

Adrian Malinowski, Stanisław Taryma, Jakub Dzwonkowski, Konrad Wyszomierski

Pojazdy zabytkowe a współczesne – pomiary w stacji kontroli pojazdów

Przeprowadzone zostały badania układu hamulcowego oraz skuteczności tłumienia zawieszenia ponad 50 pojazdów. Celem pracy było porównanie działania wyżej wymienionych układów w samochodach z różnych lat produkcji oraz zweryfikowanie ich z warunkami technicznymi obowiązującymi podczas przeprowadzania badania technicznego pojazdu w stacji kontroli pojazdów przez diagnostę samochodowego. Układ hamulcowy został zbadany 3 metodami: na urządzeniu płytowym HEKA H2000, urządzeniu rolkowym CARTEC; zostało zmierzone też opóźnienie hamowania urządzeniem AUTOMEX AMX 520. Skuteczność tłumienia zawieszenia została zbadana na linii diagnostycznej VIDEOline 2000.

Wstęp

W artykule przedstawiono wyniki badań grupy pojazdów zabytkowych oraz współczesnych w zakresie skuteczności działania układów hamulcowych oraz skuteczności tłumienia zawieszenia [1]. Badania skuteczności działania hamulców przeprowadzone zostały na urządzeniu rolkowym CARTEC BDE 4004P-O/M, na urządzeniu płytowym linia diagnostyczna HEKA H2000 Univers A2 oraz opóźnieniomierzem AUTOMEX AMX520. Badanie skuteczności tłumienia zawieszenia wykonano metodą EUSAMA, wykorzystując płyty badawcze FWT2005, zamontowane na linii diagnostycznej VIDEOline 2000.

Przeprowadzone badania pozwoliły na porównanie działania wymienionych układów w samochodach zabytkowych oraz współczesnych pod względem bezpieczeństwa jazdy oraz zgodności co do warunków technicznych zawartych w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia [3]. Pomiary zostały wykonane zgodnie z instrukcjami urzędów oraz procedurami wymaganymi podczas przeprowadzania badań technicznych pojazdów w stacjach kontroli pojazdów przez uprawnionych diagnostów.

Badaniom poddano 52 pojazdy. Pojazdy w wieku do 10 lat stanowiły 33%, pojazdy w wieku od 10 do 20 lat – 34%. Trzecią grupę stanowiły pojazdy zabytkowe (33%), czyli takie, które spełniają warunek, o jakim mowa w ustawie Prawo o ruchu drogowym [5].

Analiza pomiarów hamulców na urządzeniu płytowym i rolkowym

Suma sił hamujących hamulca zasadniczego koła lewego i prawego osi przedniej wynosi 9 788 N, a nacisk na dźwignię hamulca 145 N. Suma sił hamujących hamulca zasadniczego koła lewego i prawego osi tylnej wynosi 3 075 N, natomiast nacisk na dźwignię hamulca 284 N. Suma wszystkich sił hamujących hamulca zasadniczego osi przedniej i tylnej wynosi 12 863 N.

Suma sił hamujących hamulca postojowego osi tylnej lewego i prawego koła wynosi 2 700 N, nacisk na dźwignię hamulca postojowego wynosi 126 N. Siła ciężkości (nacisk) od dopuszczalnej masy całkowitej pojazdu, przyjmując, że każde 100 kg = 1 kN, wynosi 19 700 N. Minimalny wskaźnik skuteczności hamowania hamulca zasadniczego dla pojazdu przykładowego wynosi 50%, minimalny wskaźnik skuteczności hamowania hamulca postojowego wynosi 16%.

Podstawiając powyższe wartości do wzoru na wskaźnik skuteczności hamowania, określony na podstawie zmierzonej siły hamowania, otrzymujemy [2]:

$$z = \frac{\Sigma T}{P} \cdot 100 \quad (1)$$

gdzie:

z – wskaźnik skuteczności hamowania (%) dla badanego rodzaju hamulca,

ΣT – siła hamowania uzyskana ze wszystkich kół (kN), odpowiednio dla hamulca roboczego, awaryjnego lub postojowego,

P – siła ciężkości (nacisk) od dopuszczalnej masy całkowitej badanego pojazdu (kN), przyjmując do obliczeń 1 kN = siła ciężkości 100 kg masy.

$$z = \frac{12\,863\text{ N}}{19\,700\text{ N}} \cdot 100 = 65\% \quad (2)$$

Pojazd spełnia wymagania odnośnie do wymaganego wskaźnika skuteczności hamowania dla hamulca roboczego. Jeżeli wynik nie osiągnąłby wymaganego minimum (50%), należy ustalić obliczeniowy wskaźnik skuteczności hamowania, mnożąc zmierzone siły hamowania poszczególnych kół przez stosunek maksymalnego dopuszczalnego nacisku na pedał (dźwignię) hamulca do nacisku wywieranego w czasie pomiaru. Obliczeniowy wskaźnik skuteczności hamowania hamulca roboczego osi przedniej i tylnej wynosi:

$$T_{min} = P \cdot z_{min} \quad (3)$$

$$T^* = \Sigma \left(T \frac{P_d}{P_z} \right)_i \quad (4)$$

$$z^* = \frac{T^*}{P} \cdot 100 \quad (5)$$

gdzie:

T_{min} – minimalna wymagana siła hamulca roboczego (kN)

P – siła ciężkości (nacisk) od dopuszczalnej masy całkowitej badanego pojazdu (kN),

z_{min} – wymagany wskaźnik skuteczności hamowania (%),

T^* – obliczeniowa siła hamowania hamulca roboczego (kN),

z^* – obliczeniowy wskaźnik skuteczności hamowania (%),

T – siła hamowania uzyskana ze wszystkich kół danej osi (kN),

i – kolejna badana oś pojazdu,

P_z – zmierzony nacisk na pedał (dźwignię) hamulca roboczego lub zmierzone ciśnienie w siłownikach (daN lub MPa),

P_d – dopuszczony nacisk na pedał (dźwignię) hamulca roboczego według §2, ust. 1, pkt 3 dla danego rodzaju pojazdu lub ciśnienie obliczeniowe (dolne regulowane lub określone przez producenta pojazdu) pneumatycznego układu hamulcowego (daN lub MPa) [2].

$$z^* = \frac{(9\,788\,N \cdot \frac{500\,N}{145\,N}) + (3\,075\,N \cdot \frac{500\,N}{248\,N})}{19\,700\,N} \cdot 100 = 198\% \quad (6)$$

Analogicznie jak dla hamulca zasadniczego, obliczamy wskaźnik dla hamulca postojowego.

Wskaźnik skuteczności hamowania określony na podstawie sił hamujących hamulca postojowego osi tylnej lewego i prawego koła wynosi:

$$z = \frac{2\,700\,N}{19\,700\,N} \cdot 100 = 13\% \quad (7)$$

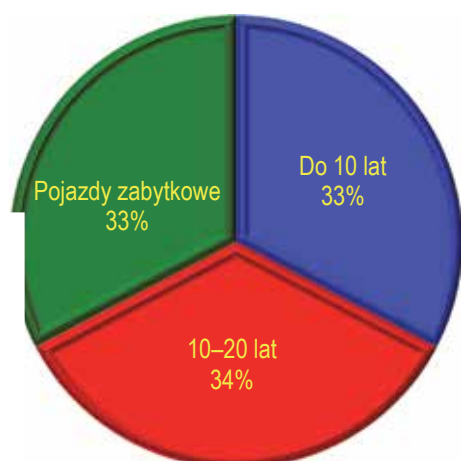
W przypadku hamulca postojowego określony wskaźnik skuteczności hamowania na podstawie zmierzonych sił hamujących osi tylnej lewego i prawego koła nie spełnia niezbędnego minimum 16%. W tym przypadku musimy określić obliczeniowy wskaźnik skuteczności hamowania:

$$z^* = \frac{2\,700\,N \cdot \frac{400\,N}{126\,N}}{19\,700\,N} \cdot 100 = 43\% \quad (8)$$

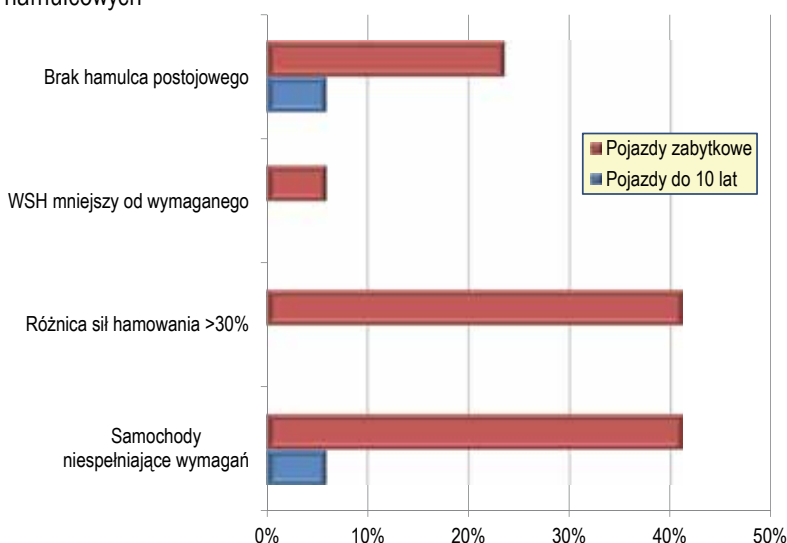
Przy obliczeniowym wskaźniku skuteczności hamowania badany pojazd spełnia minimalne warunki (16%). Analogicznie postępujemy przy obliczeniach wskaźnika skuteczności hamowania dla pomiarów na urządzeniu rolkowym.

Dla wykazania zagrożeń wynikających z dopuszczenia pojazdów zabytkowych do ruchu drogowego z badanych grup autobusów (rys. 1) szczegółowej analizie poddano pojazdy zabytkowe oraz współczesne (do 10 lat). To porównanie ma pokazać sytuacje drogowe, w których mogą zaistnieć największe zagrożenia. Są to zderzenia, w których mogą uczestniczyć pojazd zabytkowy i współczesny. Różnorodność marek oraz ich stanu technicznego zapewniła duży rozrzut wyników badań.

Na rys. 2 przedstawiono wyniki pomiarów skuteczności działania hamulców jako średnią arytmetyczną wartości odczytanych z urządzenia rolkowego oraz płytowego. Aż 41% badanych pojazdów zabytkowych nie spełniała wymagań technicznych dotyczących tylko i wyłącznie układu hamulcowego. Wynika to głównie z zaniedbań właścicieli oraz braku kontroli układów hamulcowych przez wykwalifikowanych specjalistów.



Rys. 1. Struktura badanych pojazdów
Źródło: oprac. własne.



Rys. 2. Wyniki pomiarów przeprowadzonych na urządzeniu rolkowym i płytowym
Źródło: oprac. własne.

Z badanych 2 grup pojazdów tylko pojazdy zabytkowe wykazały zbyt dużą różnicę sił hamowania między lewym a prawym kołem tej samej osi. Usterka ta dotyczyła 41% samochodów zabytkowych. Zbyt duża różnica sił hamowania rzutuje bardzo na zachowanie pojazdu na drodze podczas nagłego hamowania oraz na bezpieczeństwo innych uczestników ruchu drogowego. Przyczynami różnicy sił hamowania przekraczającej 30% są: zapieczone klocki hamulcowe w jarmach hamulcowych, niesprawne zaciski hamulcowe, zakleszczone tłoczki hamulcowe, wycieki płynu hamulcowego, zapieczone zaciski hamulcowe na prowadnicach w jarmie hamulcowym.

Średnio w co czwartym pojeździe zabytkowym, a dokładnie w 23,5% przebadanych samochodów, występowała niesprawność układu hamulca postojowego. Może on spełniać funkcję hamulca awaryjnego podczas nagłej niesprawności hamulca zasadniczego. Wbrew pozorom jest to bardzo ważny układ każdego pojazdu, który bezpośrednio przyczynia się do bezpieczeństwa na drodze oraz podczas postoju pojazdu na wzniesieniu. Przyczynami niesprawności hamulca postojowego są uszkodzone linki/cięgna uruchamiające hamulec, zapieczone dźwignie zacisków/szczęk hamulcowych załączające hamulec, zablokowane klocki w jarmach hamulcowych oraz nieużywanie hamulca postojowego. Usterka ta występowała również w samochodach współczesnych, ale na poziomie 5,9%, czyli średnio w co dwudziestym samochodzie.

Kolejna usterka dotyczyła niespełnienia warunku minimalnego wskaźnika skuteczności hamowania hamulca roboczego przedniej i tylnej osi oraz hamulca postojowego osi tylnej. Ta usterka wystąpiła tylko w grupie pojazdów zabytkowych i dotyczyła ona 5,9% tych pojazdów. Wskaźnik skuteczności hamowania określa skuteczność działania badanego układu hamulcowego. Pojazd niespełniający warunku minimalnego wskaźnika skuteczności hamowania nie powinien być dopuszczony do ruchu drogowego: powoduje bezpośrednie zagrożenie dla innych uczestników ruchu drogowego. W przypadku samochodu niespełniającego wymagań wskaźnika, hamulce są za słabe, aby skutecznie i na odpowiednio krótkim odcinku drogi wyhamować pojazd. Przyczynami niespełnienia warunku minimalnego wskaźnika skuteczności hamowania są zbyt małe siły hamowania na poszczególnych kołach, zbyt duże różnice sił hamowania między kołami danej osi, mało wydajne układy hamulcowe, przestarzała konstrukcja hamulców.

Spora część współczesnych pojazdów, bo 17,6%, posiadała elektryczny hamulec postojowy. W tych pojazdach nie dokonywano badania hamulca postojowego ze względu na brak możliwości zmierzenia siły nacisku na dźwignię hamulca oraz brak możliwości zbadania skuteczności działania na urządzeniu rolkowym oraz płytowym. Elektryczny hamulec postojowy jest bardzo dobrym i nowoczesnym rozwiązaniem. Jego główną zaletą jest brak użycia siły przez kierowcę do uruchomienia hamulca. Niestety, wadą jest brak możliwości sprawdzenia hamulca w warunkach stacji kontroli pojazdów i oceny działania.

Analiza wyników pomiarów opóźnienia hamowania

Podczas wykonywania pomiarów opóźnienia hamowania badaliśmy jedynie hamulec roboczy. Na podstawie przeprowadzonych badań pojazdów wyznaczyliśmy wskaźnik skuteczności hamowania. Poniżej przedstawiamy przykład obliczeniowy dla wybranego pojazdu [2]:

$$z = \frac{b}{g} \cdot 100 \quad (9)$$

gdzie:

z – wskaźnik skuteczności hamowania (%),

b – zmierzone opóźnienie hamowania (m/s^2),

g – przyspieszenie ziemskie, którego wartość do obliczenia przyjęto jako $10m/s^2$

$$z = \frac{8,0 \frac{m}{s^2}}{10 \frac{m}{s^2}} \cdot 100 = 80\% \quad (10)$$

Obliczony powyżej na podstawie zmierzonego opóźnienia hamowania wskaźnik skuteczności hamowania dla tego pojazdu wynosi 80%. Oznacza to, że pojazd spełnia wymagania dotyczące wskaźnika skuteczności hamowania hamulcem roboczym dla pojazdów osobowych wyprodukowanych pomiędzy 1 stycznia 1999 r. a 27 lipca 2010 r. Wskaźnik ten wynosi minimum 50% dla tej grupy pojazdów. W powyższym wzorze przyjmujemy przyspieszenie ziemskie równe $10 m/s^2$ zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów przy tym stosowanych.

Wszystkie pojazdy współczesne spełniają wymagania dotyczące opóźnienia hamowania dla hamulca roboczego, czego nie można jednak powiedzieć o przebadanych pojazdach zabytkowych. Z przebadanej grupy pojazdów zabytkowych aż 47,1% nie uzyskało granicznego wymaganego opóźnienia hamowania (rys. 3).

Warto zwrócić uwagę na to, iż przebadane pojazdy niespełniające wymagań są zarejestrowane jako auta zabytkowe, więc możemy przypuszczać, że poruszają się na co dzień po naszych drogach. Podczas rozmów z użytkownikami tych pojazdów dowiedzieliśmy się, że nie przykładali oni większej wagi do kontroli układów hamulcowych, począwszy od podstawowych elementów (takich jak stan okładzin hamulcowych, bębnow czy tarcz hamulcowych), a kończąc na płynie hamulcowym. Większość właścicieli pojazdów nawet spełniających wymagania nie była w stanie nam odpowiedzieć na pytanie, kiedy wymieniany był w ich pojeździe płyn hamulcowy, który również znacząco wpływa na skuteczność działania hamulców, szczególnie po rozgrzaniu układu hamulcowego.

Analizując przedstawione na wykresach wyniki badań, zauważyć możemy różnicę pomiędzy wydajnością układów hamulcowych zmieniającą się na przestrzeni lat. Porównano pojazd z 1973 r. (Chevrolet Monte Carlo) oraz pojazd wyprodukowany w 2004 r. (Volkswagen Passat). Wskaźnik skuteczności hamowania pojazdu z 1973 r. wyniósł 70% przy sile nacisku na pedał hamulca wynoszącej 220 N, zaś dla pojazdu z 2004 r. wskaźnik wyniósł 80% przy sile nacisku rzędu 110 N. Uzyskano większe przełożenie układu hamulcowego przy o połowę mniejszej sile przyłożonej podczas hamowania na pedał hamulca roboczego. W przedstawionych wynikach wyraźnie widać, że pojazdy zarejestrowane przed 25 laty i wcześniej wymagają przyłożenia dużo większej siły nacisku na pedał hamulca do zatrzymania (w porównaniu do aut współczesnych).

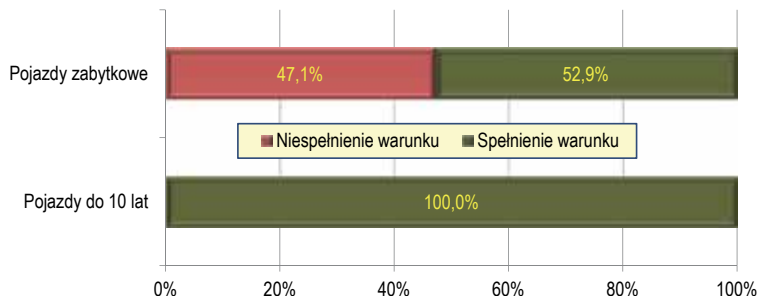
Spora część pojazdów tej grupy nie spełniała wymagań dotyczących wskaźnika skuteczności hamowania. Jako najlepszy tego przykład można przedstawić wyniki pomiarów pojazdu z 1965 r. (Volkswagen T1 „Samba”). Siła nacisku na pedał hamulca podczas badania wyniosła 360 N, a wskaźnik skuteczności hamowania to zaledwie 36%. Na taki stan rzeczy składa się kilka aspektów, między innymi: zastosowany układ hamulcowy, wydajność wspomaganie układu hamulcowego oraz – oczywiście – stanu technicznego pojazdu.

Przebadane pojazdy wyposażone były w różnego rodzaju układy hamulcowe, od aut wyposażonych w hamulce bębnowe na obu osiach, poprzez takie z hamulcami tarczowymi na osi przedniej, a z bębnowymi na osi tylnej, do samochodów z hamulcami tarczowymi na obu osiach.

W czasie wykonywania pomiarów opóźnienia hamowania ważnym aspektem, na który zwracaliśmy uwagę, było zachowanie się pojazdu podczas hamowania. Pozwoliło to nam wstępnie oszacować, czy układ hamulcowy danego samochodu działa poprawnie. W grupie przebadanych pojazdów na szczególną uwagę zasługuje pojazd z 2001 r. (Volkswagen Golf). Podczas badania trzeba było dość mocno korygować tor jazdy, ponieważ samochód miał tendencję do zjeżdżania w lewą stronę. Kolejne badania potwierdziły, że układ hamulcowy tego pojazdu jest niesprawny. Pomimo tego, że wskaźnik skuteczności hamowania, wyznaczony na podstawie zmierzonego opóźnienia, był w granicach 89%, różnica sił hamowania dla kół osi przedniej, zbadana urządzeniem płytowym HEKA H2000, wyniosła aż 35%. W momencie gwałtownego hamowania na śliskiej nawierzchni samochód ten mógłby obrócić się wokół własnej osi. Pojazd ten nie powinien zostać dopuszczony do ruchu po drogach publicznych.

Analiza wyników pomiarów skuteczności tłumienia zawieszenia

Analizę wyników pomiarów skuteczności tłumienia zawieszenia zaczniemy od przedstawienia wykresu ukazującego procentowy



Rys. 3. Wyniki badań opóźnienia hamowania

Źródło: oprac. własne.

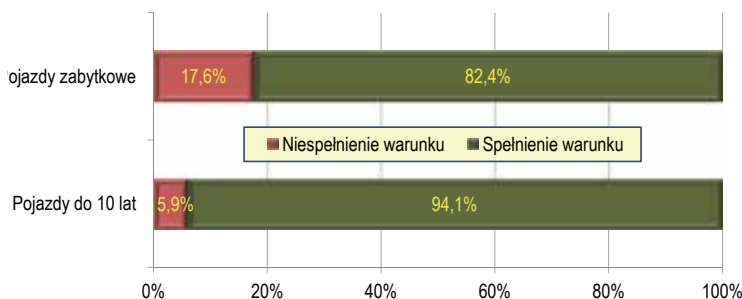
stosunek pojazdów współczesnych oraz zabytkowych, niespełniających wymagań technicznych ze względu na zbyt niski stopień przylegania koła do podłoża.

Z danych na rys. 4 wynika, że z grupy współczesnych samochodów (przebadanych metodą Eusama) 5,9% pojazdów nie spełnia warunku stopnia przylegania koła do podłoża. Wynik wskazujący również na niespełnienie warunku stopnia przylegania koła do podłoża dotyczył aż 17,6% pojazdów zabytkowych. Samochody te natomiast mają bezterminowe badania techniczne.

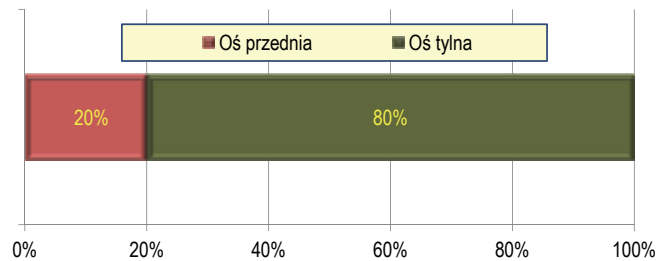
Na rys. 5 przedstawiono procentowy stosunek pojazdów z negatywnym wynikiem pomiarów tłumienia amortyzatorów z podziałem na osie. W 80% samochodów z wynikiem negatywnym bezwzględna różnica stopni przylegania kół osi tylnej wynosiła powyżej 15%. W żadnym z pojazdów stopień przylegania koła nie spadł poniżej wymaganych 25%, zatem wszystkie przypadki, w których wynik badania był negatywny, spowodowane były różnicą tego stopnia pomiędzy kołami jednej osi. Największa różnica pomiędzy kołami jednej osi wynosiła aż 40% dla pojazdu 52. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest brak koniczności wykonywania corocznych badań technicznych dla pojazdów zabytkowych, niedbałość właścicieli, a czasami niewiedza. Przykładem tego był pojazd wyprodukowany w 2010 r. (Opel Insignia); bezwzględna różnica stopni przylegania kół dla osi tylnej wyniosła aż 37%. Stopień przylegania koła lewego tylnego wynosił 52% (z powodu wycieku oleju z amortyzatora).

Pojazdy, w których wynik badania był pozytywny, według kryterium oceny skuteczności tłumienia zawieszenia, zatwierdzonego przez Europejskie Stowarzyszenie Producentów Amortyzatorów, charakteryzowały się bardzo dobrą wartością tłumienia, czyli powyżej 60% stopnia przylegania koła. Dobrą wartością tłumienia, czyli stopnia wynoszącego od 41% do 60 %, posiadały tylko 2 amortyzatory w 2 pojazdach z pozytywnym wynikiem przeprowadzonego badania. Najwyższy zbadany stopień przylegania koła to 94%. Warto zaznaczyć, że stopień przylegania koła dla nowych amortyzatorów waha się między 80% a 90%. Jedynie w zawieszeniu całkowicie sztywnym jest możliwe osiągnięcie 100-procentowego przylegania koła.

Wbrew panującej wśród kierowców opinii, iż amortyzatory zamontowane z prawej strony pojazdu zużywają się dużo szybciej niż z lewej strony, zauważyliśmy wręcz odwrotną tendencję. Analizując wyniki przeprowadzonych badań, zauważyć możemy, że w większości przebadanych samochodów właśnie amortyzator z lewej strony ma niższy stopień przylegania koła. Ta tendencja utrzymuje się zarówno dla kół przedniej, jak i tylnej osi – dla aut, w których wynik badania był pozytywny, a także dla tych z wynikiem negatywnym. Taki stan rzeczy może być spowodowany między innymi tym, że większość właścicieli pojazdów podróżuje na co dzień samemu. Pojazd w takiej sytuacji jest stale obciążony bardziej z jednej strony.



rys. 4. Wyniki pomiarów skuteczności tłumienia zawieszenia
ródło: oprac. własne.



Rys. 5. Wynik negatywny pomiaru skuteczności tłumienia zawieszenia z procentowym podziałem na osie

Źródło: oprac. własne.

Wnioski

Pojazdy z ostatnich lat produkcyjnych są wyposażone w układy hamulcowe znacznie wydajniejsze od układów hamulcowych pojazdów starszych. Przekłada się to na znacznie mniejszą siłę nacisku na dźwignię hamulca przy jednoczesnym uzyskaniu większej siły hamowania, a zarazem krótszej drogi hamowania i szybszej reakcji układu hamulcowego. W efekcie uzyskujemy poprawę bezpieczeństwa na drodze, lecz nie koniecznie dopuszczając pojazdy zabytkowe do ruchu drogowego.

Jedną z najpoważniejszych usterek zauważalnych, a zarazem mającą największy wpływ na bezpieczeństwo na drodze, są usterki związane z układem hamulcowym. Szczególną uwagę zwrócono na pomiary skuteczności hamowania. Z badanej grupy samochodów w wieku do 10 lat wszystkie spełniały warunek różnicy sił hamowania między kołem lewym i prawym jednej osi. Natomiast warunek ten nie był spełniony aż u 41,2% pojazdów zabytkowych. Skutkiem tego są niezachowanieadanego toru jazdy podczas awaryjnego hamowania oraz wydłużona droga hamowania.

Kolejną usterką wykrytą podczas badań jest niesprawny hamulec postojowy. Niesprawność występowała u 5,9% badanych pojazdów współczesnych i dotyczyła aż 23,5% pojazdów zabytkowych. Usterka ta powoduje niedostateczną siłę utrzymującą pojazd podczas postoju na wzniesieniu. Skutkiem tego może być stoczenie się pojazdu i zagrożenie dla innych pojazdów, ludzi bądź infrastruktury otoczenia.

W grupie pojazdów zabytkowych wystąpiła bardzo duża ilość usterek, jakie można było wyliczyć podczas wykonanych badań. Najczęściej spotykaną usterką były poważne wycieki płynów eksploatacyjnych. Następnie nadmierne luzy w połączeniach zawieszenia oraz układów kierowniczych. Niewłaściwe modyfikacje układów wydechowych oraz zawieszenia to grupa kolejnych nietypowych usterek, jakie zauważono w badanych pojazdach. Do jeszcze innych usterek można zaliczyć zużyte i uszkodzone ogumienie oraz nadmierną korozję elementów nośnych nadwozia.

Wymienione uwarunkowania mają bezpośredni wpływ na prowadzenie pojazdu oraz jego zachowanie podczas hamowania i przyspieszania, związane z bezpieczeństwem ruchu. Należy zauważyć, że powyższe usterki nagminnie występowały w pojazdach zabytkowych, które posiadają badania bezterminowe. Właściciele tych pojazdów nie są zobligowani do corocznych badań na stacji kontroli pojazdów, w związku z czym nie przykładają wagi do utrzymania prawidłowego stanu technicznego pojazdu.

Należy zauważyć, że wyniki pomiarów nie są archiwizowane do wglądu instytucji kontrolujących stacje, co może prowadzić do nierzetelnego przeprowadzania badań technicznych. Zdarzają się przypadki, w których diagności nie

wykonywają badań zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem [4], ponieważ w dokumentach opisowych jest wiele parametrów, których diagnosta nie może określić. Należą do nich między innymi: pojemność skokowa silnika, stopień sprężania, pojemność układu chłodzenia, ilość oleju w przekładni głównej.

Powyższe czynniki wskazują na niedoskonałości obecnie funkcjonującego systemu prawnego dotyczącego przeprowadzania badań technicznych pojazdów zabytkowych w stacjach kontroli pojazdów. Należałoby podjąć starania zmierzające do eliminacji tych niedoskonałości.

Bibliografia:

1. Dzwonkowski J., Wyszomierski K., *Diagnostyka samochodu osobowego w zakresie bezpieczeństwa jazdy*, Projekt Dyplomowy Inżynierski, Gdańsk 2015.
2. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów stosowanych przy tych badaniach: Dz. U. 2015, poz. 776 z dnia 10 czerwca 2015 r.
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 30 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych pojaz-

dów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia: Dz. U. 2015, poz. 305 z dnia 5 marca 2015 r.

4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lutego 2013 r. w sprawie badań co do zgodności z warunkami technicznymi pojazdów zabytkowych: Dz. U. 2013, poz. 337 z dnia 12 marca 2013 r.
5. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym: Dz. U. 1997, Nr 98, poz. 602 (z późn. zm.).

Autorzy:

mgr inż. **Adrian Malinowski** – Politechnika Gdańska
dr hab. inż. **Stanisław Taryma** – prof. nadzw. Politechniki Gdańskiej
inż. **Jakub Dzwonkowski** – Politechnika Gdańska
inż. **Konrad Wyszomierski** – Politechnika Gdańska

Historical vehicles and modern – measurements a vehicle control station

Brake system, as well as efficiency damping the suspension were tested on over fifty vehicles. The goal of this research was to compare the effects of the above mentioned systems in cars from different years of production and to the conformity to the technical conditions. We did the research of the braking system with three methods. On the plate machine HEKA H2000, roller machine CARTEC and we measured braking delays with AMX 520 machine. We examined the effectiveness of the suspension damping on the line diagnostic VIDEOLine 2000.

Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn Politechniki Świętokrzyskiej
Instytut Pojazdów Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych Politechniki Warszawskiej
Komitet Transportu PAN

Žilinská Univerzita v Žiline, Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, Katedra cestnej a mestskej dopravy
Žilinská Univerzita v Žiline, Ústav súdneho inžinierstva

organizują

w dniach **22-24 lutego 2016 r. w Ameliówce k/Kielc**

X Międzynarodową Konferencję Naukowo-Techniczną

PROBLEMY BEZPIECZEŃSTWA W POJAZDACH SAMOCHODOWYCH „AUTOMOTIVE SAFETY 2016”

W roku 2016 spotykamy się już po raz dziesiąty na naszej Jubileuszowej Konferencji. Mimo, że od pierwszego spotkania minęło 18 lat „Problemy bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych” – temat wiodący naszej Konferencji – jest nadal bardzo ważnym i aktualnym zagadnieniem nie tylko dla specjalistów, w wymiarze naukowym, technicznym i ogólnospołecznym.

Mamy zaszczyt zaprosić do zaprezentowania referatów merytorycznie związanych z tematyką Konferencji:

- » diagnostyka bezpieczeństwa,
- » modelowanie ruchu pojazdów samochodowych,
- » rekonstrukcja przebiegu wypadków drogowych,
- » zagadnienia bezpieczeństwa biernego i czynnego,
- » bezpieczeństwo transportu samochodowego.

Cechą charakterystyczną dotychczasowych Konferencji były bardzo ożywione i prowadzone na wysokim poziomie merytorycznym dyskusje. Wszystkie nadesłane obszernie streszczenia artykułów będą recenzowane. Zostaną one wydrukowane w Materiałach Konferencyjnych. Referaty wygłoszone będą podczas obrad lub przedstawione w sesjach plakatowych. Pełne wersje referatów mogą być wydrukowane w polskich lub słowackich czasopismach naukowych.

Rejestracja i zgłaszanie referatów możliwe jest wyłącznie za pośrednictwem strony internetowej Konferencji.

Szczegółowe informacje można uzyskać na stronie internetowej konferencji www.automotivesafety2016.pl

Adres: Politechnika Świętokrzyska, Wydział Mechatroniki i Budowy Maszyn, Katedra Pojazdów Samochodowych i Transportu,
Aleja Tysiąclecia Państwa Polskiego 7; 25-314 Kielce
e-mail: office@automotivesafety2016.pl z dopiskiem „Automotive Safety 2016”