Ekonomika i Organizacja Logistyki
4 (1), 2019, 5–12

DOI: 10.22630/EIOL.2019.4.2.10

Teresa Gądek-Hawlena[1], Katarzyna Krawiec[2]
[1]Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
[2]C. Hartwig Gdynia S.A., Katowice

Perspektywy rozwoju autonomicznego transportu drogowego towarów, cz. 2[1]

Prospects for the development of autonomous road transport of goods, part 2

Synopsis. Autonomiczne pojazdy ciężarowe w tym *platooning,* pomimo że jest już od kilku lat testowany w Europie, wciąż jest mało rozpoznawalny w Polsce. Możliwość zastosowania nowych rozwiązań w kraju wiąże się w pierwszej kolejności z wiedzą na ich temat wśród podmiotów sektora TSL. W artykule zaprezentowano wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród osób pracujących w sektorze TSL, których celem było określenie poziomu ich wiedzy na temat ciężarowych pojazdów autonomicznych, ocena możliwości testowania systemu *platooning* na terytorium Polski oraz wskazanie zalet i wad wdrożenia tego typu rozwiązania w kraju.

Słowa kluczowe: autonomiczne pojazdy ciężarowe, platooning, podmioty sektora TSL

Summary. Autonomous heavy goods vehicles, including platooning, although it has been tested in Europe for several years, is still not very recognizable in Poland. The possibility of applying new solutions in the country is primarily associated with knowledge about them among entities of the TSL sector. In the article results of the questionnaire survey conducted amongst persons working in the TSL sector were presented, of which determining the level of their knowledge about autonomous trucks,was a purpose, assessment of the possibilities of testing the system platooning to territory of Poland and indicating the merits and demerits of implementing the solution of this type in the country.

Key words: autonomous trucks, platooning, entities of the TSL sector

[1] W artykule pominięto teoretyczne rozważania dotyczące pojazdów autonomicznych i możliwości ich zastosowania. Artykuł stanowi integralną część opracowania, pt.: Gądek-Hawlena T., Krawiec K., 2018: Perspektywy rozwoju autonomicznego transportu drogowego towarów – cz. 1, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Ekonomika i Organizacja Logistyki, 4, 17–25.

Wstęp

Wdrożenie i wykorzystywanie autonomicznych pojazdów ciężarowych i systemu *platooning* w krajach Europy Zachodniej spowoduje potrzebę podjęcia działań w tym zakresie Polsce. Zastosowanie nowego rozwiązania, w tym głównie *platooningu* wiąże się z podjęciem działań w wielu obszarach w tym w zakresie dostosowania infrastruktury transportu, przepisów prawa czy ubezpieczeń. Jako jeden z ważniejszych aspektów mogących mieć istoty wpływ na rozwój tej formy przewozu ładunków w transporcie drogowym jest odpowiednia wiedza na jej temat wśród podmiotów sektora TSL. Przykładem znaczenia odpowiedniej wiedzy na temat *platooningu* może być sposób przygotowywania European Truck Platooning Challenge [2016].

Celem artykułu była ocena poziomu wiedzy na temat pojazdów autonomicznych i systemu *platooning* wśród pracowników podmiotów sektora TSL, w tym znajomości przez nich zalet i wad jego zastosowania oraz stanu przystosowania Polski do testowania tego typu rozwiązania. Dla zobrazowania podjętego problemu wykorzystano dane pierwotne uzyskane za pomocą kwestionariusza ankiety, a do przedstawienia wyników badań posłużono się analizą częstości.

Metodyka prowadzenia badań

Podjęty do realizacji problem ze względu bezpośrednie znaczenie dla sektora TSL wpłynął na dobór próby. W badaniu wzięli udział przedstawiciele kierowców, przedsiębiorców i właścicieli firm transportowych oraz spedytorów, logistyków i dyspozytorów. Badanie było przeprowadzone za pomocą kwestionariusza ankietowego online. Odpowiedzi gromadzone były w dniach 12–14 czerwca 2018 roku, a do badania przystąpiło 126 respondentów. Kwestionariusz ankiety został podzielony na dwie części. W pierwszej części podjęto próbę zidentyfikowania poziomu wiedzy na temat autonomicznych pojazdów ciężarowych wśród osób pracujących w sektorze TSL. Druga grupa pytań dotyczyła możliwości testowania pojazdów autonomicznych w Polsce.

Charakterystyka próby badawczej

W badaniu wzięło udział 126 respondentów, z czego 62% stanowili mężczyźni, a 38% kobiety. Ankietowani zostali podzieleni na cztery grupy wiekowe. Najliczniejszą grupę spośród badanych stanowiły osoby między 26. a 40. rokiem życia – 50% wskazań. Kolejną grupą były osoby między 41. a 65. rokiem życia – 32% wszystkich ankietowanych. Wśród osób między 18. a 25. rokiem życia było 14% osób ankietowanych. Najmniej liczną grupę wśród respondentów stanowiły osoby powyżej 56. roku życia – 4%.

Badanie przeprowadzone było wśród osób aktywnych zawodowo, związanych z branżą TSL. Udział poszczególnych grup zawodowych przedstawiał się następująco: spedytorzy, dyspozytorzy i logistycy – 41% wskazań, przedsiębiorcy i właściciele firm transportowych – 40% wskazań, kierowcy zawodowi – 29% wskazań.

Wśród badanych, uwzględniając kryterium – wykształcenie, dominowały osoby z wyższym wykształceniem – 40% respondentów. Drugą zbiorowością były osoby o wykształceniu średnim – 28%, następnie osoby o wykształceniu niepełnym wyższym – 16%.

Osoby mające wykształcenie zawodowe stanowiły 14% badanych. Najmniej liczną grupą były osoby o wykształceniu podstawowym – 2%.

Poziom wiedzy na temat autonomicznych pojazdów ciężarowych wśród przedstawicieli podmiotów sektora TSL

W pierwszym pytaniu ankietowani zostali zapytani o to, czy znane jest im pojęcie autonomicznego samochodu ciężarowego. Odpowiedź „tak" zaznaczyło 85% badanych, a 15% zdecydowało się na odpowiedź „nie". Odpowiedź „tak" zaznaczali najczęściej zawodowi kierowcy w wieku pomiędzy 41. a 65. rokiem życia. Z kolei „nie" była odpowiedzią udzielaną przez tą samą grupę zawodową, z tym że były to osoby powyżej 65 lat. To wskazuje na mniejsze zainteresowanie tych osób nowościami w transporcie drogowym.

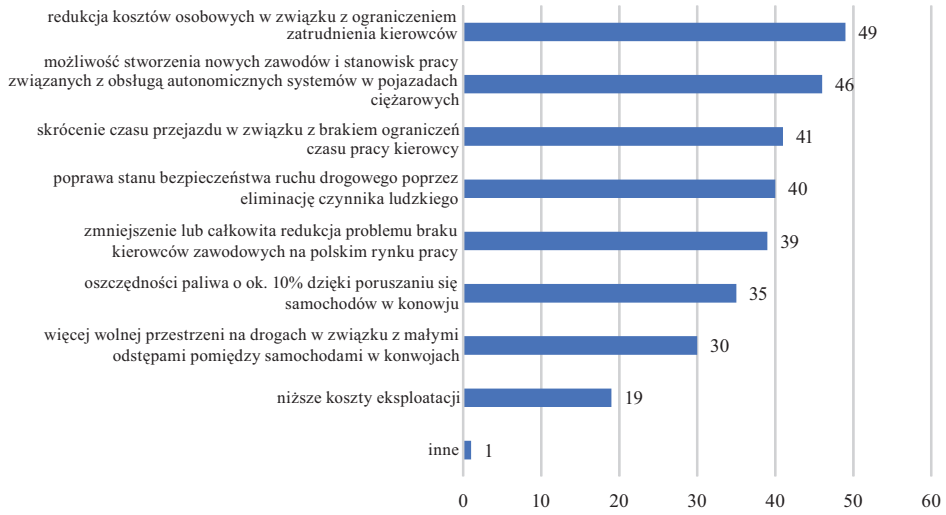
Drugie pytanie skierowane do ankietowanych dotyczyło znajomości pojęcia *platooningu*. Wśród badanych 54% osób wybrało odpowiedź „nie", z kolei 46% zaznaczyło odpowiedź „tak". Najczęściej odpowiedź „tak" wybierana była przez mężczyzn (37 osób). Najliczniejsza grupa wiekowa to przedział pomiędzy 26. a 40. rokiem życia (30 osób). Biorąc pod uwagę wykształcenie, najwięcej ankietowanych z tych, którzy zdecydowali się na odpowiedź „tak" to osoby o wykształceniu średnim (18 osób). Odpowiedź „tak" najczęściej zaznaczali przedsiębiorcy lub właściciele firm transportowych, co może wskazywać na zainteresowanie przedsiębiorców nowym rozwiązaniem. Z kolei odpowiedź „nie" udzielały osoby pracujące na stanowisku spedytora, logistyka lub dystrybutora. Profil osoby decydującej się na odpowiedź „nie" to najczęściej kobieta pracująca na stanowisku spedytora, dyspozytora lub logistyka, będąca w wieku 26–40 lat i mająca wykształcenie wyższe.

Kolejne pytanie zamieszczone w kwestionariuszu ankiety dotyczyło kwestii czy autonomiczne samochody ciężarowe, mogące być samochodami bezzałogowymi, mogą zastąpić konwencjonalne samochody ciężarowe prowadzone przez kierowcę. Aż 44% badanych wskazało, że nie ma możliwości zastąpienia pojazdów konwencjonalnych pojazdami autonomicznymi. Z kolei 39% uznało, że taka możliwość istnieje, a 17% nie miało zdania na ten temat. Spośród 49 ankietowanych, którzy wybrali odpowiedź „tak", 46 znało wcześniej pojęcie ciężarowego pojazdu autonomicznego, a 26 osób pojęcie *platooningu*. Wśród 56 osób, które zaznaczyły odpowiedź „nie", 46 deklarowało wcześniejszą wiedzę na temat ciężarowych pojazdów autonomicznych, a zaledwie 22 osoby wiedzę na temat *platooningu*.

Zalety i wady pojazdów autonomicznych

Następnie zapytano respondentów o zalety zastosowania pojazdów autonomicznych (rys. 1). Ankietowani mieli wskazać maksymalnie trzy wyrażenia, które ich zdaniem stanowią najistotniejsze zalety autonomicznych samochodów ciężarowych.

Na podstawie odpowiedzi ankietowanych wskazać można, że trzy najistotniejsze zalety autonomicznych samochodów ciężarowych to kolejno: oszczędność finansowa dla przedsiębiorstw w związku z ograniczeniem zatrudnienia kierowców, możliwość stworzenia nowych zawodów i nowych stanowisk pracy związanych z obsługą autonomicznych systemów w samochodach ciężarowych oraz skrócenie czasu przejazdów w związku z brakiem ograniczeniu czasu pracy. Wśród grupy kierowców zawodowych najczęściej wybierana była odpowiedź: „oszczędność paliwa o około 10% dzięki poruszaniu się samochodów w konwojach", wśród spedytorów, dyspozytorów lub logistyków najczęściej wybierana



Rysunek 1. Zalety pojazdów autonomicznych
Figure 1. The advantages of autonomous trucks

Źródło: opracowanie własne.

była odpowiedź „poprawa stanu bezpieczeństwa na drogach w związku z eliminacją czynnika błędu ludzkiego", a pośród przedsiębiorców oraz właścicieli firm transportowych: „oszczędność finansowa dla przedsiębiorstw w związku z ograniczeniem zatrudnienia kierowców". Najczęściej łączone ze sobą były odpowiedzi dotyczące oszczędności paliwa oraz niższych kosztów eksploatacji. Z opcji wyrażenia własnej opinii w ramach odpowiedzi „inne" skorzystała jedna osoba, a treść odpowiedzi brzmi: „nie widzę zalet".

Po wskazaniu zalet przez ankietowanych poproszono o wybór wyrażeń, które w ich opinii są najistotniejszymi wadami autonomicznych samochodów ciężarowych (rys. 2).

Zgodnie z danymi przedstawionymi na rysunku 2, do trzech najpopularniejszych wyrażeń stanowiących wady autonomicznych samochodów ciężarowych zaliczyć można: „pogorszenie się stanu bezpieczeństwa na drogach w związku z możliwością wadliwego oprogramowania samochodów", „możliwość zhakowania systemu samochodu i zdalne przejęcie kontroli nad nim w celu kradzieży lub zamachu terrorystycznego" oraz „przewaga dużych firm z dużym kapitałem nad mniejszymi przedsiębiorstwami w związku z większym kosztem zakupu samochodu". Kierowcy zawodowi najczęściej decydowali się na odpowiedź: „ograniczenie liczby stanowisk pracy dla kierowców zawodowych", a zarówno spedytorzy, dyspozytorzy i logistycy, jak i przedsiębiorcy oraz właściciele firm transportowych najczęściej wybierali odpowiedź: „możliwość zhakowania systemu samochodu i zdalne przejęcie kontroli nad nim w celu kradzieży lub zamachu terrorystycznego". Kilka odpowiedzi, które najczęściej były wybierane wspólnie, stanowią: „pogorszenie się stanu bezpieczeństwa na drogach w związku z możliwością wadliwego oprogramowania samochodów" oraz „możliwość trudnej współpracy podczas jazdy pojazdów autonomicznych z konwencjonalnymi". Podobnie jak w poprzednim pytaniu, tutaj także jedna osoba zdecydowała się na „inną" odpowiedź, która brzmiała: „trzy możliwości wyboru wad to stanowczo za mało".

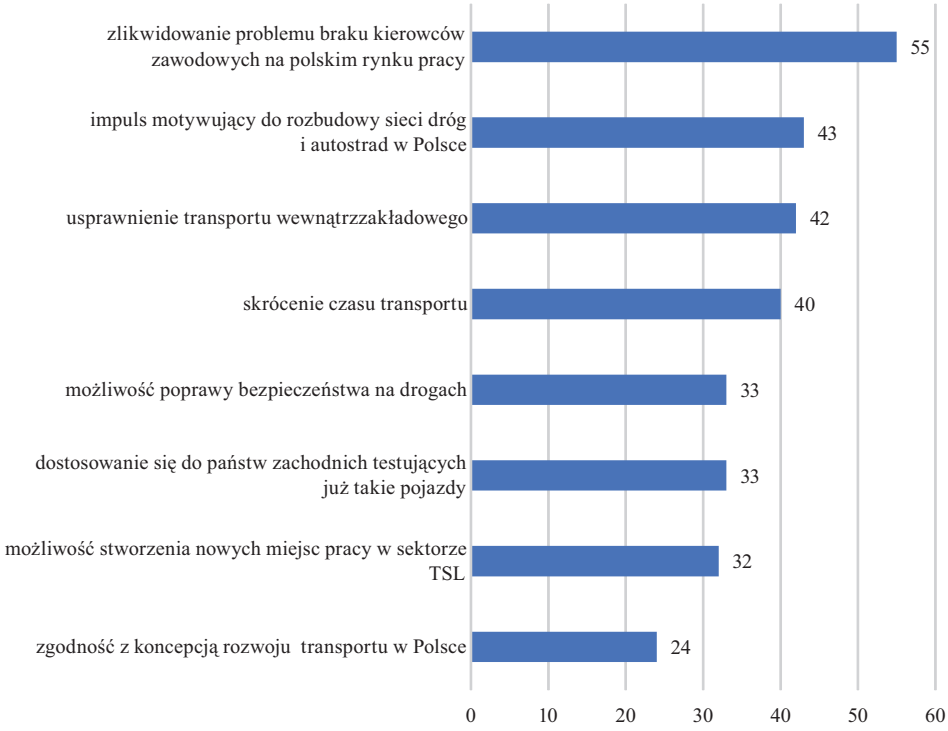
Rysunek 2. Wady pojazdów autonomicznych
Figure 2. The disadvantages of autonomous trucks
Źródło: opracowanie własne.

Przesłanki i bariery testowania ciężarowych pojazdów autonomicznych w Polsce

Następna grupa pytań rozpoczynała się od udzielenia odpowiedzi przez respondentów na temat możliwości rozpoczęcia testowania autonomicznych samochodów ciężarowych na terytorium Polski. Pytanie zawierało w sobie informacje o tym, że takie systemy są już testowane w różnych krajach europejskich, np. w Niemczech czy Holandii. Wśród respondentów odpowiedź „tak" na temat możliwości rozpoczęcia testowania udzieliło 24% badanych. Odpowiedzi „nie" udzieliło odpowiedzi 29% ankietowanych. Aż 47% badanych wskazała odpowiedź „nie wiem". Tak duża liczba odpowiedzi „nie mam zdania" może być związana z brakiem wiedzy na temat znajomości pojęć dotyczących autonomicznych pojazdów ciężarowych i *platooningu*.

Kolejną kwestią podjętą w badaniu było wskazanie najważniejszych przesłanek przemawiających za rozpoczęciem testowania autonomicznych samochodów ciężarowych w Polsce. Udzielone odpowiedzi przedstawiono na rysunku 3.

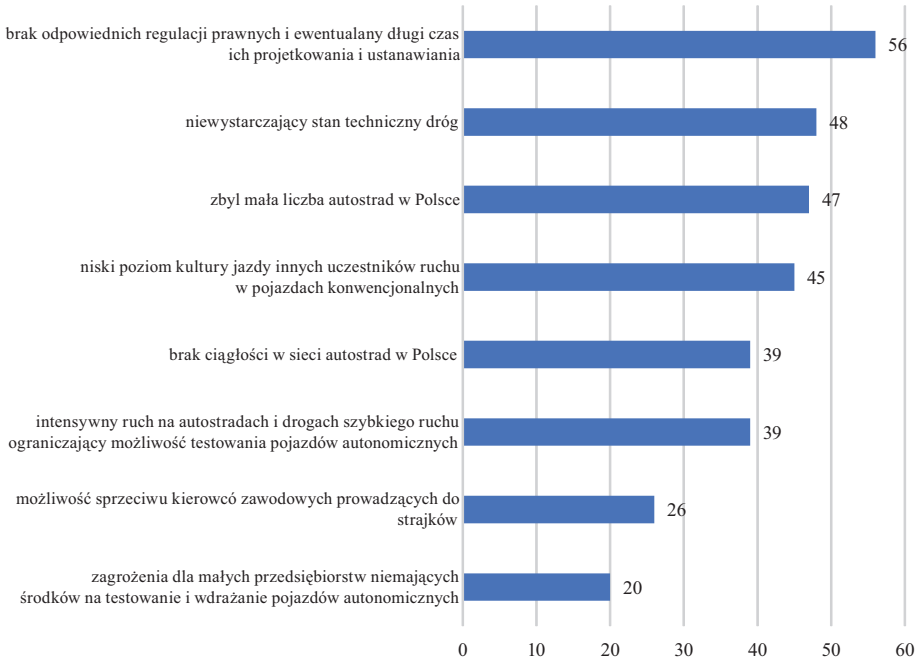
Ankietowani wskazali, że trzema najistotniejszymi przesłankami do rozpoczęcia testowania autonomicznych samochodów ciężarowych w Polsce są kolejno: „zlikwidowanie problemu braku kierowców na polskim rynku pracy", „impuls motywujący do rozbudowy sieci dróg i autostrad w Polsce" oraz „usprawnienie transportu wewnątrzzakładowego". Najpopularniejszym wyborem kierowców zawodowych była odpowiedź: „impuls motywujący do rozbudowy sieci dróg i autostrad w Polsce", spedytorów, dyspozytorów i logistyków: „skrócenie czasu transportu", a według przedsiębiorców i właścicieli firm transportowych: „zlikwidowanie problemu braku kierowców zawodowych na polskim rynku pracy". Najczęściej łączone ze sobą były następujące dwie odpowiedzi: „skrócenie czasu transportu" oraz „usprawnienie transportu wewnątrzzakładowego".



Rysunek 3. Przesłanki przemawiające za testowaniem pojazdów autonomicznych
Figure 3. Testing of autonomous trucks
Źródło: opracowanie własne.

Następne pytanie dotyczyło wskazania przeszkód w rozpoczęciu testowania autonomicznych samochodów ciężarowych w Polsce (rys. 4).

Jak wynika z danych przedstawionych na rysunku 4, ankietowani jako trzy najistotniejsze przeszkody w rozpoczęciu testowania autonomicznych samochodów ciężarowych w Polsce wskazali: brak odpowiednich regulacji prawnych i ewentualny długi czas ich projektowania i wdrażania, niewystarczający stan techniczny infrastruktury drogowej oraz zbyt mała liczba autostrad w Polsce. W grupie kierowców zawodowych najpowszechniejszą odpowiedzią był: „niski poziom kultury jazdy innych uczestników ruchu w pojazdach konwencjonalnych", w grupie spedytorów, dyspozytorów oraz logistyków: „brak odpowiednich regulacji prawnych i ewentualny długi czas ich projektowania i wdrażania", a w grupie przedsiębiorców i właścicieli firm transportowych: „możliwość sprzeciwu kierowców zawodowych prowadzący do buntu i strajków". Dwie zestawiane ze sobą odpowiedzi to: „zbyt mała ilość autostrad w Polsce" oraz „brak ciągłości w sieci autostrad w Polsce".



Rysunek 4. Przeszkody w testowaniem pojazdów autonomicznych
Figure 4 Obstacles to testing autonomous trucks

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie i wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować kilka wniosków i uogólnień:

1. W Polsce wśród pracowników i właścicieli firm sektora TSL jest niski stan wiedzy o pojazdach autonomicznych i systemie *platooningu*. Jednocześnie największą wiedzę w tym zakresie mieli kierowcy zawodowi, co może wynikać z faktu, że zetknęli się z testowaniem tego typu rozwiązaniami w krajach Europy Zachodniej, z kolei najmniejszą wiedzę na ten temat mieli spedytorzy, logistycy i dystrybutorzy. Niski poziom wiedzy tej grupy zawodowej może wynikać z charakteru wykonywanej pracy.
2. Wśród zalety autonomicznych samochodów wymienianych przez badanych należy zaliczyć oszczędność finansowa dla przedsiębiorstwa w związku z ograniczeniem zatrudnienia kierowców, możliwość stworzenia nowych zawodów i nowych stanowisk pracy związanych z obsługą autonomicznych systemów w samochodach ciężarowych oraz skrócenie czasu przejazdów w związku z brakiem ograniczenia czasu pracy kierowcy.

3. Jako najistotniejsze wady zostały wskazane następujące czynniki: pogorszenie się stanu bezpieczeństwa na drogach w związku z możliwością wadliwego oprogramowania samochodów, możliwość zhakowania systemu samochodu i zdalne przejęcie kontroli nad nim w celu kradzieży lub zamachu terrorystycznego oraz dylemat odpowiedzialności za ewentualny wypadek spowodowany przez autonomiczny samochód.
4. Istotnymi przesłankami do rozpoczęcia testowania autonomicznych samochodów ciężarowych w Polsce według ankietowanych było zlikwidowanie problemu braku kierowców zawodowych na polskim rynku pracy, impuls motywujący do rozbudowy sieci dróg i autostrad w Polsce oraz usprawnienie transportu wewnątrzzakładowego.
5. Z kolei trzema najistotniejszymi przeszkodami okazały się kolejno: brak odpowiednich regulacji prawnych i ewentualny długi czas ich projektowania i wdrażania, niewystarczający stan techniczny infrastruktury drogowej oraz zbyt mała ilość autostrad w Polsce.
6. Negatywne podejście podmiotów sektora TSL do kwestii pojazdów autonomicznych w dużej mierze może wynikać z niewystarczającej wiedzy na ich temat, co jednak powinno zmieniać się wskutek coraz szerszego rozpowszechnienia testowania pojazdów autonomicznych w krajach Europy Zachodniej.

Literatura

European Truck Platooning, 2016: European Truck Platooning Challenge 2016. Hypothesis and recommendations for future cross border Field Operational Tests of truck platooning in Europe, Rijkswaterstaat, Rotterdam, [źródło elektroniczne] https://www.eutruckplatooning.com/Themes/Technical/default.aspx [dostęp: 01.01.2018].

Adres do korespondencji:

dr Teresa Gądek-Hawlena
(https://orcid.org/0000-0003-4350-1246)
Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Ekonomii
Katedra Transportu
ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice
e-mail: gadek@ue.katowice.pl

mgr inż. Katarzyna Krawiec
C. Hartwig Gdynia S.A.
ul. Krzywa 21/6, 40-061 Katowice
e-mail: ktrznkrwc@gmail.com