

Marta Magda Wieliczko

Autonomiczne auta – wizja niedalekiej przyszłości

JEL: L62. DOI: 10.24136/atest.2019.101.

Data zgłoszenia: 24.07.2018. Data akceptacji: 15.01.2019.

Artykuł został podzielony na cztery części. W pierwszej części pracy przedstawiono statystyki wypadków w Polsce. Opisano liczbę pojazdów zarejestrowaną w kraju oraz tendencję występowania wypadków drogowych w latach 2008–2017. W drugiej części scharakteryzowano autonomiczne auta. Przedstawiono 6 poziomów klasyfikacji autonomicznych pojazdów. Szczegółowo opisano pojazdy firmy Waymo oraz Tesla, uwzględniając przy tym również pojazdy BMW i Mercedesa. W trzeciej części poruszono tematykę autonomicznych aut w Polsce. Opisano również pierwszy śmiertelny wypadek z udziałem autonomicznego auta. W ostatniej części przedstawiono wady i zalety idące za wprowadzeniem autonomicznych pojazdów.

Słowa kluczowe: autonomiczne auta, statystyki wypadków, pojazdy Waymo, pojazdy Tesla, wypadek z udziałem auta autonomicznego.

Wprowadzenie

Coraz częściej można usłyszeć o w pełni autonomicznych autach, które mają jeździć po naszych drogach. Za pojazd automatyczny rozumiemy taki pojazd, który poruszać się będzie po drogach bez udziału osoby kierującej. W obrębie nadchodzących zmian wizja ta jest stosunkowo realna. Ewolucja w rozwoju autonomicznych aut polega na całkowitej zmianie schematów na różnych obszarach badawczych, które związane są z motoryzacją. Producenci coraz chętniej podchodzą do innowacji w branży motoryzacyjnej. Zaczynają więc wprowadzanie zmian dotyczących projektowania wnętrza pojazdów i interakcji człowieka z pojazdem, tak aby była możliwa pełna elastyczność interakcji wewnątrz samochodów. Za najistotniejszą sprawę nadal stawia się element kontrolny w takim pojeździe – kierownicę.

1. Statystyki wypadków w Polsce

Uczestnikiem ruchu drogowego nazwać można każdego człowieka, niezależnie czy jest to kierowca samochodu osobowego, ciężarowego, pieszego lub pasażera. Według statystyk liczba wypadków drogowych i ich skutków ciągle maleje (rys. 1). W 2017 r. do Policji zgłoszono 32 760 wypadków drogowych mających miejsce na drogach publicznych w Polsce [17]:

- ♦ w porównaniu z rokiem 2015, kiedy to miało miejsce 32 967 wypadków, liczba ta spadła o 207 wypadków (-0,6%),
 - ♦ w porównaniu z 2016 rokiem, w którym zanotowaliśmy 33 664 wypadki, liczba ta spadła o 904 wypadki (-2,7%).
- W wyniku wypadków drogowych 2 831 osób poniosło śmierć [17]:
- ♦ w porównaniu z rokiem 2015, kiedy zginęło 2 938 osób, nastąpił spadek o 107 osób (-3,6%),
 - ♦ w porównaniu z rokiem 2016, w którym śmierć poniosło 3 026 osób nastąpił spadek o 195 osób (-6,4%).

Od początku lat 90. liczba pojazdów zarejestrowanych w Polsce ciągle rośnie (tab. 1). Oznacza to, że na drogach zamiast ubywać, przybywa samochodów. W związku z ogromną ilością czynnie jeżdżących aut wzrasta ryzyko wypadków na drodze. Najogólniej rzecz ujmując, w ruchu drogowym decydującym czynnikiem jest człowiek. To przede wszystkim od jego decyzji zależy bezpieczeń-

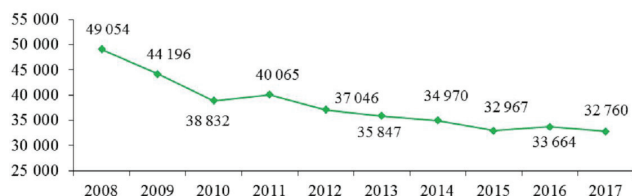
stwo na drodze. Według danych WHO co roku na świecie ginie ponad 1 mln ludzi. Główne przyczyny wypadków to: zmęczenie kierowcy, brawura, warunki atmosferyczne (mgła, dym, opadu deszczu, śniegu oraz gradu, oślepiające słońce, wiatr), oświetlenie. Warto podkreślić, że według danych za 2017 rok z Komendy

Tab. 1. Liczba pojazdów silnikowych zarejestrowanych w Polsce w latach 2007–2017

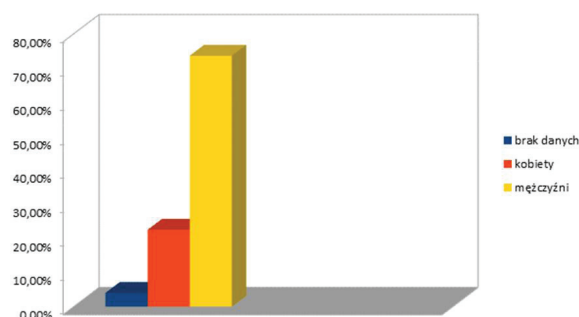
Lata	Pojazdy silnikowe		w tym:					
	Ogółem	2007=100%	samochody osobowe		samochody ciężarowe		motocykle	
			Ogółem	2007=100%	Ogółem	2007=100%	Ogółem	2007=100%
2007	19 471 836	100	14 588 739	100	2 345 068	100	825 305	100
2008	21 336 913	109,6	16 079 533	110,2	2 511 677	107,1	909 144	110,2
2009	22 024 697	113,1	16 494 650	113,1	2 595 485	110,7	974 906	118,1
2010	23 037 149	118,3	17 239 800	118,2	2 767 035	118	1 013 014	122,7
2011	24 189 370	124,2	18 125 490	124,2	2 892 064	123,3	1 069 195	129,6
2012	24 875 717	127,8	18 744 412	128,5	2 920 779	124,5	1 107 260	134,2
2013	25 683 575	131,9	19 389 466	132,9	2 962 064	126,3	1 153 169	139,7
2014	26 472 274	136	20 003 863	137,1	3 037 427	129,5	1 185 527	144,1
2015	27 409 106	140,8	20 723 423	142,1	3 098 376	132,1	1 272 333	154,2
2016	28 601 037	146,9	21 675 388	148,6	3 179 655	135,6	1 355 625	164,3
2017	29 149 178	149,7	22 109 572	151,6	3 212 690	137	1 398 609	169,5

Źródło: GUS na dzień 30.06.2017 r.

Tendencja występowania wypadków drogowych w latach 2008 - 2017



Rys. 1. Tendencja występowania wypadków drogowych w latach 2008-2017 [17]



Rys. 2. Płeć kierujących – sprawców wypadków w 2017 roku [17]

Główniej Policji, Biura Ruchu Drogowego, sprawcami wypadków najczęściej byli mężczyźni, którzy spowodowali 73,5% wypadków, natomiast kobiety spowodowały 22,5% wypadków (do 4% brak danych).

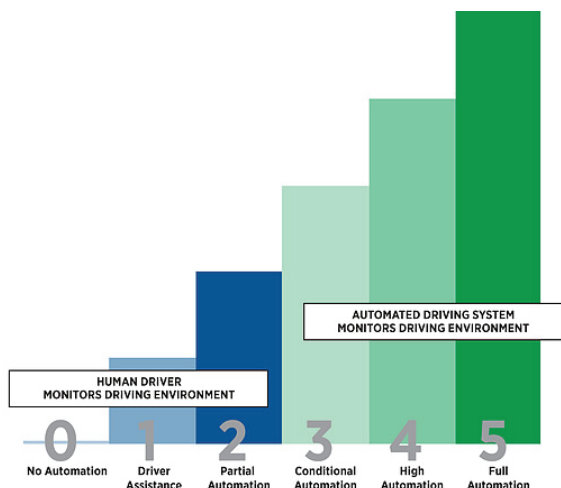
Wypadki drogowe stanowią istotny problem społeczny i ekonomiczny, generujący wysokie koszty zewnętrzne (external costs) [2]. Główną ich przyczyną jest zazwyczaj tzw. czynnik ludzki. W niektórych opracowaniach wskazuje się, że stanowi on 97% wszystkich wypadków na świecie [13, 4]. Rozwiązaniem tego problemu może być wdrożenie pojazdów autonomicznych ograniczających błąd możliwość wystąpienia błędu ludzkiego.

2. Autonomiczne auta - przyszłość w zasięgu ręki?

Autonomiczne auta można nazwać „samojeżdżącymi samochodami”. Wystarczy, że „kierowca” wsiaądzie do auta, wprowadzi właściwy adres do wyszukiwarki a pojazd dowiezie go w wyznaczone miejsce. „Kierowca” nie będzie musiał prowadzić pojazdu, ponieważ zainstalowane w pojazdach czujniki ruchu, sygnalizacji, prędkości sprawią, że każdy dojedzie tam gdzie chce się udać. Pasażerowie będą mogli podczas podróży wypoczywać lub pracować. Podróżować będą mogły również osoby, które nie są kierowcami. Sivak i Schoettle szacują, że przy uwzględnieniu wymagań związanych z podróżowaniem tej grupy osób (osoby zbyt młode, starsze, niepełnosprawne lub w inny sposób pozbawione prawa jazdy) całkowita wielkość przejazdów może wzrosnąć o 11% [14]. To wizja niedalekiej przyszłości, która powoli zaczyna wkraczać na rynek światowy.

SEA International przygotowała 6 poziomową klasyfikację autonomicznych pojazdów (rys. 3). Wyróżniono [6]:

- ♦ poziom 0 – brak automatyzacji jazdy, kierowca samodzielnie podejmuje decyzje na drodze
- ♦ poziom 1 – występują tutaj system wsparcia kierowcy, występują tutaj tzw. adaptacyjny tempomat, czyli system może w każdej chwili zmienić prędkość lub tor jazdy, kierowca decyduje o reszcie czynników
- ♦ poziom 2 – występują tutaj częściowa automatyzacja, system kontroluje zarówno tor jazdy jak i prędkość, kierowca decyduje o reszcie czynników
- ♦ poziom 3 – warunkowa automatyzacja, komputer zajmując się kontrolowaniem drogi i przekazywaniem dla kierowcy informacji o niebezpieczeństwie, tak, aby mógł on w odpowiednim czasie zareagować



Rys. 3. Oficjalne odniesienie do określenia pięciu poziomów autonomii pojazdu

Źródło: <http://articles.sae.org/15021/>, dostęp: 10.05.2018

- ♦ poziom 4 – automatyzacja wysokiego poziomu, komputer kontroluje wszystkie aspekty które monitoruje podczas jazdy, kierowca nie musi reagować

- ♦ poziom 5 – pełna automatyzacja, kierowca wprowadza adres docelowy, komputer kontroluje wszystkie aspekty

Najlepszym przykładem są pojazdy Waymo. Firma powstała w 2009 roku i jest utożsamiana z marką Google. Misją firmy jest tworzenie rozwijającej sieci technologii autonomicznej jazdy [12].

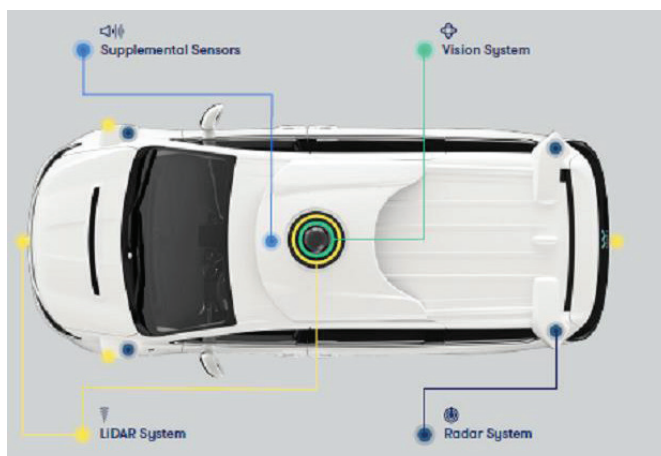
Pojazdy Waymo wyposażone są w czujniki i oprogramowanie, które przeznaczone jest do wykrywania na drodze pieszych, rowerzystów, pojazdów, robotów drogowych oraz innych obiektów z odległości co najmniej trzech boisk piłkarskich w zakresie 360 stopni.

Zadaniem firmy jest doprowadzenie do samodzielnego prowadzenia pojazdu. Poprzez wprowadzenie nowej technologii, która ulepszy mobilność, firma chce zaoferować ludziom wolność oraz pomoc w uratowaniu tysięcy ofiar, które giną każdego roku na drogach. Co roku z powodu wypadków drogowych na całym świecie zginęło 1,2 mln osób. Wspólny ich element „awarie” polegają na tym, że 94% dotyczy błędu ludzkiego [16]. Technologia Waymo polega na rozmieszczeniu szeregu czujników, które pracują ze sobą bezproblemowo. W ten sposób „malują” szczegółowy obraz modelu świata w 3D.

Wyróżnić możemy 4 główne systemy (rys. 4) [16]:

- ♦ System LiDAR (laserowy) – działa zarówno w dzień jak i w nocy, jego działanie polega na emitowaniu milionów impulsów na sekundę i mierzeniu czasu potrzebnego na odbicie od powierzchni i powrót do pojazdu. System LiDAR obejmuje zasięg bliski, średni oraz zasięg nowej generacji o dalekim zasięgu
- ♦ System Vision (kamery) – dzięki temu systemowi obraz pokazywany jest w zakresie 360 stopni, wykrywa kolor, strefy konstrukcyjne, autobusy szkolne a nawet migające światła pojazdów ratowniczych
- ♦ System Radar (radarowy) – rada wykorzystując fale, postrzega obiekty znajdujące się przed sobą, fale te są w stanie poruszać się wokół niewielkich obiektów – takich jak krople deszczu, śniegu
- ♦ Supplemental Sensors (dodatkowe czujniki) – czujniki umożliwiające wykrywanie dźwięku (np. syreny samochodowe)

Kolejnym przykładem jest firma Tesla. Została założona w 2003 roku przez grupę inżynierów, którzy chcieli dowiedzieć, że pojazdy elektryczne mogą być coraz lepsze, coraz szybsze, a przy tym równie bezpieczne jak samochody z silnikami benzynowymi. Wprowadzili oni w 2008 roku na rynek Model S. Był to pierwszy seryjny, całkowicie elektryczny model samochodu, który posiadał



Rys. 4. System czujników w samochodzie Waymo [16]

w pełni adaptacyjne reflektory LED (umożliwiają one poprawę widoczności w nocy) oraz system filtracji powietrza HEPA (umożliwia zlikwidowanie 99,97% zanieczyszczeń pyłowych, alergicznych i bakteryjnych). Łączył on w sobie bezpieczeństwo, wydajność oraz efektywność. Oferował on [5]:

- ♦ najdłuższy zasięg każdego pojazdu elektrycznego
- ♦ aktualizacje oprogramowania w wersji bezprzewodowej, które czynią go lepszym z biegiem czasu
- ♦ rekord 60 mph czas przyspieszania 2,28 sekundy mierzony przez Motor Trend

W 2015 roku Tesla rozszerzyła linię swoich produktów o Model X, określany jako najbezpieczniejszy, najszybszy i najdoskonalszy pojazd, który otrzymał 5-gwiazdkowe oceny bezpieczeństwa dla każdej kategorii z National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA-federalna agencja rządu Stanów Zjednoczonych, której zadaniem jest przestrzeganie regulacyjnych norm bezpieczeństwa w produkcji samochodów i systemu transportu drogowego[9]). W 2016 roku firma wprowadziła kolejny model, którego produkcję rozpoczęto rok później. Niedawno Tesla zaprezentowała najbezpieczniejszą ciężarówkę – Tesla Semi.

Następnymi przykładami, o których warto wspomnieć są również Mercedes klasy E i S oraz BMW. Mercedes klasy E oferuje swoim użytkownikom czujniki, kamery oraz liczne systemy wspomagania, które potrafią rejestrować złożone sytuacje podczas jazdy oraz reagować wspomagająco, a nawet autonomicznie [10]. Z kolei BMW już niedługo ujawni jak będzie wyglądała najnowsza wersja SUM BMW – iNEXT, która docelowo zostanie wprowadzona na rynek w 2021 roku. Docelowo ma spełniać założenia 5 poziomów autonomiczności.

3. Autonomiczne auta w Polsce

Aktualnie polskie prawo nie przewiduje możliwości używania na drogach autonomicznych pojazdów. Wynika to z definicji umieszczonej w Prawie o ruchu drogowym, określającego „kierującego” – jako osobę, która kieruje pojazdem lub zespołem pojazdów, a także osobę, która prowadzi kolumnę pieszych, jedzie wierzchem albo pędzi zwierzęta pojedynczo lub w stadzie [3]. Za przełomową datę możemy uważać 23 marca 2016 roku, w którym to dniu weszła w życie zmiana przepisów konwencji wiedeńskiej o ruchu drogowym. Dzięki tym zmianom możliwe jest wprowadzenie w Polsce zmian w przepisach prawa krajowego, jednakże nie jest to prosta droga. Kodeks cywilny przewiduje obecnie, że odpowiedzialność za szkody na mieniu i osobie wyrządzone przez ruch mechanicznego środka komunikacji poruszanego za pomocą sił przyrody ponosi jego samoistny posiadacz na zasadzie ryzyka [3]. Kolejne zmiany dotyczyłyby kodeksu karnego – określenia odpowiedzialności karnej za ewentualne wypadki na drodze. Określenie odpowiedzialności, która do tej pory spoczywała na człowieku, czy będzie teraz spoczywać na pojeździe?

W 2018 roku doszło do pierwszego śmiertelnego wypadku z udziałem autonomicznego auta. Pojazd należący do Ubera (Volvo XC90) uderzył w 49 letnią kobietę, która przeprowadzała rower przez jezdnię poza przejściem dla pieszych. Amerykańska Krajowa Rada Bezpieczeństwa Transportu (NTSB) przedstawiła wstępny raport dotyczący tego zdarzenia. Wstępne sprawozdanie stwierdza, że piesza ubrana była w ciemne ubranie, nie patrzyła w kierunku pojazdu, a chwilę przed uderzeniem znajdowała się w nieoświetlonej części pobocza [11]. Z opublikowanego raportu wynika, że gdy drogi pojazdu i pieszej zmierzały do przecięcia, oprogramowanie sklasyfikowało ją jako nieznaną obiekt, potem jako pojazd i wreszcie jako rower [8]. Na 1,3 sekundy przed ude-



Rys. 5. Tesla Semi [12]

zeniem, system samozasilania ustalił, że hamowanie awaryjne było potrzebne, aby złagodzić kolizję [11]. Po wstępnym przeanalizowaniu stwierdzono, że wszystkie aspekty systemu samoczynnego poruszania się działały normalnie w momencie zdarzenia i nie było żadnych błędów ani komunikatów diagnostycznych.

4. Wady i zalety wprowadzenia autonomicznych aut

Wprowadzenie autonomicznych samochodów ciągnie ze sobą szereg zarówno wad jak i zalet. Konwencjonalna jazda samochodami pociąga ze sobą łańcuch dodatkowych kosztów takich jak koszty paliwa, koszty amortyzacji oraz koszty ubezpieczenia samochodów. Im więcej samochodów jeżdżących po drogach, tym częściej można spostrzec wzrost zatłoczenia dla innych użytkowników drogi. Powiększa to tym samym ilość wypadków na drogach.

Aby móc skupić się na wadach i zaletach należałoby porównać następujące kwestie [1]:

- ♦ częstotliwość wypadków;
- ♦ wpływ na mobilność;
- ♦ zagospodarowanie terenu;
- ♦ wpływ na emisję i energię;
- ♦ koszty;
- ♦ rola komunikacji.

Częstotliwość wypadków – eksploatacja pojazdów autonomicznych może zmniejszyć wielkość awarii, czy defektów. Instytut bezpieczeństwa autostrad (IHS) szacuje, że gdyby wszystkie pojazdy posiadałyby systemy ostrzegania przed kolizją oraz reflektory adaptacyjne to można by zapobiec prawie 1/3 występujących wypadków [7]. Automatyczne hamowanie w momencie namierzenia przeszkody na drodze może zredukować liczbę kolizji tylnych. W autonomicznych autach to sterownik odpowiedzialny jest za celną reakcję.

Wpływ na mobilność – bez wątplenia wprowadzenie autonomicznych aut zwiększy mobilność osób, które nie posiadają prawa jazdy, są niepełnosprawne albo mają inne powody, dla których boją się prowadzić samochód (zbyt młody wiek, problemy z widzeniem). Jest to zdecydowanie duża zaleta.

Zagospodarowanie terenu – prawdopodobnie technologia AV na poziomie 3 lub wyższym zmniejszy koszt czasu spędzonego w samochodzie. Dodatkowym skutkiem może być zwiększenie liczby osób, które będą dojeżdżać do pracy i będą tym samym przemierzać większe odległości. Nie będzie to konwencjonalne przemieszczanie się w obrębie niewielkich odległości, ale próba pokonywania dużych odległości. Analogicznie jak w przypadku wzrostu motoryzacji, który doprowadził do pojawienia się przed-

mieść, tak wprowadzenie AV mogłoby doprowadzić do większego rozproszenia i zmniejszenia gęstości użytkowania gruntów otaczających regiony metropolitalne [1].

Wpływ na energię i emisję – globalny wpływ technologii na zużycie energii i zanieczyszczenia środowiska jest póki co niezny, ale jest prawdopodobne jest to, że oba czynniki mogą się zmniejszyć. Dzięki tej technologii znacznej poprawie może ulec zużycie paliwa (poprawiając o 4-10% płynniejszy przyspieszenie i zwalnianie [1]). Dalszą poprawę można by uzyskać przez zmniejszenie dystansu pomiędzy pojazdami oraz rosnącą przepustowością dróg. W późniejszym okresie planuje się produkować znacznie lżejsze samochody, co wpłynęłoby na mniejsze zużycie paliwa oraz ograniczenie wykorzystania energii elektrycznej. Równorzędną kwestią byłoby stosowanie dodatkowo alternatywnych paliw. Jedną wadą pojazdów, które zasilane są energią elektryczną lub innymi ogniwami paliwowymi jest brak możliwości tankowania na stacjach benzynowych.

Rola komunikacji – pojazdy będą posiłkować się zasobami informacji, które zapisywane są w chmurze internetowej mapy, zasoby te będą musiały być na bieżąco aktualizowane, tak aby pokazywały tylko rzeczywiste dane.

Koszty - prawdopodobnie technologia AV obniży koszty zatłoczenia na ulicach oraz koszty paliwa. Wysoce prawdopodobne jest również to, że zostaną zmniejszone koszty prowadzenia pojazdu ponoszone przez konkretnego użytkownika (np. koszty amortyzacji, koszty wymiany opon, koszty olejów itd.). Technologia pojazdów autonomicznych może zniweczyć tę przewagę komparatywną [1]. Wiele miejsc pracy może zostać zlikwidowanych, ponieważ kierowcy (taksówek, ciężarówek, autobusów) nie będą już potrzebni. Zmniejszy to częstotliwość wypadków spowodowanych czynnikami ludzkimi, takimi jak zmęczenie kierowcy.

Podsumowanie

Z roku na rok możemy zaobserwować spadek liczby wypadków na drogach publicznych w Polsce, mimo że liczba zarejestrowanych samochodów nieustannie rośnie. W obrębie nadchodzących zmian wizja pojazdów autonomicznych wydaje się być całkowicie realna. Producenci są elastyczni na zmiany i coraz chętniej podchodzą do innowacji w branży motoryzacyjnej. W dużym stopniu zmiana ta polepszyłaby styl życia osób niepełnosprawnych, bądź osób nie będących „czynnymi” kierowcami. Autonomiczne auta takie jak Waymo, czy Tesla już tworzą coraz lepsze modele. W dobie nadchodzących zmian wiele przepisów regulujących ruch drogowy należałoby zmienić, aby w pełni autonomiczne auta mogły poruszać się po polskich drogach. Dalszy proces rozwoju techniki wymusi potrzebę wykreowania jednego systemu i ujednolicenia norm prawnych. W dobie pełnej globalizacji ma to wielki wpływ na rozwój technologii komunikacyjnej. Biorąc pod uwagę liczbę wad oraz liczbę zalet można wysunąć korzyści płynące wraz z prowadzeniem na drogach aut autonomicznych. Bezkonkurencyjną korzyścią byłoby zmniejszenie liczby wypadków na drogach, zwiększenie mobilności oraz wzrost oszczędności paliwa. Warto byłoby bliżej zbadać i oszacować koszty oraz korzyści płynące z możliwości wprowadzenia autonomicznych pojazdów. Pojawienie się pojazdów w pełni autonomicznych w Polsce zmusiłoby do zmiany sposobu życia, pracy oraz przystosowania i projektowania miast. Nowe technologiczne sprawiłyby, że poszukiwanie wolnych miejsc parkingowych nie byłoby tak uciążliwe, jak to wygląda do tej pory. Nadciągająca zmiana wyegzekwuje na producentach aut zmianę strategii biznesowych, tak aby mogły się one wkompo-

nować w nową rzeczywistość. Pozostaje tylko jedno pytanie: Czy skoro człowiek popełnia błędy, czy maszyna będzie nieomylna?

Bibliografia:

1. Anderson J. M., Kalara N., Stanley K. D., Sorensen P., Samaras C., Oluwatola O. A., *Autonomous Vehicle Technology*.
2. Dyr T., Ziółkowska K., Jażdżik-Osmólska A., Kozłowska M., *Economic safety aspects of the road traffic in Poland*, „Central European Review of Economics & Finance” 2017, Vol. 21, No. 5.
3. Grucza B., *Wizje i scenariusze rozwoju autonomicznych systemów transportowych* [w:] Gajewski J., Paprocki W., Pieriedug J. (red.), *E-mobilność: wizje i scenariusze rozwoju*, Sopot, 2017.
4. Horoszkiewicz K., *Wartość predykcyjna zmiennych psychologicznych u kierowców w prognozowaniu wypadków w ruchu drogowym*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2019, nr 1–2.
5. <http://tesla.com>
6. <http://www.articles.sae.org>
7. <https://m.iihs.org>, dostęp: 14.06.2018.
8. <https://pclub.pl/news78019.html>, dostęp: 12.06.2018.
9. <https://whatis.techtarget.com>
10. https://www.mercedesbenz.pl/content/poland/mpc/mpc_poland_website/pl/home_mpc/passengercars/home/new_cars/models/e-class/w213/facts/intelligentdrive.html, dostęp: 19.04.2018.
11. <https://www.nts.gov/news/press-releases/Pages/NR20180524.aspx>, dostęp: 12.06.2018.
12. <https://www.waymo.com>
13. Pakgohar A., Tabrizi R. S., Khalili M., Esmaeili A., *The role of human factor in incidence and severity of road crashes based on the CART and LR regression: a data mining approach*, „Procedia Computer Science” 2011, No. 3.
14. Sivak M., Schoettle B., *Road Safety with Self-Driving Vehicles: General Limitations and Road Sharing with Conventional Vehicles*, University of Michigan 2015.
15. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym Dz.U. 1997 nr 98 poz. 602.
16. *Waymo Safety Report, On the Road to Fully Self-Driving*.
17. *Wypadki drogowe w Polsce w 2017 roku*, Komenda Główna Policji, Warszawa, 2018.

An autonomous car – a vision of the near future

The article presents the main issues connected to autonomous cars, especially a vision for the near future. The theme was divided into four parts. The first part of the paper presents the statistics of car crashes in Poland. It describes also the number of registered vehicles in the country and the trend of car crashes in the period 2008–2017. The second part defines the autonomous cars. Six levels of classification of autonomous vehicles are presented and described. The vehicles of Waymo and Tesla are described in details, taking into consideration also BMW and Mercedes cars. The third part deals with the subject of autonomous cars in Poland. The first deadly car crash caused by the autonomous car is also mentioned. The last part presents the advantages and disadvantages of autonomous vehicles.

Keywords: autonomous cars, car crashes statistics, Waymo vehicles, Tesla vehicles, autonomous Uber crash.

Autorka:

Marta Magda Wieliczko