

Agnieszka Kupiec, Jerzy Kupiec, Łukasz Jęsień

Analiza przyczyn niesprawności pojazdów ciężarowych

JEL: L62 DOI: 10.24136/atest.2018.366

Data zgłoszenia: 19.11.2018 Data akceptacji: 15.12.2018

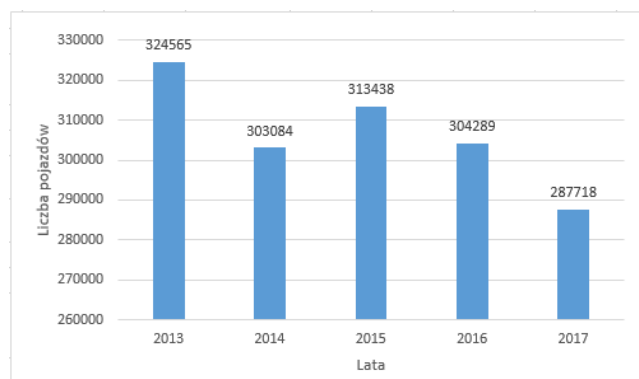
W artykule omówione zostały przyczyny niesprawności pojazdów ciężarowych na podstawie danych statystycznych pozyskanych z GITD oraz firmy transportowej. Znajomość wyników przeprowadzonych analiz pozwoli na wskazanie podzespołów czy części pojazdów, które ulegają najczęściej uszkodzeniom. Dzięki takim informacjom można będzie w przyszłości zapobiegać przestojom pojazdów spowodowanym usterkami oraz zminimalizować zagrożenie, jakie stanowi niesprawny samochód ciężarowy na drodze.

Słowa kluczowe: samochody ciężarowe, niesprawność, kontrola ITD, niesprawności w ciężarówkach.

Wstęp

Na przestrzeni ostatnich lat można zaobserwować znaczny rozwój transportu samochodowego, który zaowocował wzrostem liczby samochodów zarówno osobowych, jak i ciężarowych na drogach. Obserwując statystyki w Polsce można zauważyć, iż w roku 2013 było zarejestrowanych ogółem 25 684 tys. pojazdów, z tego 3242 tys. to samochody ciężarowe, a 103 tys. autobusy. Natomiast w roku 2017 zarejestrowanych pojazdów ogółem było już 29 635 tys. z czego 3 639 tys. to samochody ciężarowe, a 116 tys. autobusy [1,2].

Tak, więc w ciągu 5 lat, wzrosła liczba samochodów ciężarowych o 397 tys. pojazdów. Przyrost ten w pewnym stopniu może mieć wpływ na zwiększającą się liczbę wypadków i związane z nimi uszkodzenia pojazdów. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest brak możliwości ich użytkowania do czasu zakończenia procesu naprawy, co w przypadku firm transportowych przekłada się na straty finansowe. Sama konieczność wykonania naprawy może być spowodowana stwierdzeniem usterki przez inspektora ITD lub być konsekwencją powstałej szkody komunikacyjnej. Oba te przypadki na potrzeby niniejszego artykułu będą rozumiane, jako niesprawność pojazdu.



Rys. 1. Liczba skontrolowanych pojazdów pod względem stanu technicznego przez ITD (opracowanie własne na podstawie [3])

1. Przyczyny niesprawności pojazdów wykrywane przez ITD

Jedną z wielu jednostek uprawnionych do kontroli pojazdów ciężarowych, a także w wyjątkowych przypadkach samochodów osobowych jest Inspekcja Transportu Drogowego (ITD). Dokonując

kontroli drogowej poza dokumentacją sprawdzany jest również stan techniczny pojazdów.

Korzystając z danych pozyskanych bezpośrednio od GITD (Główniej Inspekcji Transportu Drogowego) z Warszawy dokonano ich analizy w zakresie stanu technicznego pojazdów. Analizowany okres obejmował lata od 2013 do 2017r. Liczbę pojazdów skontrolowanych w podanym przedziale czasowym pod względem stanu technicznego zestawiono na rys.1 (poza samochodami osobowymi) [3]. Analizując odsetek kontrolowanych pod względem stanu technicznego pojazdów w Polsce to w ostatnim 2017 roku wyniósł on tylko 7,6% spośród wszystkich zarejestrowanych pojazdów. Natomiast, gdy weźmiemy pod uwagę rodzaje kontrolowanych pojazdów na przestrzeni lat w analizowanym okresie to 50% stanowiły samochody ciężarowe, 42% przyczepy, 8% autobusy.

Tab. 1. Liczba przeprowadzonych przez ITD kontroli stanu technicznego pojazdów [3]

Wykaz kontrolny	2013	2014	2015	2016	2017	Średnia
Identyfikacja pojazdu						
Sprawdzone	76,3%	91,0%	93,0%	94,9%	95,7%	90,2%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	1,0%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,3%
Układ hamulcowy						
Sprawdzone	29,1%	31,3%	32,6%	34,9%	38,9%	33,4%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	2,8%	2,7%	2,8%	2,4%	9,2%	4,0%
Układ kierowniczy						
Sprawdzone	15,3%	10,2%	9,7%	10,8%	12,6%	11,7%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	0,5%	0,7%	1,0%	1,0%	1,9%	1,0%
Widoczność						
Sprawdzone	61,0%	56,7%	55,5%	55,5%	54,9%	56,7%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	2,1%	0,9%	0,8%	0,7%	1,0%	1,1%
Światła, światła odbłaskowe i wyposażenie elektryczne						
Sprawdzone	68,5%	87,4%	89,9%	90,4%	91,4%	85,5%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	2,2%	1,2%	1,1%	1,0%	3,0%	1,7%
Osie, koła, opony i zawieszenie						
Sprawdzone	72,5%	89,3%	91,7%	93,1%	93,8%	88,1%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	3,1%	1,8%	1,6%	1,3%	2,3%	2,0%
Podwozie i elementy przymocowane do podwozia						
Sprawdzone	30,1%	30,3%	33,4%	35,7%	38,3%	33,5%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	1,3%	0,7%	0,5%	0,5%	1,2%	0,8%
Inne wyposażenie, w tym tachograf i ogranicznik prędkości						
Sprawdzone	37,1%	33,5%	35,3%	36,4%	37,1%	35,9%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	1,1%	0,6%	0,6%	0,8%	0,8%	0,8%
Uciążliwość, w tym emisja spalin oraz wycieki paliwa lub oleju						
Sprawdzone	42,7%	34,3%	32,3%	32,0%	33,0%	34,9%
Liczba stwierdzonych nieprawidłowości	1,8%	1,8%	1,6%	1,8%	2,8%	2,0%

Kontrola stanu technicznego pojazdu realizowana przez inspektorów obejmowała następujący zakres czynności: identyfikacja pojazdu; kontrola układów: hamulcowego, kierowniczego; sprawdzenie widoczności; kontrola urządzeń oświetlenia i wyposażenia elektrycznego; kontrola: osi, kół, opon, zawieszenia, podwozia i elementów przymocowanych do podwozia oraz kontrola innego wyposażenia, w tym tachografu i ogranicznika prędkości. Ostatnim z

kontrolowanych parametrów były uciążliwości, w tym emisja spalin oraz wycieki paliwa lub oleju. Zestawienie uzyskanych wyników w postaci procentowego udziału w poszczególnych latach przedstawiono w tab.1.

100% oznacza liczbę wszystkich pojazdów, które skontrolowano, natomiast wartości procentowe w poszczególnych zakresach czynności stanowią odsetek pojazdów kontrolowanych tylko w tym zakresie. Natomiast liczba stwierdzonych nieprawidłowości ustalona została w następujący sposób: 100% stanowiły sprawdzenia w danym zakresie sprawdzeń i wśród nich stwierdzone niesprawności stanowią uzyskana końcową wartość procentową.

Na podstawie uzyskanych średnich wartości procentowych w analizowanym okresie można zauważyć, iż podczas kontroli drogowych dla danego pojazdu nie zawsze są kontrolowane wszystkie układy np. układ hamulcowy jest sprawdzany tylko 33,4% pojazdów. Najważniejszą z punktu widzenia formalnego czynnością podczas kontroli pojazdu jest wykonanie identyfikacji stąd średnio aż 90,2% pojazdów przechodzi to sprawdzenie. W tym zakresie, jak można zauważyć, odsetek stwierdzonych nieprawidłowości jest niewielki i stanowi średnio 0,3%. Stwierdzone nieprawidłowości dotyczyły w 62% tablic rejestracyjnych, 14% numerów identyfikacyjnych VIN oraz 24% nalepek kontrolnych.

Usterki dotyczące samych tablic rejestracyjnych to: w 35% brakowało ich na pojeździe lub były nieprawidłowo zamontowane, w 29% były uszkodzone lub nieczytelne, w 7% niezgodne z dokumentacją pojazdu a w 29% niezalegalizowane.

Kolejną pod względem liczby przeprowadzonych kontroli (88,1%) grupą kontrolowanych podzespołów są osie, koła, opony i zawieszenie. Podzespoły te są podatne na błędy obsługowo-naprawcze. Ich efektem mogą być niebezpieczne sytuacje w ruchu drogowym prowadzące w skrajnych przypadkach do poważnych konsekwencji.

Dlatego na podstawie przeprowadzonych analiz w 2017 roku można zauważyć 100% wzrost stwierdzonych usterek w stosunku do roku poprzedniego. Nieprawidłowości dotyczyły przede wszystkim kół i opon (79,6%), z czego najczęściej zastrzeżeń dotyczyło samych opon (79,6%). W tej podgrupie 59,6% niezgodności związanych było przede wszystkim z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia. Natomiast mniej wykrytych nieprawidłowości dotyczyło zawieszenia (15,9 %) oraz osi (4,6%).

Ważnym i nieodzownym elementem pojazdu ciężarowego są światła, światła odblaskowe i wyposażenie elektryczne. Bez względu na porę roku sprawne światła pozwalają uzyskać wymaganą widoczność otoczenia z miejsca kierowcy oraz widoczność pojazdu dla innych użytkowników drogi. Dbając o oświetlenie pojazdu dbamy o bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu drogowego. Jednak istotnym kluczem do sprawnego działania i funkcjonowania pojazdu jest instalacja elektryczna, która w obecnych czasach jest mocno rozbudowana z racji różnych funkcji do zrealizowania.

Dokonana analiza w tym zakresie wykazała, iż w porównaniu do wcześniejszych lat nastąpił dwukrotny wzrost liczby wykrywanych nieprawidłowości w 2017 roku. Spośród stwierdzonych nieprawidłowości 92,9% dotyczyło światła natomiast pozostałe 7,1% odnosi się do: połączeń elektrycznych między pojazdem ciągnącym a przyczepą lub naczepą, wymaganych wskaźników kontrolnych urządzeń oświetlenia, złączy i przewodów elektrycznych oraz akumulatorów. Głównym powodem niesprawności światła występujących w pojeździe był stan i ich działanie, natomiast dominującą przyczyną była uszkodzona żarówka (tab.2).

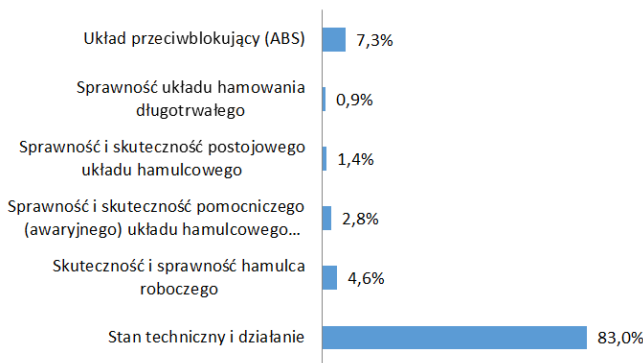
Tab. 2. Rodzaje światła z procentowym zestawieniem stwierdzonych nieprawidłowości (opracowanie własne na podstawie [3])

Rodzaj światła	Stwierdzone nieprawidłowości spośród usterek	Udział usterek typu stan i działanie w stwierdzonych nieprawidłowościach	Najczęstsza przyczyna niesprawności
Przednie i tylne światła pozycyjne, światła obrysowe boczne i górne	18,1%	71,4%	57,2% uszkodzenie źródła światła
Światła drogowe i mijania	17,6%	51,2%	53,1% brak światła lub źródła światła lub jego uszkodzenie
Światła stopu	13,9%	77,1%	61,7% uszkodzenie źródła światła
Światła cofania	12,6%	80,1%	64,3% uszkodzenie źródła światła
Przednie i tylne światła przeciwmgłowe	11,0%	73,4%	58% uszkodzenie źródła światła
Światła kierunkowskazu i światła awaryjne	9,7%	72,4%	49,0% uszkodzenie źródła światła
Światło oświetlające tylną tablicę rejestracyjną	5,3%	86,4%	62,3% uszkodzenie źródła światła
Światła odblaskowe, oznakowanie odblaskowe i tylne tablice odblaskowe	2,6%	68,3%	59,2% nieprawidłowe funkcjonowanie lub uszkodzenie urządzeń odblaskowych
Dodatkowe światła (np. światła do jazdy dziennej) i światła odblaskowe	2,1%	35,1% działanie niezgodnie z wymaganiami	35,1% światło zamontowanie niezgodnie z wymaganiami

Średnio w skali roku wśród wszystkich kontrolowanych układów najwięcej, bo 4% stwierdzanych usterek, dotyczyło układu hamulcowego, który jest jednym z najważniejszych podzespołów pojazdów. Dzięki niemu możliwe jest zmniejszenie prędkości lub zatrzymanie pojazdu, a także unieruchomienie go na postoju [4]. Ze względu na wysoki stopień skomplikowania konstrukcji oraz to, że układ poddawany jest dużym obciążeniami skutkuje to jego podatnością na uszkodzenia. Odnosząc się do analizowanego okresu można zauważyć, iż nastąpił prawie trzykrotny przyrost wykrytych nieprawidłowości w 2017 roku. Powodów takiej sytuacji może być wiele: od „złudnych oszczędności” spowodowanych montowaniem tanich części, które są niskiej jakości, poprzez nierzetelne sprawdzenie stanu technicznego po nieprawidłowo wykonane naprawy. Podczas przeprowadzonych kontroli wykryte nieprawidłowości odnosiły się w 83% do stanu technicznego i działania (rys.2), z czego:

- 14,3% dotyczyło bębnow i tarczy hamulcowych. Przyczyną najczęściej stwierdzonych usterek było w 66% nadmierne zużycie bębna lub tarczy spowodowane korozją, rysami lub pęknięciami na powierzchni czy niepewnym mocowaniem;
- 10,4% dotyczyło pomp podciśnienia lub sprężarki i zbiornika, z czego w 57,5% przyczyną był wpływ powietrza powodujący zauważalny spadek ciśnienia;
- pozostałe uszkodzenia elementów układu hamulcowego nie przekraczały 7%.

Natomiast pozostałe 17% wykrytych niesprawności dotyczyło skuteczności i sprawności działania: hamulca roboczego, pomocniczego (awaryjnego), postojowego; sprawności układu hamowania długotrwałego; układu przeciwblokującego ABS.



Rys. 2. Udział stwierdzonych usterek podczas badania układu hamulcowego (opracowanie własne na podstawie [3])

Jednak należy zwrócić uwagę, iż zbyt mała wartość siły hamowania, brak równomiernego jej przyrostu oraz różnica sił pomiędzy kołami jednej osi przekraczająca 30% jest powodem problemów w tej grupie i wynosi w: 87% dla hamulca roboczego, 78% dla hamulca pomocniczego (awaryjnego). Natomiast dla hamulca postojowego najczęstszą przyczyną rejestrowanych usterek jest brak siły hamowania na jednym z kół (56,6%) oraz niewystarczająca wartość wskaźnika skuteczności hamowania (43,4%). Za to w przypadku układu hamowania długotrwałego działania przyczynami niesprawności są: ogólny brak działania (51%) lub równomiernego przyrostu siły hamowania (49%). Z kolei w układzie przeciwblokującym (ABS) najczęstszą przyczyną wskazującą na usterkę układu była sygnalizacja uszkodzenia za pomocą kontrolki ostrzegawczej (56%).

Transport drogowy w dużym stopniu oddziałuje na środowisko, między innymi poprzez emisję zanieczyszczeń do atmosfery, które wpływają niekorzystnie na środowisko oraz zdrowie człowieka, dlatego kontrole w tym kierunku są niezmiernie ważne. Według analizowanych danych uciążliwość, w tym emisja spalin, wycieki paliwa lub olejów kontrolowana jest średnio w skali roku w ok. 35 % pojazdów. Z kolei niesprawności w tym zakresie zostały stwierdzone średnio w 2% przypadków w skali roku. Kontrole przeprowadzone w 2017 roku wykazały 100% wzrost liczby ujawnianych usterek w stosunku do poprzedniego roku. Wykazano, iż niesprawności dotyczą w:

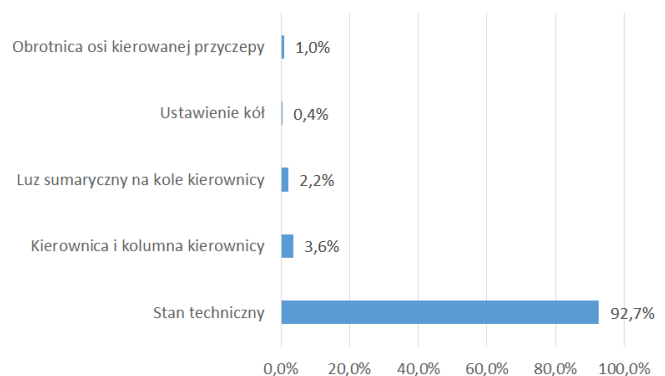
- 48,6% związanych z ochroną środowiska, z czego powodem 96,6% były wycieki płynów, które mogą zagrażać środowisku lub bezpieczeństwu innych użytkowników drogi.
- 45,3% emisji spalin. W przypadku tej grupy dokonano oddzielnej analizy dla pojazdu z silnikiem o zapłonie iskrowym oraz wysokoprężnym. W pojazdach z silnikiem wysokoprężnym wykryto niesprawności w 72,2% z czego 89,2% dotyczyło problemów z urządzeniami kontrolnymi emisji spalin. Natomiast w silnikach o zapłonie iskrowym niesprawności wykryto w 27,8% z czego 44,7% odnosi się do urządzeń kontrolnych a pozostałe związane były emisją zanieczyszczeń.
- 6,1% pozostałych uszkodzeń w tym zakresie, takich jak hałas czy zakłócenia elektromagnetyczne.

Kolejną grupą pozwalającą uniknąć groźnych sytuacji bądź wypadków, a mających ogromne znaczenie dla bezpieczeństwa, jest widoczność z miejsca kierowcy podczas jazdy oraz w trakcie manewrowania pojazdem [5,6]. Sprawdzenie widoczności średnio w skali roku realizowane jest w 56,7% przypadków. Jednak z roku na rok kontrole w tym zakresie było mniej. Z kolei liczba stwierdzonych nieprawidłowości od 2014 roku ma tendencję spadkową i nie przekracza 1%.

Pasy bezpieczeństwa oraz ich zapięcia, urządzenia przeciwłamaniowe, apteczka, gaśnice, klipy zabezpieczające, sygnał dźwiękowy, licznik przebiegu, prędkościomierz, tachograf, ogranicz-

nik prędkości, elektroniczny system stabilizacji (ESC) (jeżeli jest zamontowany / wymagany) należą do grupy wyposażenia wymaganego i sprawdzanego podczas kontroli drogowej. Średnio w skali roku pojazdy sprawdzane są w 35,9%, tymczasem liczba stwierdzonych nieprawidłowości w analizowanym okresie utrzymywała się na podobnym poziomie i wynosiła 0,8%. Z tego dominującą podgrupą są usterki tachografu stanowiące 73,6% wykrytych nieprawidłowości.

Ostatnim, a zarazem najrzadziej kontrolowanym, układem jest układ kierowniczy, który jako jeden z ważniejszych układów w pojeździe ma ogromne znaczenie dla bezpieczeństwa. Ponadto wpływa on na komfort jazdy jak również na żywotność innych podzespołów bezpośrednio z nim współpracujących. Sprawdzenia w przypadku tego układu były średnio w analizowanym okresie na poziomie 11,7%. Z kolei liczba odnotowanych nieprawidłowości kształtowała się od 0,5% do 1,9%. W omawianym układzie 92,7 % usterek dotyczy stanu technicznego (rys. 3.). Z tego 66,1% usterek odnosi się do stanu połączeń układu kierowniczego szczegółowo opisanego w literaturze [7], gdzie przyczyną były: w 41,6% nadmiernie zużyte przeguby, 33,4% ruchy elementów względem siebie, 5,6% nieprawidłowe ustawienie elementów (np. drążków poprzecznych lub wzdłużnych), 5,3% brakujące, uszkodzone lub znacząco zużyte osłony, 4,8% pęknięte lub odkształcone elementy, 4,6% odnosi się do brakujących urządzeń blokujących oraz niewłaściwej naprawy lub przeróbek. Z kolei 13,9% usterek z grupy stanu technicznego odnosi się do stanu przekładni kierowniczej, które spowodowane były: w 34,5% wyciekami, 27,6% nadmiernymi oporami pracy przekładni, 14,9% zbyt dużymi luzami na wale z sektorem, po 11,5% nadmiernie zużytym wałem z sektorem oraz skręconym wałem z sektorem lub zużytym wielowypustem.



Rys. 3. Procentowo stwierdzone usterki z podziałem na grupy podlegające kontroli w układzie kierowniczym (opracowanie własne na podstawie [3])

Odnosząc się do pozostałych zakresów podlegających sprawdzeniu podczas kontroli drogowej i nieomówionych w tej części artykułu wynika, iż liczba stwierdzonych nieprawidłowości w analizowanym okresie średnio nie przekracza 1,1%.

Podczas przeprowadzonych kontroli organ kontrolujący sprawdza dokumenty, stan techniczny pojazdu, wyposażenie i, jak opisano wcześniej, stwierdza nieprawidłowości wynikające z różnych przyczyn. Jednak bywa tak, iż stwierdzony stan pojazdu dyskwalifikuje go z dalszego zaplanowanego przez przedsiębiorstwo procesu transportowego. Powoduje to problemy zarówno logistyczne, jak i finansowe, ponieważ trzeba podstawić inny pojazd, aby dostarczyć towar do odbiorcy i nie generować lawinowo narastających kosztów za nieterminowe dostawy. Koszty również powstają przez postój pojazdu spowodowany niesprawnością [8]. Analiza wykazała, iż ITD w 2013 roku zakazała używania pojazdów, które posiadają poważne usterki w 1,1% przypadków. W kolejnych latach liczba kontrolowa-

nych pojazdów malała natomiast procentowy odsetek usterek powodujących zakaz użytkowania pojazdu utrzymuje się na stałym poziomie 0,7%.

Patrząc globalnie na liczbę skontrolowanych pojazdów i stwierdzonych nieprawidłowości można zauważyć, iż w 2017 roku skontrolowano mniej pojazdów w stosunku do wcześniejszych lat branych pod uwagę w powyższych analizach. Jednak zagłębiając się w poszczególne zakresy poddawane badaniu można zauważyć, że procentowo nastąpił wzrost liczby sprawdzonych pojazdów oraz w większości wykrytych nieprawidłowości.

2. Przyczyny niesprawności pojazdów wykrywane przez przewoźnika

Badania przyczyn uszkodzeń powodujących niesprawność pojazdów ciężarowych przeprowadzono dzięki uprzejmości jednej ze spółek, posiadającej własną flotę, która liczy 636 pojazdów. W skład floty transportowej wchodzi 142 samochody ciężarowe, których znaczącą większość stanowią pojazdy jedno, dwu i trzyletnie, ciągniki siodłowe i samochody ciężarowe z wymiennym nadwoziem oraz 494 naczepy i przyczepy.

Analizę przeprowadzono na podstawie rocznego zapisu szkód komunikacyjnych, które powstały podczas pracy całej floty pojazdów. Okres ten rozpoczyna się od września 2016 roku, a kończy w sierpniu 2017 roku.

Informacje podlegające analizie podzielono na kilka grup dotyczących samochodów ciężarowych, jak i naczep, którymi są:

- rodzaj sprawcy zdarzenia,
- pora roku,
- miejsca użytkowania pojazdu i inne przyczyny, które mają wpływ na wystąpienie uszkodzeń na pojazdach,
- strefy pojazdu w których najczęściej występują uszkodzenia.

Pierwsze dane poddane analizie dotyczą sprawcy zdarzenia. Można podzielić je na dwie kategorie uwzględniające odpowiedzialność: uszkodzenia pojazdów z własnej winy lub z winy innych uczestników ruchu drogowego. Wyniki zestawiono w tabelach 3 i 4.

Tab. 3. Sprawca uszkodzeń w samochodach ciężarowych

Liczba szkód:	114	% Udział
Wina własna	104	91%
Wina osób trzecich	10	9%

Tab. 4. Sprawca uszkodzeń na naczepach

Liczba szkód:	73	% Udział
Wina własna	47	64%
Wina osób trzecich	26	36%

I tak w przypadku sprawcy uszkodzeń w samochodach ciężarowych wyraźnie widać przewagę uszkodzeń z własnej winy, ponieważ odnotowano ich aż 91% przypadków. Natomiast w przypadku naczep sprawcami uszkodzeń w są tylko w 64% kierowcy, a pozostała część leży po stronie osób trzecich.

Kolejny zakres analizowanych danych dotyczył określenia wpływu pory roku na liczbę szkód powstałych na pojazdach. Użyte wyniki zostały zestawione w tabeli 5. Każda z pór roku charakteryzuje się inną pogodą, co znacząco wpływa na zachowania kierowców oraz na występowanie potencjalnych zagrożeń takich jak np. ograniczona widoczność, oblodzenie nawierzchni drogi itp.

Na podstawie przedstawionych wyników można stwierdzić, że nie ma jednej pory roku, w której występuje zdecydowanie więcej uszkodzeń pojazdów. Sezon, w którym zanotowano najwięcej uszkodzeń, bo aż 29% to lato. Powodem najprawdopodobniej są bardzo dobre warunki atmosferyczne oraz okres wakacyjny. Te czynniki powodują, że koncentracja kierowców podczas jazdy lub

manewrowania na placu załadunku czy rozładunku jest mniejsza, przez co łatwiej o uszkodzenie pojazdu lub zdarzenie drogowe. Analizując dane można zauważyć również nieznaczny wzrost szkód w okresie zimowym, co może być spowodowane trudniejszymi warunkami drogowymi.

Tab. 5. Pora roku wystąpienia szkód

Pora roku	Liczba szkód	% Udział
wiosna	41	22%
lato	55	29%
jesień	42	22%
zima	49	26%
suma	187	

Biorąc pod uwagę kolejną grupę czynników, jaką jest miejsce użytkowania pojazdu, można podzielić ją na dwie podgrupy dotyczące samego miejsca oraz innych przyczyn (tab. 6).

Przeprowadzona analiza pokazuje, że zarówno w przypadkach samochodów ciężarowych, jak i naczep oraz przyczep, do największej liczby uszkodzeń dochodzi podczas manewrowania na parkingach, które stanowią w jednym i w drugim przypadku około 50% wszystkich zdarzeń. Najczęstszą przyczyną tego typu zdarzeń są błędy kierowców. Stąd należy zwrócić uwagę, że powinni oni wykazać się wzmożonym skupieniem podczas manewrowania pojazdami na parkingach i w centrach logistycznych oraz zwracać uwagę na wykorzystanie lusterek, które umożliwiają obserwowanie przestrzeni wokół pojazdu.

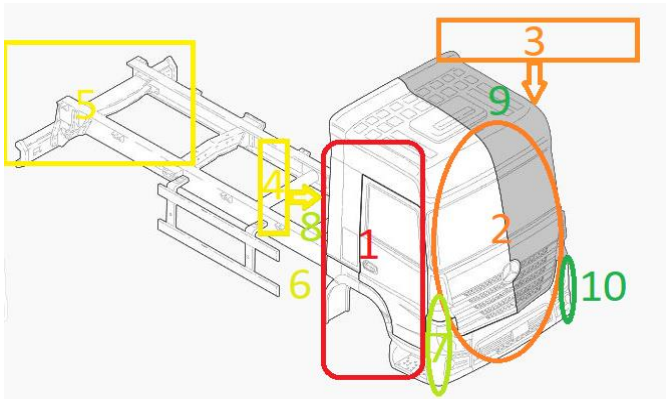
Tab. 6. Miejsca użytkowania pojazdu oraz inne przyczyny, które wpływają na powstawanie uszkodzeń

Miejsce	Ilość	Ciężarówka	Naczepa
Parking	109	62	47
Droga publiczna	42	27	15
Magazyn	6	0	6
Młynia	3	2	1
Inne przyczyny			
Zdarzenie losowe	15	15	0
Warunki atmosferyczne	6	2	4
Kradzież	1	6	1

Ostatnią z omawianych grup dotyczy stref pojazdu, w których najczęściej występują uszkodzenia. Podobnie jak poprzednie kategorie, miejsca uszkodzeń pojazdu zostały przedstawione osobno dla samochodów ciężarowych oraz dla naczep i przyczep (tabela 7 i 8). Zabieg ten ma na celu zlokalizowanie miejsca najbardziej narażonego na uszkodzenia podczas wszystkich zdarzeń drogowych. I tak samochód ciężarowy został podzielony na 10 stref, które prezentuje rysunek 4.

Tab. 7. Strefy wystąpienia uszkodzeń w samochodach ciężarowych

I.p.	Strefy uszkodzeń samochodów ciężarowych	Liczba uszkodzeń	% Udział
1	Prawy bok	39	34,2%
2	Przód	24	21,1%
3	Lewy bok	22	19,3%
4	Podest za kabiną kierowcy	8	7,0%
5	Tył	7	6,1%
6	Korek wlewu paliwa	4	3,5%
7	Prawy narożnik	3	2,6%
8	Przewody	3	2,6%
9	Antena CB	2	1,8%
10	Lewy narożnik	2	1,8%



Rys. 4. Strefy wystąpienia uszkodzeń w samochodach ciężarowych

Po analizie uszkodzeń zestawionych w tabeli 7 można zauważyć, że najbardziej narażonym na uszkodzenia miejscem pojazdu jest jego prawy bok. Stanowi on około 1/3 miejsc wszystkich uszkodzeń. Znajduje się on po stronie pasażera, co znacząco utrudnia kontrolowanie ewentualnych przeszkód, które może napotkać kierowca podczas manewrowania pojazdem. Jedyną opcją sprawdzenia ewentualnych utrudnień jest lusterko, które nie zawsze zapewnia wymaganą widoczność. Drugą strefą, która najczęściej ulega uszkodzeniom i stanowi około 21%, jest przód samochodu ciężarowego. Dochodzi do tego najczęściej podczas zdarzeń czołowych z innymi uczestnikami ruchu. Duży procent tych uszkodzeń stanowią również odpryski na szybie czołowej, powodowane przez kamienie. Niestety do takich sytuacji dochodzi bardzo często, co w przypadku uszkodzenia szyby w polu widzenia kierowcy znacząco utrudnia prowadzenie pojazdu. Na trzecim miejscu w wynikach analizy znalazł się lewy bok pojazdu, który powinien być dobrze widoczny z miejsca kierowcy. Najczęściej dzieje się to podczas manewrowania na placach z winy innych uczestników ruchu. Podczas tzw. „łamania się”, czyli manewrowania na placu, kierowcy przeważnie skręcają w lewą stronę, ponieważ mogą kontrolować obszar cofania nie tylko w lusterku bocznym, ale również wychylając się przez boczne okno lub wyjść z pojazdu w celu dokonania oceny sytuacji.

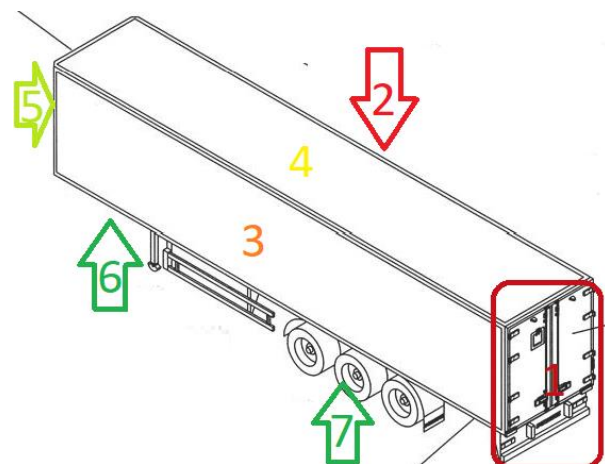
Takie zachowanie znacząco ogranicza widoczność z prawej strony pojazdu, co może prowadzić do uszkodzenia pojazdu stojącego obok. Są to jedne z najczęstszych rodzajów szkód podczas parkowania oraz podstawiania zestawu pojazdów do rozładunku lub załadunku. Stojący obok pojazd zostaje uszkodzony ze swojej lewej strony, co może tłumaczyć dużą liczbę szkód w tej strefie pojazdu. Dodatkowo w przeważającej części krajów Europy mamy do czynienia z ruchem prawostronnym, co podczas mijania się pojazdów naraża je na uszkodzenia lewych lusterek. Tego typu zdarzenia stanowią dużą grupę uszkodzeń lewego boku. Do mniej licznych uszkodzeń, około 6-7%, w pojazdach ciężarowych możemy zaliczyć miejsca, takie jak podest zakabinowy – uszkodzany podczas próby połączenia ciągnika siodłowego z naczepą oraz tył pojazdu. Najczęstszą przyczyną uszkodzenia podestu jest nieodpowiednie wypoziomowanie samochodu w stosunku do poziomu naczepy. Uszkodzenie tyłu pojazdu przeważnie dotyczy uszkodzenia lamp tylnych podczas manewrowania. Do incydentalnych zdarzeń dochodzi w strefach takich jak korki wlewu paliwa, najczęściej uszkodzane podczas próby kradzieży paliwa, prawy oraz lewy narożnik pojazdu, przewody łączące samochód z naczepą/przyczepą oraz uszkodzenie anten CB radia.

W przypadku uszkodzenia drugiej grupy pojazdów ciężarowych, czyli naczep i przyczep, największa liczba uszkodzeń, bo aż 32% dotyczy tylnej części (tab. 8). Jest to spowodowane faktem, iż w przypadku najczęstszych zdarzeń drogowych, jakimi są szkody

parkingowe, to naczepa/przyczepa z powodu większej powierzchni jest narażona na uszkodzenia. Dodatkowo podczas manewrowania na placach i parkingach tył naczepy jest narażony na największe spektrum uszkodzeń, ponieważ kierowca nie widzi, co znajduje się bezpośrednio za naczepą. Nawet niewielki kontakt z innym obiektem może powodować uszkodzenia, gdyż w tej części znajdują się tak wrażliwe elementy jak oświetlenie. Strefy uszkodzeń prezentuje rysunek 5.

Tab. 8. Strefy wystąpienia uszkodzeń w naczepach

I.p.	Strefy uszkodzeń w naczepach	Liczba uszkodzeń	% Udział
1	Tył	24	32,0%
2	Prawy bok	22	29,3%
3	Lewy bok	16	21,3%
4	Dach	5	6,7%
5	Ściana czołowa	4	5,3%
6	Podłoga	2	2,7%
7	Ogumienie	2	2,7%



Rys. 5. Strefy wystąpienia uszkodzeń w naczepach

W przypadku naczep oraz przyczep drugą strefą, najbardziej narażoną na uszkodzenia jest prawy bok naczepy (29,3%). Jest to spowodowane tzw. „wylamywaniem się” zestawu pojazdów podczas manewrowania na placach załadunkowo-rozładunkowych oraz parkingach. Kierowcy podczas cofania skręcają w lewo, mocno ograniczając pole widoku, przez co często dochodzi do uszkodzeń plandeki lub poszycia bocznego. Nieznacznie mniej narażona na uszkodzenie jest lewa strona naczep oraz przyczep (21,3%). Do tego typu uszkodzeń najczęściej dochodzi podczas wyjazdów z ciasnych miejsc parkingowych, zarówno przez własne pojazdy, jak i inne zestawy ciężarowe. Do zdarzeń, które w konsekwencji niosą za sobą uszkodzenia zarówno prawego, jak i lewego boku naczepy są szkody kradzieżowe. Występują one najczęściej na naczepach typu plandeka, których zabudowa umożliwiła nacięcie i ewentualne przywłaszczenie przewożonego towaru. Czwartą uszkodzaną strefą jest dach (6,7%). Do tego typu szkód dochodzi podczas złych warunków atmosferycznych, kiedy to wiatr oddziałuje na plandekę dachu, doprowadzając do jej zerwania. Innymi sytuacjami jest błąd kierowcy, który pomimo ostrzeżeń, które widnieją na znakach przy drodze, wjeżdża pod infrastrukturę drogową, mosty lub wiadukty, które nie pozwalają na przejazd tego typu pojazdów, zahaczając o nie dachem naczepy lub przyczepy. Tego typu uszkodzenia są najczęściej bardzo kosztowne, ponieważ prowadzą nie tylko do uszkodzeń dachu, ale również innych stref pojazdów. Najrzadziej uszkodzeniu ulega: ściana czołowa naczepy - uszkodzenia podczas spinania samochodu ciężarowego z naczepą, podłoga – uszkodzenia na magazynie oraz opony, które często ulegają zniszczeniu po najechaniu na leżące na drodze przedmioty.

Podsumowanie

Na bazie przeprowadzonej analizy danych statystycznych ITD dotyczących przyczyn niesprawności pojazdów można sformułować następujące wnioski:

- spośród zarejestrowanych pojazdów ciężarowych w 2017r. poddano kontroli tylko 7,6% pojazdów,
- najwięcej nieprawidłowości występuje w układzie hamulcowym średnio 4,0% jednak w 2017r. aż 9,2%,
- najczęściej kontrolowanym układem jest zespół: osie, koła, opony i zawieszenie (88,1%) oraz światła i wyposażenie elektryczne (85,5%),
- najmniejszy odsetek usterek występuje w układach podwozia i elementów do niego przymocowanych, średnio 0,8% oraz innego wyposażenia jak tachograf czy ogranicznik prędkości również 0,8%.

Natomiast analizując otrzymane wyniki badań statystycznych taboru przewoźnika można uzupełnić powyższe wnioski o następujące zagadnienia:

- najwięcej uszkodzeń dotyczy prawej strony zestawu ciężarowego, dlatego należy polepszyć widoczność dla kierowcy prawego boku lub zastosować systemy wizualne w celu poprawy komfortu pracy kierowcy,
- prawy stopień oraz błotnik pierwszej osi są najbardziej podatne na uszkodzenia w samochodach ciężarowych, przez co należy przeanalizować materiały, z jakich jest zbudowany lub polepszyć widoczność wokół tych elementów,
- w przypadku naczep oraz przyczep najczęściej uszkodzonymi elementami znajdującymi się z tyłu naczepy są drzwi, podzespoły oświetlenia, zderzak oraz panel lamp. Należy poprawić widoczność tylnej części naczepy, co powinno zmniejszyć liczbę tego typu uszkodzeń oraz poprawić widoczność dla kierowcy tylnej części zestawu ciężarowego,
- około 20% szkód w samochodach ciężarowych stanowią uszkodzenia przedniej części pojazdu, w większości przez kamienie powodujące odpryski na szybach czołowych,
- polepszenie widoczności tyłu zestawu pojazdów dla innych uczestników ruchu, w celu zminimalizowania kolizji,
- ponad 50% szkód, to szkody parkingowe a tylko około 25% stanowią kolizje drogowe,
- najwięcej uszkodzeń pojazdów występuje podczas manewrowania zestawem na parkingach oraz w centrach logistycznych. Wskazuje to na konieczność szkolenia kierowców w tym zakresie;
- pora roku nie wpływa znacząco na wzrost liczby szkód na taborze.

Uzyskane w artykule wyniki mogą zostać wykorzystane do poprawy stanu technicznego taboru poprzez bardziej wnikliwe przyjrzenie się układom, w których wykrywanych jest najwięcej usterek. Dodatkowo wskazano na możliwości zmniejszenia liczby uszkodzeń pojazdów poprzez zastosowanie dodatkowych systemów w obszarach ograniczonej widoczności podczas manewrowania przy załadunku czy rozładunku oraz organizowanie dodatkowych szkoleń dla kierowców.

Bibliografia:

1. Główny Urząd Statystyczny: Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2014, 2015, 2016 2017; wyd. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa (2014, 2015, 2016, 2017); ISSN 1506-0632.
2. Główny Urząd Statystyczny: Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018; wyd. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2018; ISSN 1640-3630.
3. Inspekcja Transportu Drogowego - dane statystyczne 2013-2017.
4. Salamon S.: Najpowszechniejsze niesprawności układu hamulcowego, w badaniach technicznych, dopuszczających pojazdy samochodowe do ruchu; Hamulce pojazdów drogowych; wyd. Komitet Organizacyjny Konferencji Hamulcowej, Łódź 2001; s. 205 – 2013; ISBN 83-908540-0-7.
5. Wrona J., Wrona R.: Obszar niewłaściwej widoczności wokół pojazdu zagrożeniem bezpieczeństwa ruchu drogowego; Zeszyt Naukowy WSEI, seria Transport i Informatyka, nr 3 (1/2013), s. 5-12.
6. Jurecki R., Jaśkiewicz M., Biskupski E.: Możliwości poprawy bezpieczeństwa użytkowania pojazdów ciężarowych w zakresie widoczności; Autobusy – ekologia i bezpieczeństwo; nr 5/2014, s. 71-74.
7. Gabryelewicz M.: Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych; WKiŁ, Warszawa 2015; ISBN 978-83-1930-0.
8. Niewczas A., Ślęzak M., Dmowski A., Ignaciuk P.: Badanie uszkodzeń układów konstrukcyjnych samochodu ciężarowego oraz kosztów jego naprawy w warunkach wynajmu długoterminowego; Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport – 2016, nr 112, s. 291-300.

Analysis of the causes of failures in trucks

The article discusses the causes of failures of trucks based on statistical data obtained from GITD and a transport company. Knowledge of the results of the conducted analyzes will allow to indicate the components or parts of vehicles that are most often damaged. Thanks to such information, it will be possible to prevent vehicle stoppages caused by defects in the future and to minimize the risk posed by a failure.

Keywords: trucks, disability, ITD control, failures in trucks.

Autorzy:

mgr inż. **Agnieszka Kupiec** – Politechnika Poznańska, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, adres e-mail: agnieszka.kupiec@put.poznan.pl
dr inż. **Jerzy Kupiec** – Politechnika Poznańska, Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, adres e-mail: jerzy.kupiec@put.poznan.pl
inż. **Łukasz Jęsień** – Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Transportu, adres e-mail: lukasz.jesiek@student.put.poznan.pl