

Joanna KAMIŃSKA¹
Violetta BUBNOWSKA²

SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA CZYNNEGO ABS A ŚWIADOMOŚĆ RYZYKA WŚRÓD KIEROWCÓW SAMOCHODÓW OSOBOWYCH

Streszczenie

W pracy podjęto próbę odpowiedzi na pytanie: dlaczego mimo stosowania w samochodach osobowych systemu ABS dochodzi do tak wielu wypadków drogowych z ich udziałem, w szczególności wypadków z powodu najechania na pieszego? Główną przyczyną zdaje się być nieświadomość kierowców w zakresie ograniczeń jakie posiada ten system. Na podstawie badań prowadzonych w Ośrodku Doskonalenia Techniki Jazdy wyodrębniono i omówiono najczęściej występujące sytuacje, w których ku zaskoczeniu kierowcy, system ABS nie spełnia jego oczekiwań. Autorzy analizują również wpływ wiedzy kierowcy w zakresie sposobu działania systemów i ich ograniczeń na bezpieczeństwo.

ANTI-LOCK BRAKING SYSTEM VERSUS CAR DRIVERS MINDFULNESS

Abstract

In the paper there is an attempt to answer the question: why in spite of using in cars ABS system, its participate in so many accidents, especially with pedestrians? The major cause is probably car driver's mindfulness and knowledge about Anti Block System restrictions. On the ground, made on Car Drivers Training Centre, researches there have educed the most popular situation, when ABS is not as helpful as drivers expect.

1. WSTĘP

Z roku na rok rośnie liczba samochodów uzyskujących 5 gwiazdek w testach zderzeniowych Euro-NCAP. Europejski przemysł motoryzacyjny wydaje rocznie ponad 20 bilionów euro na prowadzenie badań i rozwój nowoczesnych technologii. Znaczna część tej kwoty jest przeznaczana na badania w zakresie usprawniania istniejących i wprowadzania nowych systemów poprawy czynnego i biernego bezpieczeństwa. Producenci prześcigają się w staraniach, by ich auta zapewniały maksymalną ochronę kierowcy i pasażerom. Poduszki powietrzne stają się standardem już w najtańszych samochodach, a ABS, w

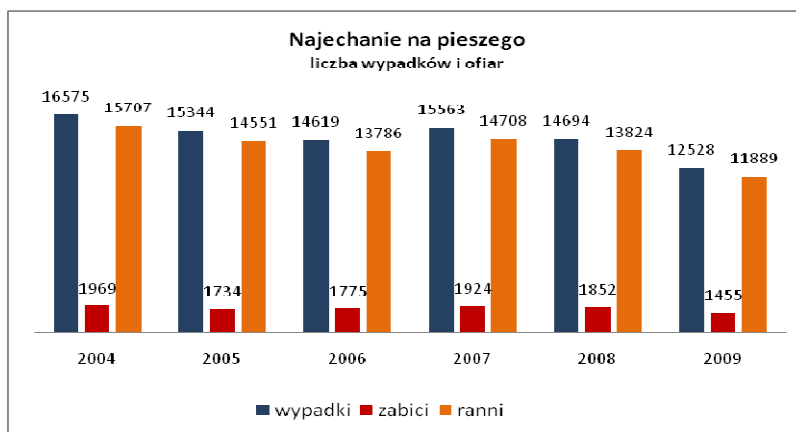
¹ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Katedra Matematyki, 50-357 Wrocław, ul. Grunwaldzka 53. Tel: +48 71 3205615, E-mail:Joanna.kaminska@up.wroc.pl

² ODTJ „TOR Raketowa“, 54-615 Wrocław, ul. Raketowa 39. Tel/fax 48 71 374 06 06,
E-mail: biuro@torakietowa.pl

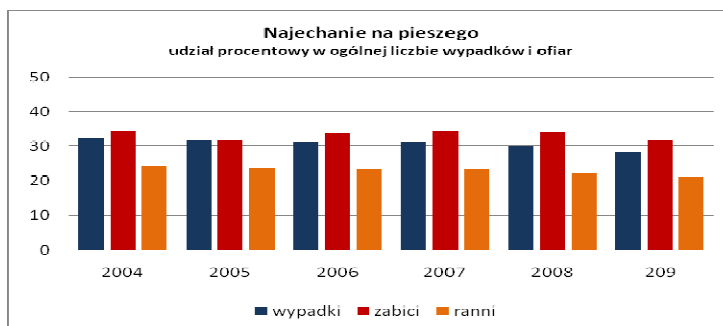
państwach unii europejskiej od 2004 roku, jest obowiązkowym wyposażeniem każdego nowego samochodu. Odnotowujemy więc znaczny wzrost poziomu bezpieczeństwa samochodów, jednocześnie obserwując wzrost możliwości dynamicznych samochodów, wyrażanych maksymalnym przyspieszeniem i maksymalną prędkością jaką mogą one osiągnąć.

Tomasz Tarkowski z Biura Likwidacji Szkód PZU SA stwierdza jednak, że coraz wyższy poziom bezpieczeństwa gwarantowany konstrukcją i wyposażeniem nowoczesnych pojazdów jest w dużej mierze niwelowany poprzez nieodpowiedzialne zachowania kierowców "bezpiecznych" pojazdów. Złudne poczucie bezpieczeństwa wywołane świadomością posiadania systemów wspomagających kierowcę i układów ograniczających skutki wypadków, paradoksalnie powoduje często reakcję polegającą na osłabieniu uwagi i zwiększonej skłonności do ryzykownego stylu jazdy [13].

Jak podają statystyki wypadków z ostatnich lat, bez względu na to jak bezpieczny jest pojazd, 95% wszystkich wypadków drogowych spowodowanych jest błędem ludzkim: kierującego (80%) lub pieszego (15%). Jako główny czynnik powstawania wypadków z udziałem zabitych, zawinionych przez kierowców samochodów osobowych, wciąż wskazuje się zbyt dużą prędkość (niedostosowanie prędkości do warunków ruchu - 30%). Natomiast wśród wszystkich rodzajów wypadków drogowych najtragiczniejsze skutki niosą „najechniania na pieszego”. Rysunek 1 przedstawia liczbę wypadków i ofiar spowodowanych najechnianiem na pieszego w latach 2004-2009. Dopiero w roku 2009 obserwuje się nieznaczne zmniejszenie liczby tego rodzaju wypadków i liczby ich ofiar. Niestety nadal co trzeci zabity na polskich drogach to pieszy ginący pod kołami najeżdżającego na niego samochodu (rys.2.) [7-12]. Tymczasem liczba samochodów wyposażonych w systemy bezpieczeństwa czynnego, a głównie ABS, jeżdżących po polskich drogach, z każdym rokiem wzrasta.



Rys. 1. Liczba wypadków i ofiar najechniania na pieszego w latach 2004-2009.



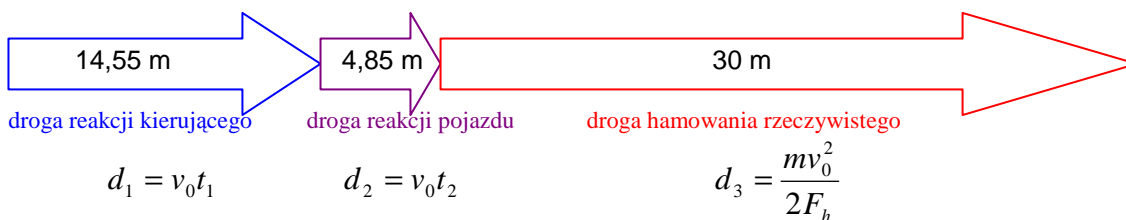
Rys. 2. Procentowy udział wypadków spowodowanych najechnaniem na pieszego i ich ofiar wśród wszystkich wypadków i ofiar w latach 2004-2009

2. ANALIZA PRZYCZYŃ WYPADKÓW Z POWODU „NAJECHANIA NA PIESZEGO”

Do najechnania na pieszego dochodzi wówczas, kiedy kierujący nie jest w stanie zatrzymać pojazdu na odcinku drogi dzielącym go od pieszego znajdującego się na jego pasie ruchu ani go ominąć. Jeżeli kierujący zbyt późno zauważy pieszego wkraczającego na jezdnię, może już nie mieć możliwości zatrzymania samochodu, a gdy nie podejmie manewru omijania lub taki manewr jest niemożliwy, najechnanie na pieszego będzie nieuniknione. Do takiej sytuacji dochodzi z winy kierującego (58%) lub pieszego (42%) [12]. Najczęstszym błędem kierującego jest jazda ze zbyt dużą prędkością, prędkością niedostosowaną do warunków drogowych, stanu nawierzchni, widzialności, stanu technicznego samochodu, stanu psychicznego i umiejętności kierującego. Przyczyną wypadków spowodowanych przez pieszych jest głównie nieostrożne wejście na jezdnię, które zmusza kierowcę do hamowania awaryjnego.

2.1. Efektywność hamowania

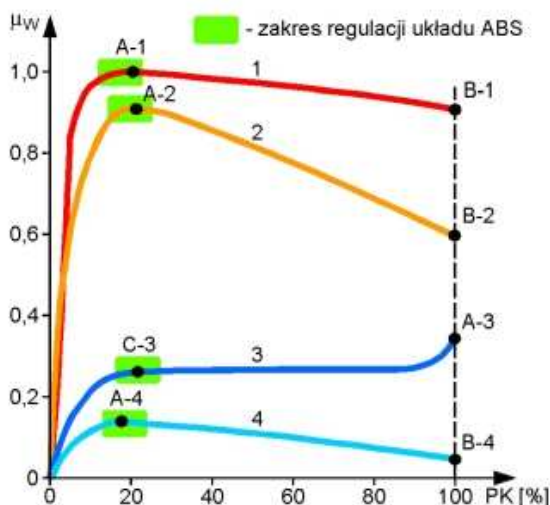
Hamowanie awaryjne ma na celu osiągnięcie największego opóźnienia ruchu pojazdu. O efektywności hamowania decyduje wiele czynników: czas reakcji kierującego, czas reakcji pojazdu, prędkość początkowa, siła hamowania. Droga hamowania jest sumą drogi przebytej w czasie reakcji kierowcy i reakcji pojazdu oraz drogi hamowania rzeczywistego czyli ruchu opóźnionego pojazdu (rys. 3). Każdy z tych elementów ma istotne znaczenie dla efektu końcowego, dlatego poprawna ocena drogi hamowania awaryjnego jest dla kierującego trudna.



d_1, d_2, d_3 – składowe drogi hamowania awaryjnego
 v_0 – prędkość początkowa
 t_1, t_2 – czasy reakcji
 m – masa pojazdu
 F_h – siła hamowania

Rys. 3. Droga hamowania awaryjnego przy prędkości 70 km/h [5]

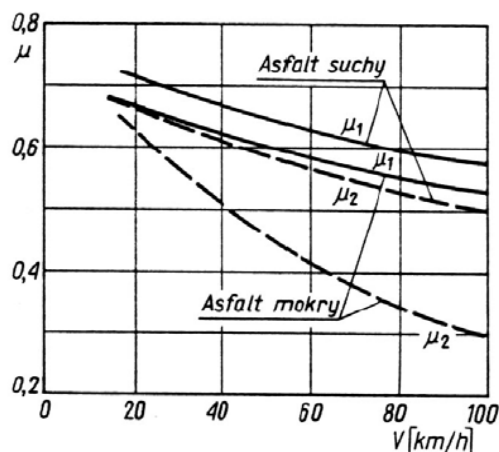
Droga hamowania rzeczywistego jest składnikiem najtrudniejszym do przewidzenia, zależnym od masy i prędkości pojazdu oraz od siły hamowania, różnej w zmieniających się warunkach drogowych. Na wartość siły hamowania istotny wpływ ma wartość współczynnika tarcia wzdłużnego koła o nawierzchnię drogi (zwany współczynnikiem przyczepności). Rysunek 4 przedstawia zależność współczynnika tarcia wzdłużnego od poślizgu koła dla różnych warunków drogowych.



Rys.4. Zależność współczynnika tarcia wzdłużnego od poślizgu [2] dla następujących nawierzchni: 1 - suchy asfalt; 2 - mokry asfalt; 3 - sypki śnieg lub szuter; 4 - lód, gdzie μ_w – współczynnik tarcia wzdłużnego, PK – poślizg koła

Największą i względnie stałą wartość siły hamowania osiąga się gdy poślizg zawiera się w granicach 15-20% (z wyjątkiem nawierzchni luźnej – rys.4.). Hamowanie wówczas

zapewnia największe opóźnienie ruchu pojazdu, a zatem najkrótszą drogę zatrzymania. Trzeba jednak dodać, że współczynnik tarcia zależy również od prędkości i im większa jest prędkość samochodu, tym wartość współczynnika tarcia wzdłużnego jest mniejsza (rys. 5).



Rys.5. Wpływ prędkości jazdy na współczynnik tarcia wzdłużnego: μ_1 – maksymalna wartość współczynnika tarcia dla danej nawierzchni, μ_2 – wartość współczynnika tarcia zablokowanego koła [3]

Najkrótszą drogę zatrzymania pojazdu zapewniłoby utrzymanie poślizgu kół w określonym, niewielkim przedziale największej siły hamowania. Siła nacisku, z jaką kierujący musi działać na pedał hamulca dla zapewnienia maksymalnej skuteczności hamowania, zależy jednak od własności nawierzchni, stanu technicznego samochodu (głównie ogumienia) i prędkości. Utrzymanie największej siły hamowania podczas całego czasu hamowania rzeczywistego jest przez kierującego niemożliwe w warunkach zmiennej przyczepności nawierzchni. Z pomocą przychodzi system wspomagania hamowania ABS (Antiblokiersystem, Anti-Lock Braking System). Podczas hamowania z pracującym układem ABS, sterownik stara się dla każdego rodzaju nawierzchni uzyskać maksymalną wartość siły hamowania, przez utrzymanie wartości poślizgu koła w zakresie, w którym jest osiągana maksymalna wartość współczynnika tarcia wzdłużnego (rys.4 - zielony prostokąt). Jest to możliwe na wszystkich nawierzchniach, z wyjątkiem luźnego śniegu i szutru [2]. Po zablokowaniu choćby jednego z kół, sterowniki zmniejszają ciśnienie płynu w układzie hamulcowym, dzięki czemu ABS zapewnia odzyskanie przyczepności. Blokowanie i zmniejszanie ciśnienia następują na przemian z częstotliwością kilku do kilkunastu cykli w ciągu sekundy (w zależności od marki, modelu i rocznika samochodu), co ma zapewnić uzyskanie maksymalnej wartości siły hamowania i powinno umożliwić uzyskanie najkrótszej drogi hamowania aby uniknąć np. najechania na pieszego. Niestety statystyki wypadków drogowych pokazują, iż procentowy udział wypadków z powodu najechania na pieszego i liczby ofiar nie zmniejszyły się tak jak tego oczekiwano, wraz z wprowadzeniem obowiązkowego wyposażenia aut w ABS (rys. 1).

W związku z tym faktem, postawiono pytanie: dlaczego tak wielu kierowców, mając samochód wyposażony w ABS, nie potrafi skutecznie zatrzymać samochodu w sytuacji awaryjnej?

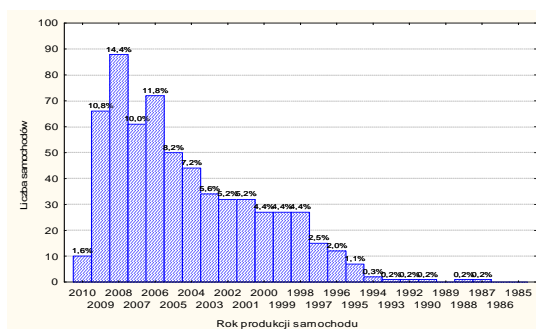
Wielu autorów zwraca uwagę na fakt, iż większość kierowców posiadających samochód z ABS-em nie ma podstawowej wiedzy na temat działania tego systemu, jego skuteczności oraz posługiwania się nim w sytuacji awaryjnej. Co trzeci polski kierowca przyznaje, że nie wie jak korzystać z systemu ABS [14, 16], a wśród młodych kierowców zaledwie 5% wie co to jest ABS [15]. Podczas kursu na prawo jazdy nie ćwiczy się hamowania awaryjnego, więc większość kierowców nie miała okazji doświadczyć działania ABS-u i nie potrafi przewidzieć długości drogi potrzebnej do awaryjnego zatrzymania samochodu.

Jak każdy system elektroniczny, również ABS posiada wady i zalety, których każdy kierowca powinien być świadomy. Brak jednak rzetelnych informacji. Wielu autorów twierdzi, że na suchej nawierzchni ABS nie zapewni największej skuteczności hamowania, ale na nawierzchni mokrej lub pokrytej lodem pozwala wyraźnie skrócić drogę hamowania [5], [6], [4]. Inni są przeciwnego zdania, twierdząc, że dzięki zastosowaniu ABS-u na suchej nawierzchni o dobrej przyczepności wyraźnie skraca się droga hamowania, a podczas deszczu i na oblodzonej nawierzchni działanie systemu wydłuża drogę hamowania [1]. Natomiast producenci samochodów i sprzedawcy zapewniają, że ABS pozwala na optymalne hamowanie, więc wielu posiadaczy samochodów jest przekonanych, że w każdych warunkach drogowych ABS zapewnia najkrótszą drogę hamowania awaryjnego i niemal natychmiastowe zatrzymanie samochodu.

3. SKUTECZNOŚĆ HAMOWANIA AWARYJEGO

3.1. Badanie świadomości kierowców w zakresie skuteczności hamowania awaryjnego z systemem ABS

W okresie od 6.IX.2009 do 19.XII.2010 w szkoleniach prowadzonych w ośrodku doskonalenia techniki jazdy „TOR Rakietowa” we Wrocławiu, obejmujących ćwiczenie hamowania awaryjnego, udział wzięło 766 kierowców, w tym 623 kierowców posiadających samochód wyposażony w system ABS. Rysunek 6 przedstawia procentowy rozkład samochodów z systemem ABS według roku produkcji. Badaniem efektywności hamowania objęto wszystkich kierowców samochodów wyposażonych w ABS.



Rys.6. Samochody osób szkolonych wyposażone w ABS według roku produkcji.

Przed rozpoczęciem szkolenia, każdej grupie kierowców przedstawiono dwie tezy dotyczące hamowania z ABS-em:

1. Na suchej nawierzchni ABS zdecydowanie skraca drogę hamowania.
2. Na śliskiej nawierzchni ABS wydłuża drogę hamowania.

Kierowcy na podstawie swojej dotychczasowej wiedzy oceniali tezy jako PRAWDA lub FAŁSZ. Osoby, które nie opowiedziały się za lub przeciw postawionej tezie, sklasyfikowano jako nie mające zdania. Wyniki ankiety przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Wyniki ankiety dotyczącej wpływu systemu ABS na drogę hamowania pojazdu

TEZA	ocena	Liczba osób	Udział procentowy
1	PRAWDA	249	40%
	FAŁSZ	250	40%
	NIE MAM ZDANIA	124	20%
2	PRAWDA	118	19%
	FAŁSZ	324	52%
	NIE MAM ZDANIA	181	29%

Wśród kierowców samochodów wyposażonych w ABS zdania są bardzo podzielone. Na suchej nawierzchni, większej skuteczności hamowania dzięki ABS spodziewa się 40 % kierowców. Na nawierzchni śliskiej, 52 % kierowców jest przekonana o szybszym zatrzymaniu samochodu dzięki wyposażeniu w ABS. Co czwarty kierowca nie miał zdania na temat skuteczności hamowania.

Podczas ćwiczeń praktycznych hamowania awaryjnego na torze szkoleniowym, kierujący stosowali różne techniki starając się uzyskać możliwie najkrótszą drogę hamowania oraz przewidzieć miejsce zatrzymania samochodu. Tylko połowa kierowców potrafi właściwie wykorzystać ABS, naciskając jak najszybciej i najmocniej na pedał hamulca a następnie trzymając do całkowitego zatrzymania. Co piąty kierowca przed zatrzymaniem samochodu nieświadomie puszczał hamulec (głównie kobiety), a 6 % osób chcąc skrócić drogę hamowania stosowało hamowanie pulsacyjne. 17 % szkolonych kierowców było przekonanych, że dociskając pedał hamulca w sposób nie powodujący blokowania kół będą w stanie skuteczniej zatrzymać samochód (tab.2).

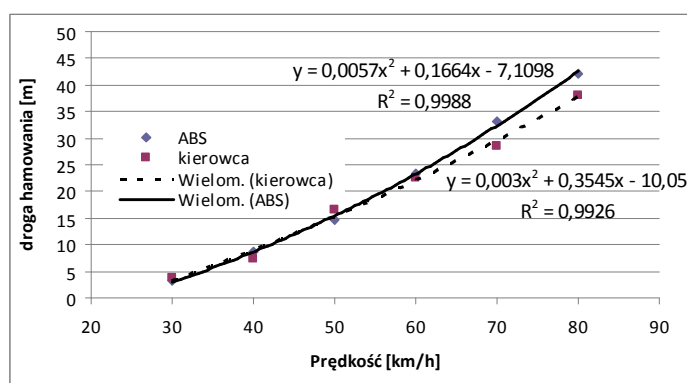
Tabela 2. Metody hamowania awaryjnego stosowane podczas ćwiczenia na torze doskonalenia jazdy

l.p.	Sposób hamowania	Liczba osób	Udział procentowy
1	Szybkie, mocne naciśnięcie na pedał hamulca i trzymanie do zatrzymania	318	51 %
2	Szybkie, mocne naciśnięcie na pedał hamulca ale puszczenie przed zatrzymaniem	125	20 %
3	Hamowanie poprzez dociskanie hamulca bez powodowania zablokowania kół	106	17 %
4	Hamowanie pulsacyjne	37	6 %
5	Inne, np. zbyt słabe naciskanie na pedał hamulca	31	5 %

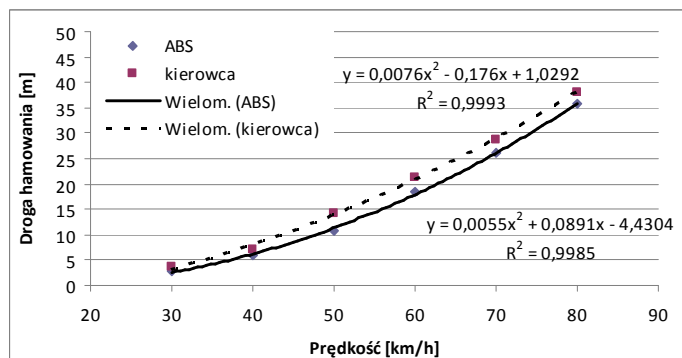
Doświadczalne porównanie skuteczności techniki hamowania awaryjnego podczas szkolenia, pozwoliło każdemu kierowcy indywidualnie, odpowiedzieć sobie na pytanie, jaka metoda hamowania pozwala mu najszybciej zatrzymać samochód. Jakkolwiek oczywistym okazało się wydłużenie drogi hamowania przy puszczeniu hamulca przed zatrzymaniem oraz przyłączeniu działania ABS-u z hamowaniem pulsacyjnym, to sprawne hamowanie poprzez dociskanie hamulca bez zablokowania kół czyli bez załączenia systemu ABS, w opinii niektórych kierowców zapewniało większą skuteczność zatrzymania samochodu. Taki efekt uzyskiwali przede wszystkim doświadczeni kierowcy, którzy wiele lat jeździli samochodem bez ABS.

3.2. Badanie skuteczności hamowania awaryjnego samochodów wyposażonych w ABS

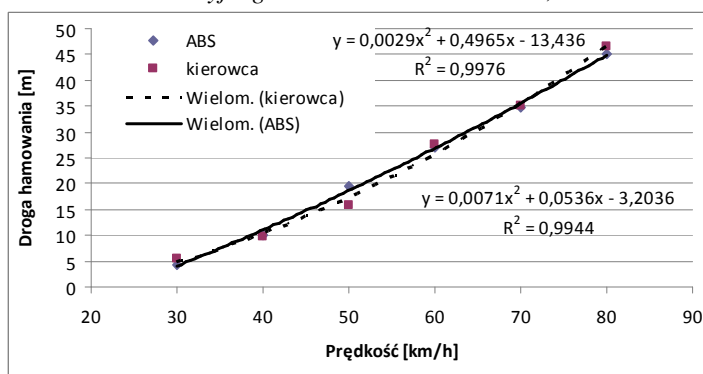
Wobec tak rozbieżnych i niejednoznacznych wyników, podjęto szczegółowe badania długości drogi hamowania awaryjnego samochodu z ABS w zależności od techniki hamowania. W tym celu dokonano pomiarów drogi hamowania uzyskiwanej przez trzech kierowców w trzech różnych samochodach wyposażonych w ABS. Pomiarów wykonano na prostym odcinku mokrej płyty poślizgowej, przy prędkościach początkowych od 30 km/h do 80 km/h. Każdy kierowca wykonywał próby hamowania awaryjnego w dwóch seriach. Najpierw z pełnym wykorzystaniem skuteczności systemu ABS - szybkie, mocne wciśnięcie pedału hamulca i trzymanie do całkowitego zatrzymania samochodu. Następnie usiłował tak dociskać pedał hamulca, aby utrzymać poślizg kół w zakresie największej skuteczności hamowania, tuż przed momentem zablokowania kół.



Rys.7. Droga hamowania awaryjnego samochodu Dacia Sandero 1,4.

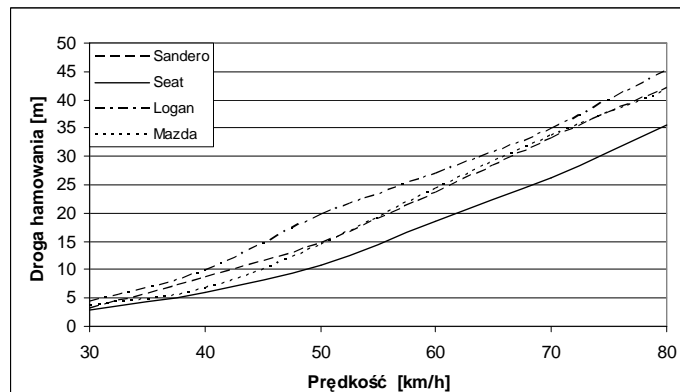


Rys. 8. Droga hamowania awaryjnego samochodu Seat Leon 1,9 TDI



Rys. 9. Droga hamowania awaryjnego samochodu Dacia Logan MCV 1,6.

Przeprowadzone badania potwierdziły, że droga hamowania z systemem ABS nie zawsze jest najkrótszą. Przy małych prędkościach (30 km/h) żaden z kierowców biorących udział w badaniach nie potrafił zatrzymać samochodu skuteczniej niż ABS. Natomiast przy prędkości 80 km/h, w przypadku dwóch samochodów, ABS okazał się mniej skuteczny niż kierowca, a więc możemy powiedzieć, że spowodował wydłużenie drogi hamowania nawet do 4 metrów (rys. 7).



Rys. 10. Porównanie drogi hamowania z ABS dla czterech różnych samochodów.

Porównanie drogi hamowania awaryjnego czterech różnych samochodów wskazuje na istotne różnice w długości drogi hamowania, szczególnie przy większych prędkościach. Najskuteczniej hamował Seat Leon, samochód średniej klasy na najlepszych oponach w badanej grupie. W tym przypadku wykorzystanie działania ABS zdecydowanie skracало drogę hamowania przy każdej prędkości (rys. 8). Drugie miejsce w skuteczności hamowania przy małych prędkościach zajęła Mazda 3 na nowych oponach niskiej jakości, ale droga hamowania znacząco wzrastała po przekroczeniu prędkości 40 km/h. Od 50 km/h podobną skuteczność hamowania osiągała Dacia Sandero na oponach zbliżonej jakości. Nieco gorzej wypadła Dacia Logan MCV na bardzo zużytych oponach. Okazuje się, że największe znaczenie dla skuteczności hamowania ma jakość i stan opon, klasa samochodu jest czynnikiem drugorzędym. Wydłużenie drogi hamowania awaryjnego z powodu złej jakości ogumienia, uwiadcza się szczególnie przy większych prędkościach i dochodzi nawet do 10 metrów (rys. 10). W wynikach przeprowadzonych badań nie zauważono zależności drogi hamowania od masy pojazdu.

Analizując zależność długości drogi hamowania awaryjnego od prędkości początkowej pojazdu (rys. 10), stwierdzono znacznie szybszy wzrost wartości niż wynikałoby to z kwadratu prędkości (tab.3).

Tabela 3. Porównanie długości drogi hamowania przy dwukrotnym wzroście prędkości.

l.p.	samochód	S_1 ($v_1=40$ km/h)	S_2 ($v_2=80$ km/h)	$S_2' = 4S_1$	$\frac{S_2}{S_2'}$
1	Dacia Logan MCV	9,98	45,15	39,92	113%
2	Dacia Sandero	8,71	42,14	34,84	121%
3	Seat Leon	5,99	35,67	23,96	149%
4	Mazda 3	6,74	41,67	26,96	155%

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż w przypadku samochodów bardzo skutecznie hamujących przy małych prędkościach, wydłużenie drogi hamowania wynikające ze zmniejszenia współczynnika tarcia wzdłużnego (ponad spodziewaną wartość wynikającą z kwadratu

prędkości) jest znacznie większe (poz. 3,4) niż w przypadku samochodów hamujących w ogóle mało skutecznie poz.1,2).

3.3. Świadomość ryzyka w zakresie skuteczności hamowania awaryjnego.

Obserwacje kierowców na torze szkoleniowym pozwalają stwierdzić, że większość kierowców nie posiada wystarczającej wiedzy i doświadczenia, pozwalających na poprawną ocenę drogi hamowania awaryjnego, a co za tym idzie, właściwe dostosowanie prędkości jazdy do warunków drogowych. Kierujący przeceniają możliwości samochodu wyposażonego w ABS, spodziewając się drogi hamowania awaryjnego znacznie krótszej niż w rzeczywistości będą w stanie osiągnąć. Rozbieżność pomiędzy przewidywaną a rzeczywistą długością drogi hamowania jest tym większa, im większa jest prędkość jazdy i im trudniejsze warunki drogowe. Największe ryzyko nieświadomego przekroczenia przez kierującego prędkości bezpiecznej istnieje dla samochodów bardzo skutecznie hamujących przy małych prędkościach, które przy dużej prędkości zaskakują niespodziewanie długą drogą hamowania (tab.3). Paradoksalnie, kierujący samochodami słabo hamującymi, stwarzają mniejsze zagrożenie wypadkiem z powodu najechania, gdyż świadomi niedoskonałości swojego samochodu jeżdżą ostrożnie.

Badania wykazały, że skuteczność hamowania awaryjnego w danych warunkach drogowych zależy przede wszystkim od: prędkości, ogumienia oraz techniki hamowania. Badania potwierdziły, że wraz ze wzrostem prędkości maleje współczynnik tarcia wzdłużnego (przyczepności kół do nawierzchni), co w istotny sposób wydłuża drogę hamowania ponad wartość spodziewaną przez kierującego. Czynnikiem ten jest często pomijany podczas omawiania tematu długości drogi hamowania, co powoduje, że kierujący zakładają stałą przyczepność nawierzchni bez względu na prędkość. Kierowcy kształtują ocenę drogi hamowania awaryjnego swojego samochodu w każdej sytuacji, na podstawie prób hamowania przy małych prędkościach. W efekcie, bez obawy rozpędzają auto, z przekonaniem, że będą w stanie zatrzymać pojazd dużo szybciej niż okazuje się to w rzeczywistości. Szczególne skłonności do zbyt szybkiej jazdy wykazują kierowcy samochodów wysokiej klasy na dobrych oponach. Brak świadomości ryzyka związanego z trudnością zatrzymania pojazdu w sytuacji krytycznej, powoduje przekraczanie nie tylko obowiązujących ograniczeń prędkości, ale przekraczanie prędkości bezpiecznej w danych warunkach, co bezpośrednio staje się przyczyną wypadku. Do wielu wypadków najechania i do wielu ofiar mogłoby nie dojść, gdyby kierujący wcześniej miał możliwość zapoznania się z procesem hamowania awaryjnego i jego skutecznością w różnych warunkach przy różnych prędkościach. Temu celowi służą szkolenia prowadzone w ośrodkach doskonalenia techniki jazdy. Wielu kierowców po szkoleniu przyznaje, że ćwiczenia hamowania z ABS-em na prostej, w zakręcie oraz podczas omijania przeszkody budzą respekt wobec prędkości. Twierdzą, że są zaskoczeni tym, jak zwiększenie prędkości nawet o 5 km/h wydłuża drogę hamowania i wpływa na możliwość sterowania samochodem podczas hamowania awaryjnego.

W Polsce wciąż są kierowcy jeżdżący zimą na oponach letnich lub tzw. wielosezonowych, którzy nie zdają sobie sprawy z tego jak bardzo narażają siebie i innych uczestników ruchu drogowego na wypadek w wyniku nieskutecznego hamowania. Wielu kierowców wciąż nie jest świadomych wpływu ogumienia na bezpieczeństwo jazdy. Dopiero wobec konieczności nagłego zatrzymania samochodu, bezradnie patrząc na mijające metry, uświadamiają sobie jak ważną rolę odgrywają opony. W ośrodku każdy

kierowca ma okazję porównać możliwości hamowania swojego samochodu z samochodami innych uczestników szkolenia, co niektórym uświadamia konieczność zainwestowania w swoje bezpieczeństwo.

Brak ćwiczeń hamowania awaryjnego na kursie nauki jazdy oraz sprawdzania umiejętności takiego hamowania podczas egzaminu na prawo jazdy, sprawia, że w sytuacji krytycznej wielu kierowców nie potrafi efektywnie hamować, mimo posiadania systemu ABS. Różne opinie na temat techniki hamowania z ABS-em oraz skuteczności systemu, zaczerpnięte z dostępnej na rynku polskim literatury, powodują niepewność kierowcy co do tego jak powinien hamować i często powstrzymują właściwe działanie. Wobec braku autorytetów w dziedzinie techniki jazdy, najlepiej, gdyby każdy kierowca mógł praktycznie, osobiście sprawdzić efektywność hamowania z ABS-em. Takie doświadczenie można zdobyć tylko podczas ćwiczeń pod okiem instruktorów, w bezpiecznych warunkach ośrodka doskonalenia techniki jazdy.

3. WNIOSKI

Powyższe rozważania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

- Nie jest możliwe jednoznaczne określenie, czy system ABS w samochodzie osobowym skraca, czy wydłuża drogę hamowania. Jest to indywidualna własność układu kierowca-pojazd-otoczenie, zmieniająca się w zależności od parametrów układu.
- Najważniejszym elementem bezpieczeństwa ruchu drogowego jest człowiek, dlatego podstawowym warunkiem poprawy bezpieczeństwa na polskich drogach jest podniesienie poziomu wiedzy i świadomości zagrożeń wynikających z uczestnictwa w ruchu drogowym.
- Wprowadzone Ustawą o kierujących pojazdami, obowiązkowe szkolenia praktyczne młodych kierowców z zagrożeń w ruchu drogowym, powinny mieć na celu głównie uświadomienie wpływu prędkości na zachowanie pojazdu w sytuacji krytycznej.
- Wprowadzanie nowych rozwiązań technicznych bezpieczeństwa czynnego w samochodach nie poparte ogólnie dostępną, rzetelną informacją na temat ich wad i ograniczeń, sprzyja przecenianiu możliwości „bezpiecznych” samochodów i wypadkom.

4. BIBLIOGRAFIA

- [1] Haber A. Poradnik bezpiecznego kierowcy, Wydawnictwo Publicat, 2009
- [2] Myszkowski S., 2009, Bezpieczne hamowanie, <http://www.motofocus.pl>
- [3] Paszkowski J., 2003, Diagnostyka układu hamulcowego w warunkach stacjonarnych, PW
- [4] Ripley P. Superkierowca. Wydawnictwo RM, Warszawa 2007
- [5] Talarczyk T. Bez ryzyka. Trening bezpiecznej jazdy. Wydawnictwo Replika, 2008
- [6] Wicher J. Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego. WKŁ, Warszawa 2004
- [7] Komenda Głowa Policji: Wypadki drogowe w Polsce w 2004 roku
- [8] Komenda Głowa Policji: Wypadki drogowe w Polsce w 2005 roku
- [9] Komenda Głowa Policji: Wypadki drogowe w Polsce w 2006 roku
- [10] Komenda Głowa Policji: Wypadki drogowe w Polsce w 2007 roku
- [11] Komenda Głowa Policji: Wypadki drogowe w Polsce w 2008 roku
- [12] Komenda Głowa Policji: Wypadki drogowe w Polsce w 2009 roku
- [13] <http://www.auto-swiat.pl/1-najbezpieczniejszy-samochod-roku-2006>

-
- [14] Kierowcy nie potrafią hamować ABS-em: Szkoła Jazdy Renault
- [15] Kukawka M., 2010, wywiad dla moto.pl
http://moto.pl/MotoPL/1,88571,7594351,Nie_system_jest_winny__ale__dziadostwo_.html
- [16] Polscy kierowcy nie wiedza jak korzystać z systemów bezpieczeństwa ABS, ESP, ASR:
Motofakty.pl