

Milena ZAREMBA
Karol ŻMICH¹

PRZYSZŁOŚĆ NA KOŁACH - AUTOMATYCZNE POJAZDY W TRANSPORCIE CIĘŻAROWYM

Słowa kluczowe: automatyzacja, samochody autonomiczne, samochód ciężarowy, transport, platooning

STRESZCZENIE

Tematem referatu jest automatyzacja pojazdów ciężarowych. Rozpoczęcie stanowi krótki omówienie zagadnienia wraz z historią transportu. Następnie przybliżane są pojęcia „automatyczny” i „autonomiczny” w odniesieniu do pojazdów. w dalszej części referatu przedstawiona jest obecna sytuacja dotycząca automatyzacji w transporcie oraz platooning, by później przejść do przyszłości, gdy wprowadzone zostaną samochody autonomiczne. Względem nich przeprowadzona jest analiza SWOT i znaczenie dla logistyki oraz etyka tego typu rozwiązań.

1. WSTĘP

W niniejszej pracy przybliżono zagadnienie automatyzacji transportu. Może nie wszyscy zdają sobie z tego sprawę, ale na co dzień jesteśmy jej świadkami. Większości samochodów jest wyposażona w system ABS, mający za zadanie zapobiegać blokowaniu kół pojazdu podczas hamowania pojazdu, czy systemy wspomagania kierowcy. w miarę upływu czasu producenci branży samochodowej realizują coraz to nowsze pomysły, dotyczące usprawnienia procesów transportowych. Dzięki temu jazda ma być bezpieczniejsza, a zarazem bardziej ekonomiczna.

2. HISTORIA TRANSPORTU

Fizyczna potrzeba przemieszczania się towarzyszy ludziom od początków istnienia. Przez wieki zmieniły się przede wszystkim potrzeby człowieka a wraz z nimi procesy transportowe. Początkowo służył do zaspokajania własnych potrzeb. Odbywał się na krótkich odległościach, przy użyciu własnych mięśni. Był stosunkowo wolny i mało efektywny. z tego powodu, w pewnym momencie okazał się niewystarczający.

¹ Koło Naukowe Logistyka, Politechnika Poznańska

Wynalezienie koła, było momentem bardzo znaczącym w historii transportu. Okazało się ułatwieniem podczas pracy z cięższymi ładunkami. To odkrycie pozytywnie stymulowało rozwój społeczny oraz przede wszystkim gospodarczy. Ludzie zaczęli się przemieszczać na znacznie większe odległości, nie tylko w poszukiwaniu pożywienia i dóbr niezbędnych do funkcjonowania, ale również w celach poznawczych. Zaczęto wznosić duże budowle, do których konieczne było pozyskiwanie materiałów budowlanych - często dużych i ciężkich.

Kolejnym ważnym aspektem przyczyniającym się do rozwoju transportu jest rozkwit handlu. Kupiectwo to pierwowzór dzisiejszego transportu drobnicowego. Wozy handlarzy miały różne wielkości - zależnie od oferowanych towarów. Biorąc pod uwagę rozmieszczenie wiosek i osad, kupcy - aby sprzedać swoje towary - przemieszczali się drogami lub ciekami wodnymi.

W XVIII wieku nastąpił gwałtowny rozwój technologii. Było to szczególnie szczególnie widoczne w przemyśle. Praca mięśni ludzkich i zwierzęcych została zastąpiona przez maszyny napędzane źródłami mineralnymi (np. węglem). Ważnymi osiągnięciami tamtych czasów były: maszyna parowa oraz rozwój metalurgii. Oba zapoczątkowały rozwój i rozbudowę sieci kolejowej. Transport zaczął odbywać się szybciej oraz na znacznie większą skalę. Kolejnym krokiem, który zwiększył mobilność ludzkości oraz wydajność transportu, było skonstruowanie samolotu.

Rewolucja przemysłowa wpłynęła również na transport lądowy. Zaczęto rozbudowywać sieć dróg, wynaleziono samochód, a rozwój motoryzacji wpłynęła na zwiększenie jakości dróg i budowę na przykład autostrad. Transport samochodowy wyróżniał się na tle innych środków transportu – jako jedyna jego gałąź mógł dostarczać dobra bezpośrednio do odbiorcy. z powodu uwarunkowań prawnych jak i wzmożonych potrzeb, powstała definicja transportu: „Transport jest to działalność polegająca na odpłatnym świadczeniu usług, których efektem jest przemieszczanie osób i/lub ładunków z punktu nadania do punktu odbioru oraz świadczenie usług pomocniczych, bezpośrednio z tymi usługami związanych. w celu zrealizowania usługi transportowej niezbędnych jest szereg elementów, takich jak środki transportu, infrastruktura transportowa, ludzie oraz ustalone zasady i reguły realizowania tych że usług”. [1] w odniesieniu do transportu samochodowego warto zastanowić się szczególnie nad ostatnim zdaniem cytowanej definicji.

3. AUTOMATYCZNE CIĘŻARÓWKI

3.1. AUTONOMIA A AUTOMATYZACJA

Modernizacja w transporcie wpływa na lepszą infrastrukturę, wydajniejsze pojazdy, nowocześniejsze systemy. Nie można jednak pominąć czynnika ludzkiego, którzy zarządza transportem. Choć wraz z rozwojem cywilizacyjnym możemy mówić o wzroście pewnych kompetencji lub upowszechnieniu się edukacji, to niemożliwe jest „ulepszenie” człowieka pod względem wytrzymałościowym czy w aspekcie

popelnianych błędów. Aby to poprawić, próbuje się wspomóc, bądź całkowicie zastąpić człowieka komputerem.

Przy dzisiejszym postępie technologicznym, bez trudu można wyobrazić sobie samochód poruszający się samodzielnie. Pojazdy tego typu z powodzeniem stosowane są w magazynach, gdzie przemieszczają się po wyznaczonych liniach z punktu A do punktu B. Poruszają się z małą prędkością i w razie zagrożenia, które wykrywają czujniki zamontowane z każdej strony maszyny, zaczynają zatrzymywać się szybciej, niż pozwala na to czas reakcji człowieka. Podobne rozwiązania wprowadza się do branży transportu ciężarowego.

W dziedzinie transportu możemy spotkać się z dwoma, na pierwszy rzut oka podobnymi pojęciami, tj.: pojazd automatyczny i autonomiczny. Unia Europejska sporządziła jasne definicje na temat tego typu rozwiązań:

- pojazd automatyczny – pojazd silnikowy (samochodowy, ciężarowy, bądź autobus) zdolny do przejścia od kierowcy części zadań związanych z jazdą,
- pojazd autonomiczny – w pełni zautomatyzowany pojazd, posiadający technologię zdolną do przejścia wszystkich obowiązków kierowcy bez jakiegokolwiek ingerencji człowieka.[2]

Do wprowadzenia na rynek autonomicznych samochodów ciężarowych jeszcze długa droga. Stoją za tym nie tyle bariery technologiczne co uwarunkowania prawne i przede wszystkim problem przyjęcia odpowiedzialności w razie wypadku. Ten temat zostanie przybliżony w kolejnym rozdziale, przy analizie SWOT.

3.2.MECHANIZMY I TECHNOLOGIE WYKORZYSTYWANE W AUTOMATYCZNYCH POJAZDACH

Pojazdy automatyczne towarzyszą nam od dłuższego czasu. Pierwszym krokiem ku automatyzacji samochodów było rozpowszechnienie systemu ABS. [3] To idealny przykład przejścia przez system kontroli nad pewnym obszarem działań. Dzięki wykorzystaniu czujników przejmuje on prowadzenie i zmniejsza ryzyko popełnienia błędu. Wyraźnie pokazuje to kwalifikacja SAE (Society of Automotive Engineers), która określa poziom automatyzacji, zależnie od stopnia ingerencji komputera w prowadzenie pojazdu.[4]

Tab. 1. Poziomy automatyzacji według SAE.**Tab. 1.** SAE automation levels.

Poziom SAE	Nazwa	Komentarz	ODPOWIEDZIALNOŚĆ ZA STEROWANIE POJAZDEM, PRZYSPIESZANIE/HAMOWANIE	MONITOROWANIE OTOCZENIA	REAGOWANIE NA ZDARZENIA LOSOWE	DZIAŁANIE SYSTEMU
Człowiek odpowiedzialny za monitorowanie otoczenia						
0	BRAK AUTOMATYZACJI	kierowca cały czas wykonuje zadania związane z prowadzeniem i zdarzeniami losowymi, nawet wtedy gdy zadziałają systemy ostrzegające bądź interweniujące	Kierowca	Kierowca	Kierowca	Nie dotyczy
1	POMOC KIEROWCY	działający w niektórych warunkach jako system wspomagający kierowcę układem sterowania lub przyspieszania/zwalniania, używający informacje o otoczeniu pojazdu oczekując, że człowiek zareaguje na wszystkie zdarzenia losowe	Kierowca i system	Kierowca	Kierowca	Niektóre tryby jazdy
2	CZĘŚCIOWA AUTOMATYZACJA	działający w niektórych warunkach tryb jazdy składający się z jednego lub więcej systemów wspomagających kierowcę w kierowaniu pojazdem oraz przyspieszaniu/hamowaniu, używający informacje o otoczeniu pojazdu oczekując, że kierowca zareaguje na wszystkie zdarzenia losowe	System	Kierowca	Kierowca	Niektóre tryby jazdy
Automatyczny system jazdy - "komputer" monitoruje						
3	WARUNKOWA AUTOMATYZACJA	działający w specyficznych warunkach tryb jazdy wykonujący zadania, jako automatyczny system prowadzenia rozpoznający wszystkie zdarzenia losowe oczekując, że kierowca zareaguje jeżeli pojazd o to poprosi	System	System	Kierowca	Niektóre tryby jazdy
4	WYSOKA AUTOMATYZACJA	działający w specyficznych warunkach tryb jazdy wykonujący zadania, jako automatyczny system prowadzenia odpowiedzialny za wszystkie zdarzenia losowe, nawet jeżeli kierowca nie reaguje gdy pojazd o to poprosi	System	System	System	Niektóre tryby jazdy
5	PEŁNA AUTOMATYZACJA	Automatyczny system prowadzenia przez cały czas wykonujący zadania związane z zdarzeniami losowymi jak również obserwację otoczenia i warunków na drodze, który może być zarządzany przez człowieka	System	System	System	Wszystkie tryby jazdy

Źródło: tłumaczenie własne na podstawie

<https://www.computerworld.com/article/3117185/car-tech/volvo-autoliv-to-form-self-driving-car-software-company.html>, dostęp 15.11.2017

Source: own translation based on <https://www.computerworld.com/article/3117185/car-tech/volvo-autoliv-to-form-self-driving-car-software-company.html>, access 15.11.2017

Jak widać w powyższej tabeli, według klasyfikacji z automatyzacją na poziomie 0, 1 i 2 kierowca jest zmuszony do obserwacji otoczenia, zaś na poziomach 3, 4 i 5 obserwacją otoczenia zajmuje się system przy pomocy czujników i jest w stanie sam zareagować. Przykładem ilustrującym tę sytuację jest zastosowanie tempomatu, gdzie pojazd hamuje lub przyspiesza do zadanej prędkości, ustalonej przez kierowcę (automatyzacja na poziomie 2) i aktywnego tempomatu, gdzie samochód poprzez obserwacje auta przed sobą utrzymuje prędkość pojazdu poprzedzającego, czyli obserwuje otoczenie (automatyzacja na poziomie 3). Warto również zwrócić uwagę na poziom 4, na którym

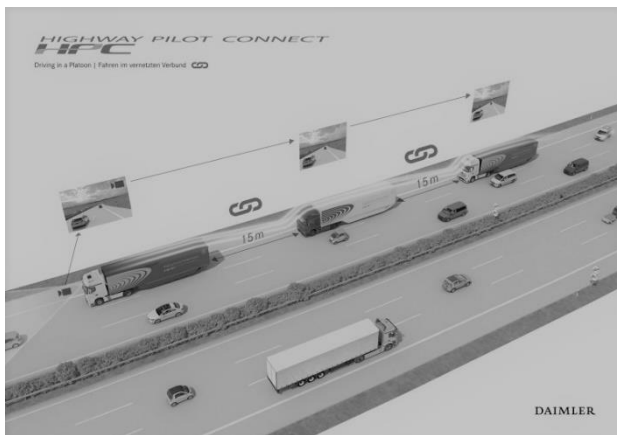
pojazd kierowany jest przez system bez ingerencji człowieka, ale tylko w konkretnych warunkach.

Ta krótka analiza potrzebna nam była do określenia na jakim poziomie znajduje się dotychczasowa automatyzacja transportu samochodowego. Najbardziej rozwiniętą, przebadaną i najbliższą naszej przyszłości formą automatycznego poruszania się pojazdów ciężarowych jest platooning.[5]

Platooning to łączenie w konwój dwóch lub więcej ciężarówek przy użyciu technologii i automatycznych systemów wspomagających. Pojazdy automatycznie utrzymują drogę, określoną odległość od pojazdu poprzedzającego, podczas części przejazdu, gdy są ze sobą „połączone” np. przejazd autostradą. Droga szybkiego ruchu w tym przypadku stwarza odpowiednie warunki, charakterystyczne dla poziomu 4.

W tym rozwiązaniu pojazd ciężarowy z przodu jest liderem i prowadzi konwój. Jego kierowca jest odpowiedzialny za bezpieczny przejazd ciężarówek. Komputer z pierwszego pojazdu wysyła samochodom, które za nim podążają, wszelkie informacje niezbędne do pokonania odcinka trasy. w każdej chwili można przejść na sterowanie manualne i odłączyć się od konwoju.

Takie rozwiązanie niesie ze sobą oszczędności w postaci mniejszego zużycia paliwa wskutek uniknięcia niepotrzebnego hamowania za pojazdem poprzedzającym a także z tytułu mniejszych oporów powietrza. Komputer reaguje szybciej od człowieka, co pozwala zminimalizować odstęp między pojazdami, dzięki czemu na tej samej długości zajmowanej na autostradzie przez np. trzy zestawy ciężarowe, można przewieźć więcej ładunku.



Rys. 1. Jazda w systemie platooning.

Źródło: <https://trucking.tech/2016/03/24/daimler-demo-proves-platooning-concept/>, dostęp 03.11.2017

Fig. 1. Drive in platooning system.

Source: <https://trucking.tech/2016/03/24/daimler-demo-proves-platooning-concept/>, access 03.11.2017

Dzisiejsze rozwiązania zmuszają kierowcę do pozostania w pojeździe, ale zmieniają jego rolę nie oczekując od niego natychmiastowej reakcji na zaistniałe zdarzenia. W przyszłości daje to możliwości odbywania obowiązkowych przerw w prowadzeniu pojazdu podczas przebywania w nim, gdy ten się porusza. Daje to krótszy czas dostarczenia towaru, szczególnie na duże odległości.

Do wdrożenia tego typu rozwiązań nie trzeba kapitalnie przebudowywać pojazdów. Dzisiejsze ciężarówki to „zlepek” procesorów, kamer, sensorów i radarów. Po odpowiednim zaprogramowaniu samochody są praktycznie gotowe do użycia.

W 2016 roku zorganizowano European Truck Platooning Challenge 2016, w którym uczestniczyły wiodące na rynku europejskim marki samochodów ciężarowych. Samochody ciężarowe miały za zadanie dojechać z europejskich miast do Holandii. Wydarzenie zakończyło się sukcesem. Po omówieniu wad i zalet takiego sposobu transportu, stwierdzono, że warto rozpowszechnić je na całym kontynencie.

Podobne testy odbyły się w Ameryce. Ekspert widzą w platooningu szansę na wysokie oszczędności, dzięki ekonomicznej jeździe samochodów ciężarowych na określonym odcinku trasy. Przewagą takiego rozwiązania jest również minimalizacja błędów, ponieważ na sytuacje drogowe reaguje komputer, który jest dużo szybszy niż człowiek. Komputer nie potrzebuje również odpoczynku i snu.

W najbliższej przyszłości trudno spodziewać się samochodów autonomicznych na drogach publicznych. Problemy z prawem i tzw. „czynnikiem ludzki”, determinujący rozpoznawanie zagrożeń, są barierą, którą ciężko pokonać specjalistom branży IT oraz producentom samochodów. Inaczej byłoby w przypadku, gdyby ruch publiczny nie istniał, a wszyscy znajdujący się w otoczeniu pojazdów autonomicznych mieli świadomość, że daną maszyną steruje komputer.

Taka sytuacja ma miejsce w terminalach kontenerowych portu Rotterdam i HHLA Hamburg. Przemieszczaniem kontenerów ze statku na miejsce składowania i odwrotnie zajmują się tam automatyczne wozy transportowe. Pojazdy bez kabiny kierowcy, składające się tylko z podwozia i kół są w stanie przewozić samodzielnie kontenery o wadze do 60t. Niestety są to pojazdy typu AGV (Automated Guided Vehicles – pojazdy prowadzone automatycznie) a co za tym idzie: ich działanie, mimo dużego rozmiaru, bardziej zbliżone jest do wózków transportowych w magazynie, aniżeli ciężarówek międzynarodowych. Poruszają się one w strefie zamkniętej dla ludzi, po trasach wyznaczonych elektro-magnetycznymi wiązkami umieszczonymi pod ziemią. Trafiają do celu wspomagając się nawigacją, w której mają wprowadzone dane związane z przesyłką[6]. Są w stanie same dojechać do miejsca tankowania a nawet wyprzedzać siebie nawzajem, ale w sytuacji zagrożenia nie podejmują decyzji, tylko się zatrzymują. Ponadto, pojazdy tego typu nie będą pracować poza infrastrukturą do której zostały przypisane. w dostosowanych warunkach rozwiązanie sprawdza się i przynosi korzyści.

Firma Scania zastosowania dla samochodów autonomicznych dopatruje się w kopalniach odkrywkowych. Pojazdy poruszają się tam po stałych trasach, ruch jest ograniczony bądź nie występuje w ogóle. Dążenie do automatyzacji tych procesów

byłoby świetnym wstępem dla autonomicznego poruszania się pojazdów na całym świecie[7].

4. DEDUKCJA AUTOMATYZACJI TRANSPORTU

4.1. ANALIZA SWOT

Podczas analizy skupimy się jednak na najbardziej kontrowersyjnej kwestii, czyli samochodach ciężarowych w pełni zautomatyzowanych, gdzie kierowca nie jest potrzebny, a systemy samodzielnie podejmują decyzje. Pytania: „czy takie pojazdy będą bezpieczne?” albo „kto weźmie odpowiedzialność za ewentualne kolizje drogowe?” pojawiają się bardzo często na różnych forach i stronach internetowych. Za sprawą analizy SWOT przyjrzymy się dokładniej temu problemowi. Ta metoda jest uznawana za najstarszą i jedną z bardziej skutecznych metod w zakresie określania zalet i wad. Pozwala za pomocą tabeli, w czytelny sposób przedstawić mocne strony (Strengths), słabe strony (Weaknesses), szanse (Opportunities) oraz zagrożenia (Threats) jakie towarzyszą danej idei[8].

Tab. 2. Analiza SWOT ciężarowych pojazdów autonomicznych

Tab. 2. SWOT analysis of autonomous trucks

	Pozytywne	Negatywne
Wewnętrzne	<p>Mocne strony</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemy zaprojektowane tak, by zapewnić bezpieczeństwo transportu, • ekonomiczny styl jazdy, • szybka reakcja systemu na bodźce zewnętrzne, • brak ograniczeń czasowych przewozu towarów, • pełna dyspozycyjność, 	<p>Słabe strony</p> <ul style="list-style-type: none"> • wysoki koszt zakupu ciężarówek w pełni zautomatyzowanych, • wysoki koszt napraw systemu, • niezbędna wykwalifikowana kadra do obsługi systemu, • niedostosowane przepisy prawne,
Zewnętrzne	<p>Szanse</p> <ul style="list-style-type: none"> • mniej wypadków na drogach - pojazdy w pełni automatyczne uważane są za bezpieczniejsze i występuje mało wypadków z ich udziałem, • brak zmęczenia autonomicznych ciężarówek, • płynność dostaw dzięki braku potrzeby postojów, • ekonomiczny styl jazdy, • mniejsze zużycie samochodu spowodowane optymalnymi ustawieniami systemowymi, • oszczędność paliwa, • łatwy sposób kontroli dzięki systemom pozycjonowania, 	<p>Zagrożenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • złożoność systemu pojazdu, • błędy i luki w systemie, • zagrożenia systemowe, typu złośliwe oprogramowanie, wirusy, • problemy z systemem pozycjonowania, • nieprzewidywalność sytuacji drogowych jakie mogą się przydarzyć, • problemy w łączności z centralą, • wypadki z przyczyn technicznych, • problemy prawne, • problemy z ustaleniem jednostki odpowiedzialnej za ewentualne zdarzenia, • nieznanosć wszystkich reakcji pojazdu automatycznego na awarie i uszkodzenia, • jeśli coś się stanie z takim pojazdem podczas przejazdu, będzie trzeba do niego dotrzeć, żeby cokolwiek naprawić, nie będzie na miejscu nikogo, kto mógłby się tym zająć

Zródło: opracowanie własne

Source: own elaboration

4.2. ZNACZENIE AUTOMATYZACJI POJAZDÓW DLA LOGISTYKI

Jak widać w powyższej tabeli, pełna automatyzacja ciężarówek ma wiele zalet. w pełni autonomiczne pojazdy ciężarowe, dopasowana infrastruktura i prawo będą ogromną szansą dla optymalizacji procesów logistycznych związanych z transportem. Dzięki dokładnym instrukcjom, pojazdy będą mogły przewozić towary w każde miejsce określone w systemie pozycjonowania. Ich przejazd będzie śledzony przez system nadzorujący. Sztuczna inteligencja wybierze optymalne ustawienia dotyczące trasy, prędkości, biorąc pod uwagę zasady ruchu drogowego oraz warunki pogodowe. Kolejnym istotnym walorem będzie dyspozycyjność takich pojazdów, które będą mogły wyruszyć w trasę w każdej chwili. Dodatkowo nie będą ograniczone czasowo, gdyż system nie potrzebuje snu, czy jedzenia, nie ma potrzeb fizjologicznych. To bardzo ważna przewaga samochodów autonomicznych nad człowiekiem. Takie auto będzie znacznie wydajniejsze niż kierowca, który choruje, popełnia błędy. Przy zastosowaniu takich aut, czas dostawy ulegnie skróceniu. Dzięki specjalnym ustawieniom teoretycznie przejazd powinien być bezpieczniejszy niż ten realizowany przez człowieka. Struktura czujników i kamer wyczuje wszelkie zagrożenia i odpowiednio na nie zareaguje. To nieco utopijna wizja, jednak w tym kierunku zmierzają wyniki eksperymentów i badań przeprowadzanych przez liderów rynku.

Byłoby idealnie, gdyby zastosowanie samochodów w pełni zautomatyzowanych nie było obarczone żadnym ryzykiem. Poważną wadą jest możliwość wystąpienia cyberataków, które mogłyby poruszyć całą autonomiczną flotę i wykorzystać w celach nieprzewidzianych przez właściciela. To spowodowałoby ogromne straty ekonomiczne. Pomijając cyberataki, które rujnowałyby system pracy ciężarówek, nawet drobne usterki mogą mieć negatywny wpływ na realizowane przewozy. Nie wiadomo jak będą działały poszczególne „organy” bez jednego elementu. Czy poradzą sobie równie dobrze jak wtedy, gdy wszystko jest sprawne, czy może awaria wywołałaby zakłócenia i niemożliwe do przewidzenia na chwilę obecną konsekwencje. Wszelkie problemy techniczne, typu zakryty przypadkiem czujnik, wzbudzają poruszenie wśród odbiorców informacji o autonomicznych pojazdach. Na stronach internetowych i forach pod artykułami o pojazdach autonomicznych pojawia się wiele pytań, na które ciężko jest udzielić odpowiedzi. Potrzeba jeszcze wielu badań, żeby ostatecznie potwierdzić sprawność systemów w odpowiednich sytuacjach, a i tak zawsze może pojawić się inny wariant, na który nie jest się przygotowanym.

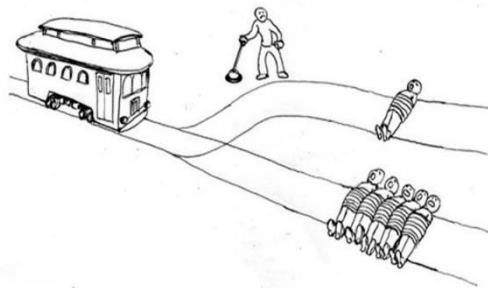
W wielu krajach przepisy nie przewidują możliwości poruszania się po drogach pojazdów bez kierowców. Wyraźnie określona jest w prawie o ruchu drogowym definicja kierowcy, którym musi być osoba[9]. Nie przewiduje sztucznej inteligencji jako odpowiedzialnej za poruszanie się pojazdu. Pojawia się również kwestia odpowiedzialności, którą obecnie ponosi kierujący. Kogo ukarać za kolizje w przypadku ciężarówek autonomicznych? Wśród możliwych opcji wyróżnia się producenta samochodu, producenta systemu, ewentualnie osobę, która jest odpowiedzialna za manipulację, która spowodowała kolizję. Wydawałoby się to dość dobrym pomysłem,

jednak łatwo przewidzieć, że w tym przypadku łatwo będzie uciec od odpowiedzialności zrzucając winę na kamień, który niefortunnie się odbił i uszkodził dany czujnik, lub spowodował zwarcie, które z kolei doprowadziło do wypadku.

4.3. ETYKA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Gdy mowa o kolizjach pojawia się również problem natury etycznej. Autonomiczne auto decydowałoby o życiu ludzi. Warto wspomnieć w tym momencie o popularnym wśród studentów filozofii dylemacie wagonika. Sytuacja przedstawiona jest na rysunku, gdzie widzimy pociąg i dwie możliwe opcje jego dalszej trasy. Pociąg może zabić jedną osobę lub pięć i to my, jako osoba przy zwrotnicy decydujemy o tym kto powinien zginąć. Przed podobnymi decyzjami może w przyszłości stawać autonomiczna ciężarówka.

Z założenia wiemy, że koszty jej zakupu nie są małe, ma pewne zobowiązania do spełnienia i załadowany towar. Droga hamowania takiego auta również nie należy do najkrótszych. Nagle na drodze pojawia się człowiek. Czy samochód wjedzie w drzewo ratując człowieka, ale uszkadzając towar jakie ma do zrealizowania, czy zabije człowieka i ruszy w dalszą podróż? To dość drastyczna wizja. Może przerażać jeszcze bardziej, gdy chodzi o osobowe pojazdy autonomiczne, którymi będą poruszali się ludzie. Czy w dokładnie takiej samej sytuacji system postanowiłby zabić przewożoną grupę, czy dziecko, które nieopatrnie znalazło się na drodze? Pomijamy kwestię odpowiedzialności karnej, która została wspomniana w poprzednim podrozdziale. Całkowite usunięcie człowieka z pozycji kierowcy jest ciężkie do osiągnięcia pod tym względem. Łatwiej jest zrzucić odpowiedzialność za wyrządzone szkody na kierowcę niż obarczać tym sztuczną inteligencję, która przecież nie jest wrażliwa na tego typu rzeczy i którą łatwo można manipulować[10].



Rys. 2. Dylemat wagonika

Źródło: http://www.br.de/puls/themen/netz/trolley-100~_v-img__16_9__xl_-d31c35f8186eb80b0cd843a7c267a0e0c81647.jpg?version=fe8d3, dostęp 03.11.2017

Fig. 2. Trolley problem

Source: http://www.br.de/puls/themen/netz/trolley-100~_v-img__16_9__xl_-d31c35f8186eb80b0cd843a7c267a0e0c81647.jpg?version=fe8d3, access 03.11.2017

5. PODSUMOWANIE

Transport ciężarowy jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych rodzajów transportu. Na przestrzeni lat uległ diametralnej zmianie. w dzisiejszych czasach obserwujemy automatyzację w transporcie, która ujawnia się np. poprzez systemy wspomagające parkowanie, hamowanie, czy czujniki deszczu. w miarę postępu technologicznego będziemy świadkami coraz większej ingerencji techniki i automatyki w procesy, których codziennie doświadczamy. Niesie to za sobą wiele zalet, np. optymalizacji w transporcie, czasie dostawy. Zmiany te sprawią również, że jazda będzie bardziej ekonomiczna i mniej uciążliwa dla czujności ludzkiej.

Najnowocześniejszym dotychczas osiągnięciem w dziedzinie transportu ciężarowego jest platooning, który jest zależnością między dwoma lub więcej samochodami ciężarowymi, pozwalającą pierwszemu pojazdowi na prowadzenie pozostałych aut przez autostradę.auta są między sobą powiązane, więc automatycznie przesyłają sobie informacje o ewentualnych utrudnieniach. Gdy takowe następuje, kierowcy zobowiązani są chwycić kierownicę i zareagować, w przeciwnym wypadku ciężarówka zatrzyma się alarmowo.

W przyszłości producenci aut zamierzają stworzyć ciężarówki, które nie będą wymagały ingerencji człowieka w przejazd. Ich system będzie na tyle poinformowany o wydarzeniach na drodze oraz algorytmach jakie powinien wykonać w danym przypadku, że bez problemu przewiezie sam produkty od punktu A do B. Mimo, że z założenia transport autonomicznymi samochodami ciężarowymi byłby bezpieczny, na chwilę obecną przemieszczanie się takich pojazdów na drogach jest niezgodne z przepisami. Nie wiadomo bowiem kto brałby odpowiedzialność za występujące wykroczenia i w jaki sposób system miałby wybierać „lepsze zło” w sytuacjach kryzysowych.

Bezzałogowe pojazdy niewątpliwie byłyby dużym osiągnięciem w dziejach ludzkości. Na chwilę obecną istnieje zbyt wiele pytań i niewiadomych, by wprowadzić ten pomysł w życie. Automatyzacja zdecydowanie tak, ale nie pełna. Jeszcze nie teraz. a co będzie za 10 lat? Jak mówi powiedzenie „pożyjemy, zobaczymy”.

LITERATURA

- [1] Marcin Hajdul, Maciej Stajniak, Marcin Foltyński, Adam Koliński, Paweł Andrzejczyk, „Organizacja i monitorowanie procesów transportowych”, Biblioteka Logistyka, Poznań 2015
- [2] Pillath S., Automated vehicles in the EU, [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573902/EPRS_BRI\(2016\)573902_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/573902/EPRS_BRI(2016)573902_EN.pdf), dostęp 15.11.2017
- [3] Charłampowicz R., Samochody Autonomiczne, TYFŁOŚWIAT, http://www.tyfloswiat.pl/files/Tyfloswiat_1_34_2017.pdf, dostęp 03.11.2017

-
- [4] Stanowisko Society of Automotive Engineers, <https://www.sae.org/news/3544/>, dostęp 15.11.2017
- [5] European Automobile Manufacturers' Association, Platooning roadmap, http://www.acea.be/uploads/publications/Platooning_roadmap.pdf, dostęp 03.11.2017
- [6] Široký J., Automatic Transhipment Systems For Container Transport in Terminals, http://pernerscontacts.upce.cz/22_2011/Siroky.pdf, dostęp 15.11.2017
- [7] Scania Polska S.A., Informacja prasowa - Cyfryzacja według Scania, https://www.scania.com/group/en/wp-content/uploads/sites/2/2016/09/16092203PL-Cyfryzacja_wedlug_Scania.pdf, dostęp 03.11.2017
- [8] Zespół wfirma.pl, Analiza SWOT - narzędziem budowania strategii marketingowej, <https://poradnikprzedsiębiorcy.pl/-analiza-swot>, dostęp 03.11.2017
- [9] Kodeks-drogowy.org, Kodeks drogowy, <http://kodeks-drogowy.org/przepisy-ogolne>, dostęp 02.11.2017
- [10] wzmocnieniepoznawcze.wordpress.com, Moralne maszyny, <https://wzmocnieniepoznawcze.wordpress.com/2016/10/13/moralne-maszyny/>, dostęp 03.11.2017r.

THE FUTURE ON WHEELS – AUTOMATIC VEHICLES IN TRANSPORT

Keywords: automation, autonomous cars, truck, transport, platooning

ABSTRACT

The subject of the paper is automation of truck. The beginning is a short introduction and history of the transport. Subsequently, words autonomic and autonomus are defined by transport. In the next part of the paper current situation of automation in transport and platooning are shown, to move forward into the future when autonomous trucks will be introduced. Next, there is SWOT analysis of them, their meaning for logistics and ethics of this type of solutions.

