

Analiza wpływu stanu technicznego pojazdów na powstawanie wypadków komunikacyjnych

Agnieszka Kułakowska, Radosław Patyk

Streszczenie

W pracy przedstawiono analizę czynników wpływających na powstanie wypadku komunikacyjnego w Polsce. Szczególnie analizowano wpływ stanu technicznego pojazdów. Wnioski opracowano na podstawie danych pochodzących ze statystyk polskich organów państwowych oraz danych producentów pojazdów. Według statystyk główną przyczyną powstania wypadku komunikacyjnego w Polsce wynikającego ze złego stanu technicznego pojazdu są braki w oświetleniu.

Słowa kluczowe: pojazd, stan techniczny, analiza, wypadki komunikacyjne.

Wstęp

Postępujący od lat rozwój motoryzacji przyczynił się do ogromnego wzrostu ruchu co jednocześnie drastycznie zwiększyło liczbę powstających wypadków drogowych. Podjęto wobec tego wzmożoną akcję skutecznego zapobiegania powstawania kolizji drogowych, a także jednocześnie ograniczenia ich potencjalnych skutków. Wyniki prac spowodowały rozwój i powstanie zupełnie nowej gałęzi wiedzy, dotyczącej bezpieczeństwa technicznego pojazdów.

Na bezpieczeństwo pojazdów składa się przede wszystkim zespół poszczególnych cech samochodu, które zwiększają możliwość utrzymania kontroli podczas ruchu pojazdu, co ma odniesienie również do sytuacji awaryjnych, czy też szanse przeżycia poważnej, niebezpiecznej kolizji.

O. Flamisch w pracy [1] wyróżnia następujące rodzaje bezpieczeństwa pojazdów:

- bezpieczeństwo czynne, z jakim to bezpośrednio wiąże się znaczna poprawa sterowności, a także skuteczności hamowania czy też i dynamiki bądź stateczności ruchu, z widzialnością optyczną z miejsca zajmowanego przez kierowcę włącznie, nie pomijając ergonomii pojazdu,
- bezpieczeństwo bierne, obejmujące swym zakresem ograniczenia wpływu zderzenia na danych użytkowników pojazdu oraz również wszelkie inne, potencjalne ofiary.

W dyskusjach o samochodach, ich stanie technicznym, dużo uwagi poświęca się aspektowi bezpieczeństwa, co spowodowane jest bardzo dużym odsetkiem wypadków samochodowych, których przyczyną powstawania jest między innymi zły stan techniczny (rys. 1).

1. Stan techniczny pojazdu

Najważniejsze dla bezpieczeństwa samochodów jest to, aby wszystkie konstrukcje podzespołów pojazdów

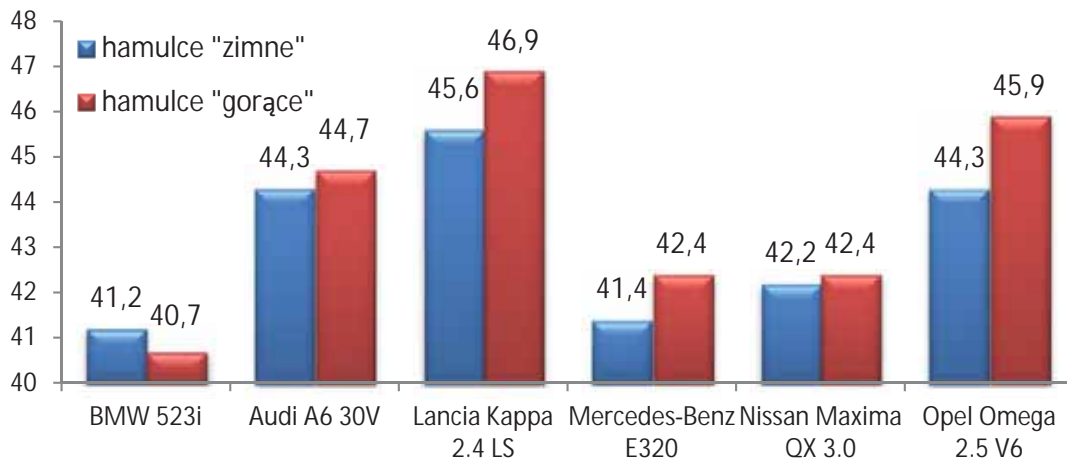
zostały zaprojektowane w taki sposób, aby kierowca mógł prawidłowo oraz bezpiecznie prowadzić pojazd [2].

Prowadzenie samochodu polega przede wszystkim na dokonaniu wyboru kierunku jazdy. Służy do tego układ kierowniczy, który musi działać sprawnie. Dzięki układowi zmienia się położenie kół przednich zgodnie z wszelkimi, wykonanymi przez kierowcę ruchami kierownicy. Każdy układ kierowniczy w pojeździe musi spełniać określone wymagania [3].

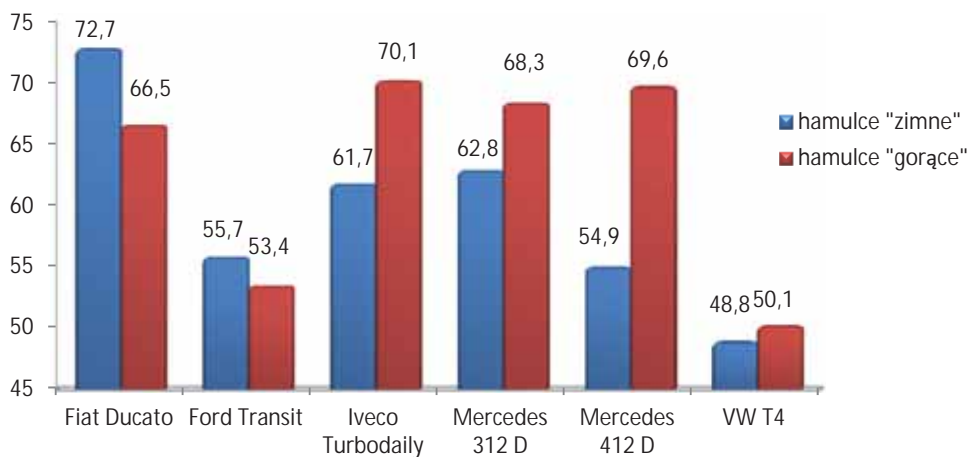
Następny element wpływający na bezpieczeństwo w samochodach, stanowi zawieszenie pojazdu. Praca tego elementu samochodu ma za zadanie zapewnić komfort podczas jazdy, lecz również i bezpieczeństwo ruchu pojazdu [4]. Działanie amortyzatorów wywiera bezpośredni wpływ na poziom bezpieczeństwa jazdy. Kiedy występujące drgania zawieszenia zostają stłumione niewłaściwie bądź też w zbyt małym stopniu, to



Rys. 1. Przyczyny powstawania wypadków samochodowych w Polsce [8]



Rys. 2. Droga hamowania w metrach samochodów wyższych klas z prędkości początkowej sięgającej 100 km/h



Rys. 3. Droga hamowania popularnych samochodów dostawczych z prędkości początkowej wynoszącej 100 km/h

w efekcie ulega również pogorszeniu zjawisko przylegania kół do nawierzchni drogi. Również zwiększa się znoszenie boczne samochodu podczas pokonywaniu zakrętów oraz znacznie wydłuża się droga hamowania.

Bezpieczeństwo w kontekście układu hamulcowego, wiąże się z tym, żeby, skuteczność podczas hamowania była tylko w małym stopniu uzależniona od obecnego stanu termicznego hamulców. Dlatego też, badania służące do sprawdzenia skuteczności prowadzi się nie tylko przy samych hamulcach „zimnych”, ale również i „gorących” [5] (rys. 2). Nie stanowi tutaj reguły znaczny spadek skuteczności tuż po nagrzaniu. Przytoczone wielkości drogi hamowania całkowicie odpowiadają opóźnieniom wynoszącym od około 8,76 do 10,19 [m/s²], a znacznie wyższym niż te będące wymagane przez ustanowiony Regulamin 13 EKG ONZ 5,80 [m/s²], co obowiązuje przy wskaźniku $V_0 = 80$ [km/h]. Uzyskane wyniki świadczą przede wszystkim o doskonałym stanie układu hamulcowego, a także o bardzo dobrej przyczepności opon do danej nawierzchni drogi, co ma odniesienie głównie do stosowanych opon sezonowych, jak również i bardzo wysokim wykorzystaniu owej przyczepności dzięki zastosowaniu ABS właśnie w tych wszystkich samochodach. Jednak także nienaganny musiał być i stan amortyzatorów samochodu [3].

Wyniki uzyskane z podobnych, przeprowadzonych badań dla samochodów dostawczych, jak i mikrobusów oraz samochodów kempingowych o łącznej masie wynoszącej od 2800 nawet do 4600 [kg], co istotne, wśród tych samochodów praktycznie tylko Mercedesy były odpowiednio wyposażone we wspomaganie ABS, pokazały, że drogi hamowania są z reguły znacznie dłuższe niż chociażby dla samochodów osobowych (rys. 3).

Z kolei odpowiadające im wszelkie wartości względem opóźnienia mieściły się tutaj w granicach wynoszących od 5,5 nawet do 7,7 [m/s²]. Ważne jest to, że dla tych pojazdów, wspomniany wcześniej Regulamin 13 wymaga tutaj 5,0 [m/s²].

Bezpieczne prowadzenie samochodu, związane ze stanem technicznym pojazdów, jest zależne również, do czego jednak wciąż niewielu kierowców obecnie przywiązuje należną uwagę, od doboru oraz stanu opon. Nawet najlepsze hamulce, czy nawet nowoczesny system ABS, jak również doskonałe technicznie zawieszenie nie jest w stanie zapewnić bezpiecznej jazdy, kiedy tylko na kołach znajdują się złe, nieodpowiednie, a przy tym często nawet i uszkodzone bądź po prostu zużyte opony. Takie zjawiska, jak znoszenie boczne pojazdu podczas zakrętu, czy również pogorszona przyczepność na śliskiej, niebezpiecznej nawierzchni, a także

odporność na tzw. „aquaplaning”, czyli ujmując to inaczej, zjawisko powstawania klina wodnego na samym styku koła z daną nawierzchnią, w końcu i sama droga hamowania są uzależnione bezpośrednio od specjalnego współczynnika tarcia oraz kształtu bieżnika, czy też poszczególnych właściwości mieszanki gumowej bądź elastyczności opony.

Jazda w okresie zimowym wymaga zastosowania opon o bardzo głębokiej rzeźbie bieżnika, wykonanego z mieszanki gumy, która pomaga utrzymać poziom elastyczność w bardzo niskich temperaturach, jednocześnie zapewniających im stosunkowo wysoki współczynnik tarcia pomiędzy bieżnikiem, a daną nawierzchnią drogi. Opony letnie powinny cechować się przede wszystkim bardzo dużą powierzchnią styku bieżnika z nawierzchnią drogi, a także niskimi oporami toczenia, również powinny zapewnić szybkie usuwanie nadmiaru nazbieranej wody spod bieżnika, podczas opadów deszczu [3].

2. Wypadki drogowe

Badania prowadzone z zakresu wypadków drogowych polegają przede wszystkim na sukcesywnej analizie wszelkiego rodzaju towarzyszących wypadkom okoliczności, jak również miejsca oraz stopnia uszkodzeń pojazdów. To dzięki temu istnieje możliwość wskazania sprawcy zdarzenia [3].

W zakres przeprowadzanych ekspertyz z dziedziny wypadków drogowych oraz techniki samochodowej zaliczają się w szczególności [6]:

- dokładna analiza miejsca wystąpienia danego wypadku drogowego, przede wszystkim:
 - wzajemnego usytuowania zarówno pojazdów, jak i ludzi oraz przeszkód,
 - tzw. trajektorii ruchu pojazdów,
- określenie sprawcy wypadku oraz tego, czy istniała możliwość do jego uniknięcia,
- przeprowadzona analiza techniczna pojazdu, obejmująca:
 - określenie aktualnego stanu technicznego pojazdu przed oraz tuż po wypadku,
 - określenie stopnia wpływu stanu technicznego danego pojazdu na powstanie oraz sam przebieg wypadku,
 - topografii oraz rozmiarów powstałych uszkodzeń nadwozia pojazdów, które powstały w wyniku zderzenia.

Z danych, jakie zostały zgromadzone przez Komendę Główną Policji bezpośrednio wynika, iż ogólna liczba wypadków drogowych pomimo tendencji malejącej wciąż utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie [6].

W 2008 roku na terenie Polski miało miejsce aż 49 054 wypadków samochodowych zgodnie ze statystykami policyjnymi. Kolejne lata przyniosły spadek liczby wypadków komunikacyjnych, mianowicie w 2009 roku było to 44 196 wypadki, z kolei w 2010 roku 38 832 wypadków (rys. 4).

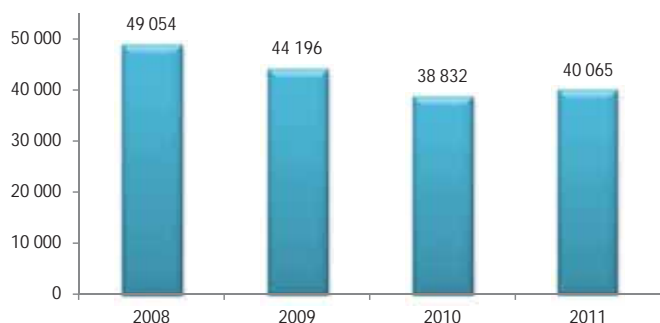
W roku 2011 liczba wypadków nieznacznie wzrosła i wyniosła 40 064 wypadki. Przyczyną zaistniałej sytuacji jest fakt, iż liczba samochodów poruszających się po polskich drogach wzrosła w porównaniu rokiem poprzednim. Pomimo tego, iż w statystykach policyjnych liczba wypadków spowodowanych złym stanem technicznym jest bardzo niewielka i są to małe liczby, problem ten jest znacznie większy (rys. 5).

Liczby te nie oddają skali problemu. W wielu wypadkach przyczyna wypadku zostaje zaklasyfikowana jako nie dostosowanie prędkości do warunków panujących na drodze, bo po prostu nie ma pieniędzy oraz dostatecznej liczby laboratoriów na szczegółowe badania powypadkowe i pokolizyjne. Jak podkreślają eksperci, w efekcie również kierowcy nie zdają sobie sprawczej skali tego problemu, a to powoduje lekceważące podejście do problemu. Szczególnie w przypadku niedoświadczonych, młodych kierowców, którzy siadając za kierownicę często leciwych samochodów, bez żadnych zahamowań przekraczają granicę swoich umiejętności i możliwości samochodu [9].

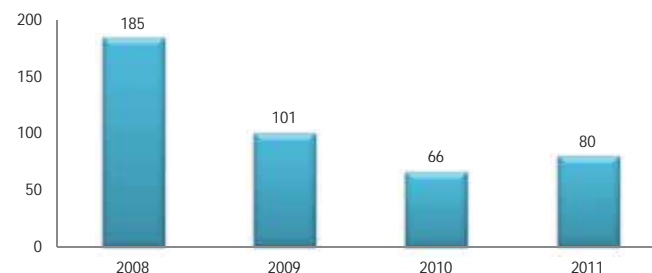
Wśród najważniejszych przyczyn wypadków, będących ściśle związanych z niewłaściwym stanem technicznym samochodów, stanowiły braki istniejące w oświetleniu pojazdu, nieprawidłowościach w stanie opon, nieprawidłowościach występujących w układzie kierowniczym oraz hamulcowym [7] (rys. 6).

Ekspert są zgodni co do tego, że zbyt wysokie ciśnienie w oponach znacząco obniża stopień przyczepności, co także wydłuża drogę hamowania oraz jednocześnie sukcesywnie zwiększa ryzyko nawet i eksplozji opony, dodatkowo zły stan bieżnika, czy też niewłaściwy dobór opon oraz nieprawidłowy ich montaż. Niedopompowane opony wpływają na zwiększenie zużycia paliwa, a także emisję spalin [7].

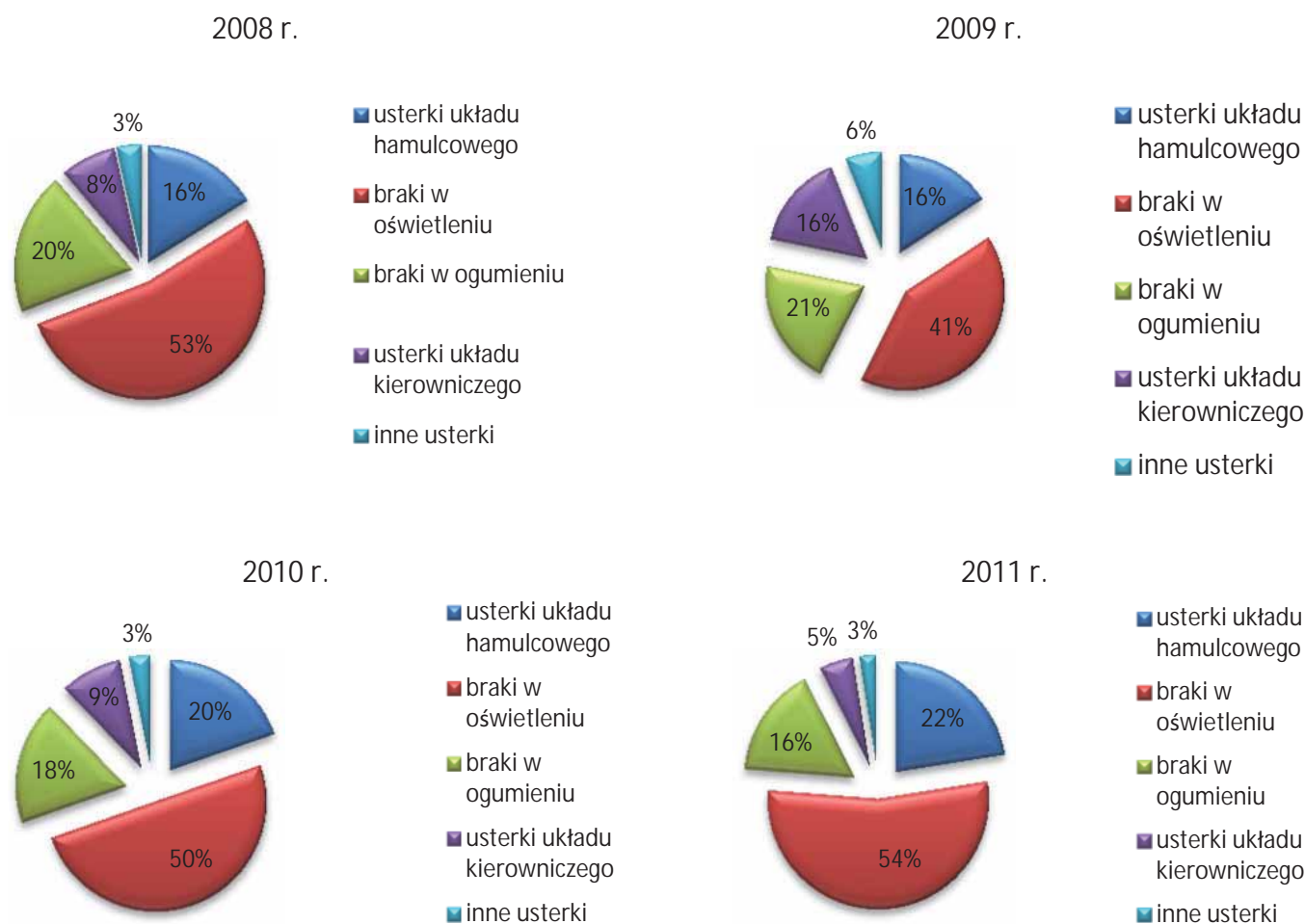
Raport kontroli NIK, która dotyczy zasadniczych przyczyn powstawania wypadków drogowych w Pol-



Rys. 4. Ogólna liczba wypadków w Polsce w latach 2008 - 2011



Rys. 5. Liczba wypadków spowodowanych złym stanem technicznym w latach 2008 - 2011 w Polsce



Rys. 6. Wypadki spowodowane przez braki techniczne: a) w 2008 r., b) w 2009 r., c) w 2010 r., d) w 2011 r. [12]

sce, wskazuje że nie przekraczanie prędkości, ale zły stan infrastruktury drogowej i zły stan techniczny pojazdów [8]. Kontrola ta przeprowadzana była w przeciągu ostatnich 10 lat, a wyciągnięte z niej wnioski wskazują, że głównymi, najbardziej istotnymi przyczynami wypadków na polskich drogach w pierwszej kolejności są [6]:

- bardzo marna jakość polskich dróg,
- niedostateczne i braki w przeszkoleniu kierowców,
- niewłaściwe wypełnianie obowiązków oraz zadań przez poszczególne organy zarządzające ruchem drogowym,
- pojawiające się nieprawidłowości i nieprzestrzeganie prawa w przewożeniu materiałów niebezpiecznych,
- zagrożenia istniejące na przejazdach kolejowych,
- dopuszczanie do ruchu tych pojazdów, które są w złym stanie technicznym.

3. Park samochodów osobowych w Polsce

Zły stan techniczny pojazdów poruszających się po polskich drogach spowodowany jest bardzo często faktem, że pojazdy te są stare i długo użytkowane bez odpowiedniej dbałości stan techniczny.

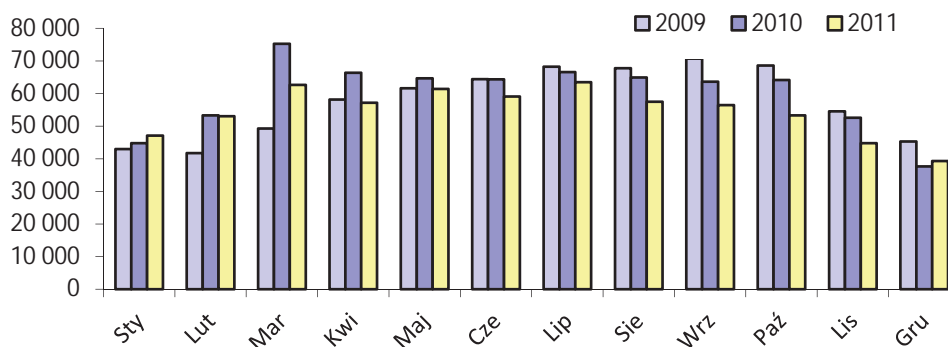
Po polskich drogach może obecnie jeździć nawet kilkanaście tysięcy samochodów, które powinny zamiast być w użyciu, stać na niemieckich złomowiskach. Często użytkowanie takich pojazdów w bezpośredni sposób zagraża zarówno życiu, jak i zdrowiu nie tylko kierowcy,

ale pasażerów czy też osób postronnych. Niemiecka policja oszacowała, że tylko z Niemiec, w sposób nielegalny, wywieziono praktycznie co dziesiąty z liczby nawet 500 tys. blisko ponad 10-letnich, używanych samochodów, które były złomowane w ramach realizacji rządowego programu dotyczącego wspierania zakupu w tym kraju nowych aut.auta te zazwyczaj trafiały do takich państw:

- ◆ Polska,
- ◆ Czechy,
- ◆ Rosja,
- ◆ kraje afrykańskie.

Do połowy 2011 roku do samej Polski trafiło blisko 340 021 aut. Jednak nie wiadomo, ile z tych samochodów przyjechało do naszego państwa z tzw. niemieckich szrotów. Polacy jednak obecnie sprowadzają do kraju coraz mniej zagranicznych aut. W 2008 roku odnotowano absolutny rekord tego importu, bowiem do Polski wjechało w tamtym czasie nawet ponad 1,1 mln aut. Rok później import ten skurczył się o ponad 37%. Sprowadzono wtedy razem 693 tys. pojazdów. Z kolei w 2010 roku liczba ta wynosiła trochę więcej niż 718 tys. aut. Import używanych samochodów osobowych do Polski w danych miesiącach w latach 2009 - 2011 (rys. 7).

W ciągu 2009 r., auta znajdujące się w wieku do 4 lat stanowiły blisko 11,8% ogólnego importu, zaś już



Rys. 7. Import samochodów osobowych używanych do Polski od 2009 - 2011 [10]

rok później nieco mniej, bowiem 11%, by już w okresie od stycznia do września 2011 wyniósł już tylko 9,4% (rys. 8). Spadał również zauważalnie odsetek aut będących w wieku mieszczącym się w granicy 5 do 10 lat. Jeszcze w samym 2009 roku było ich nawet 46,7%, zaś już w 2010 roku nieco mniej, ponieważ 45,9%, a już w pierwszych trzech kwartałach roku 2011, wskaźnik ten wynosił odpowiednio 43,4%. Polacy sprowadzali jeszcze rok temu najwięcej samochodów starych, których okres użytkowania wynosił nawet 10 lat. W 2009 roku przyjechało tego typu aut nawet 41,5%, zaś już w 2010 roku 43%, a w okresie od stycznia do września 2011, wskaźnik ten kształtował się w granicy 47%.

Obecnie ogólna liczba wypadków samochodowych i ponoszonych ofiar śmiertelnych w Polsce nieznacznie spada, jednak zdaniem ekspertów wiąże się to bezpośrednio raczej, z poprawiającym się stanem polskiej infrastruktury drogowej w ostatnim czasie, a także licznie prowadzonymi kampaniami promującymi powszechnie społeczeństwu bezpieczne zachowania na drodze. Stan techniczny samochodów wciąż nieustannie pozostawia wiele do życzenia.

Podsumowanie

Problem bezpieczeństwa komunikacyjnego, drogowego praktycznie od zawsze stanowi podstawowe zagadnienie i tematykę bezpośrednio dotyczące użytkowania samochodów i ruchu na polskich drogach.

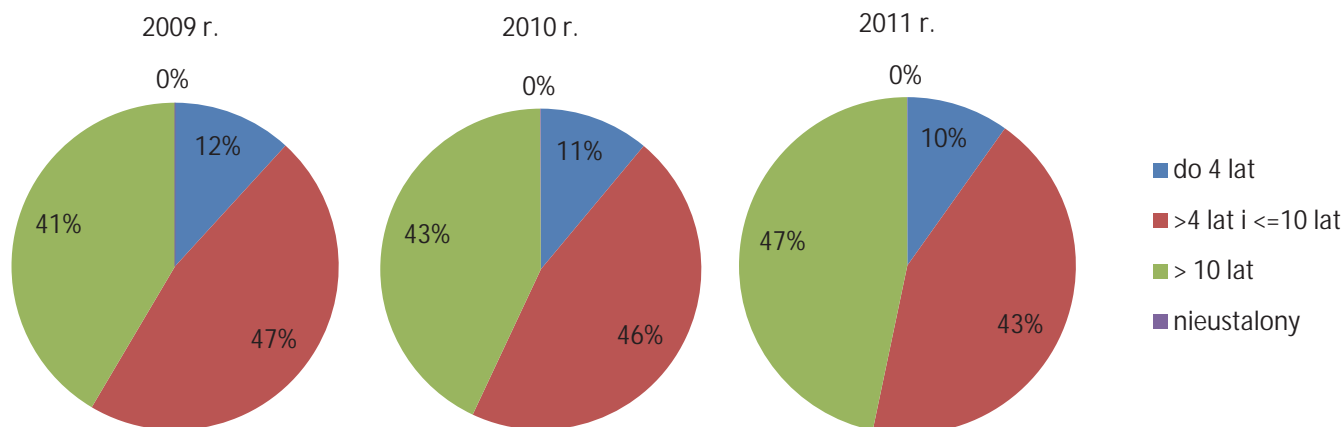
Na istotność owego zjawiska wpływa przede wszystkim liczba wypadków, które mają miejsce zarówno na drogach publicznych, w miastach, jak również na autostradach.

Przyczyny powstania wypadków drogowych na polskich drogach są różne. W pracy przedstawiono wpływ złego stanu technicznego poszczególnych elementów samochodu na taki stan rzeczy.

Zły stan techniczny, razem z niekorzystną infrastrukturą i stanem polskich dróg stanowią największe zagrożenie dla ludzkiego życia. Obecnie bowiem sytuacja panująca w Polsce na tym tle wciąż nie jest zadowalająca, gdyż zarówno stan techniczny samochodów, jak i infrastruktura polskich dróg użytku publicznego mimo starań i obiecujących planów, wciąż odbiega od standardów europejskich.

Wszelkie podejmowane prace diagnostyczne, względem budowania nowych dróg oraz autostrad i modernizacją tych już istniejących nieustannie przeciągają się i opóźniają, co w efekcie daje niewywiązanie się z ustalonych i zaplanowanych terminów.

Transport drogowy powinien działać sprawnie i wydajnie, zwłaszcza w czasach, kiedy Polska posiada status członka Unii Europejskiej. Dotyczy to również stanu polskich aut, które nie powinny być przestarzałe, a kontrola ich stanu technicznego musi być przeprowadzana systematycznie, w ramach corocznej kontroli w stacjach i punktach kontroli pojazdów.



Rys. 8. Import samochodów używanych do Polski w 2009- 2011, według struktury wieku [10]

Jednak każdy odpowiedzialny kierowca nie powinien ograniczać się jedynie do owych kontroli. Aby czuć się bezpiecznym i zapewnić jednocześnie bezpieczeństwo innym użytkownikom drogi, indywidualnie powinien, co jakiś czas, sprawdzać techniczny stan swojego pojazdu. Jest to działanie zapobiegawcze, dzięki któremu możemy uniknąć wzrostu śmiertelnych wypadków na drogach.

Bibliografia

1. Flamisch O., *Diagnostyka*, WKiŁ, Warszawa, 2009.
2. Paszkowski J., *Diagnostyka układu hamulcowego w warunkach stacjonarnych*, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2003.
3. Gołębiowski S., Stanisławski I., *Badania kontrolne samochodów*, WKiŁ, Warszawa, 1998.
4. Rutkowski A., *Części maszyn*, WSiP, Warszawa, 2008.
5. Trzeciak K., *Diagnostyka samochodów osobowych*, WKiŁ, Warszawa, 2010.
6. Jeżowska A., Karpiński J., *Nowe przepisy badań technicznych pojazdów samochodowych*, NOT, Kielce, 2005.
7. Dane Biura Ruchu Drogowego Komendy Głównej Policji
8. www.nik.gov.pl
9. www.motofakty.pl
10. Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego.
11. Opracowanie własne na podstawie danych Biura Ruchu Drogowego Komendy Głównej Policji.

Analysis of the impact of technical condition vehicles occurring in traffic accidents

Abstract

The paper presents an analysis of the factors affecting the formation of traffic accident in Poland. In particular, the influence of the technical condition of vehicles were analyzed. The conclusions are based on data from polish state authorities statistics and the producers of vehicles. According to statistics, the main cause of traffic accidents in Poland resulting from the poor condition of the vehicle are the gaps in places.

Key words: vehicle, technical state, analysis, traffic accident.

Autorzy:

dr inż. **Agnieszka Kułakowska** – Politechnika Koszalińska

dr inż. **Radosław Patyk** – Politechnika Koszalińska