona.cz

Vezeko [online]. Přívěsy a nástavby do 3,5 tuny [cit. 05-01-2024]. Dostupné z: <https://www.vezeko.cz/cs/privesy-a-nastavby/privesy-do-3-500-kg>

Vlk, F. (2000). Dynamika motorových vozidel. Nakladatelství a vydavatelství VLK.

Josef Salaba, Ing.

*Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje, Hasičská stanice Mladá Boleslav, Laurinova 1370, 293 01 Mladá Boleslav III
e-mail: joskasalaba@seznam.cz*

Ladislav Jánošík, Ing., Ph.D.

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, Lumírova 13, 700 30 Ostrava-Výškovice
e-mail: ladislav.janosik@vsb.cz*

Ivana Jánošíková, Ing., Ph.D.

*VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ekonomická fakulta, Sokolská třída 33, 701 21 Ostrava 1
e-mail: ivana.janosikova@vsb.cz*
