

# Koncepcja nowoczesnego systemu wspomagającego zarządzanie usługami taksówkowymi

**Sandra Snarska**

Politechnika Białostocka, Wydział Inżynierii Zarządzania

e-mail: sandrasnarska@gmail.com

## Streszczenie

Istnieje wiele problemów w codziennej pracy kierowców transportu taksówkowego, które mogłyby zostać rozwiązane poprzez wprowadzenie autonomicznego systemu do obsługi zleceń, wpływając znacznie na optymalizację kosztów w korporacjach taksówkowych oraz podniesienie ich konkurencyjności na tle aplikacji do zamawiania przejazdów. W artykule zwrócono szczególną uwagę na obecnie wykorzystywane technologie w systemie do obsługi zleceń na przykładzie lokalnej korporacji taksówkowej. Na przykładzie wyników badania ankietowego zaprezentowano realne potrzeby kierowców oraz klientów lokalnych korporacji taksówkowych, a także zaproponowano koncepcję aplikacji mobilnej wspomagającej zarządzanie usługami taksówkowymi.

## Słowa kluczowe

zarządzanie usługami, korporacje, taksówki, system autonomiczny

## Wstęp

Taksówki stanowią rozpoznawalną formę transportu, znajdującą się niemal w każdym mieście świata. Jeszcze do niedawna standardem było zamawianie taksówki przez telefon za pośrednictwem centrali telefonicznej. Intensywny rozwój technologii ICT stwarza wiele nowych możliwości w transporcie, w tym zamówienia przejazdu poprzez aplikację mobilną.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie roli technologii w podstawowych operacjach taksówkowych oraz koncepcji autonomicznego systemu zarządzania usługami taksówkowymi. Ważnym zagadnieniem jest zjawisko nieuczciwej konkurencji na rynku usług przewozowych oraz wyłaniający się obraz cyfrowych

taksówkarzy, będących co raz bardziej otwartymi na wszelkie innowacje technologiczne. Przeprowadzone zostało badanie ankietowe, którego wyniki pozwoliły na poznanie wymagań klientów odnośnie lokalnego rynku usług taksówkowych oraz stanowiska kierowców wobec rozwiązań technologii informacyjno-komunikacyjnych.

## 1. Rola nowoczesnych technologii w operacjach taksówkowych

Transport miejski ma za zadanie zaspokajanie potrzeb przewozowych na obszarze zurbanizowanym, w obrębie miasta oraz strefie podmiejskiej [Wyszomirski, 2008; Piórkowska i Szpilko, 2019]. Taksówki stanowią publicznie dostępną usługę, a zatem są częścią transportu publicznego. Transport miejski można skategoryzować na trzy grupy - indywidualny, grupowy i zbiorowy. Taksówki zaliczane są do typu grupowego, tuż obok takich środków transportu, jak riksza i samochody osobowe [Chamier-Gliszczyński i Bohdal, 2016]. Wielkość i gęstość zaludnienia miasta [Nazarko i in., 2015], dostępność alternatywnych środków transportu miejskiego takich jak autobusy czy tramwaje, a także regulacje prawne i kultura mieszkańców danego obszaru [Pejić, Szpilko i Szydło, 2019; Szpilko, Szydło i Winkowska, 2020] mają znaczący wpływ na zakres korzystania z taksówek w poszczególnych rejonach świata [Buchholz, 2017]. Brak regularnych harmonogramów, rozkładów jazdy, tras czy ustawionych stacji odróżnia taksówki od pozostałych form transportu publicznego, jednocześnie nadając usługom taksówkowym półprywatną postać. Usługi transportu publicznego nie są w stanie obsłużyć wszystkich żądań podróży, stąd pełne pokrycie obszaru i czasu zależy od taksówek, które działają 24 godziny na dobę i 7 dni w tygodniu kursując z punktu A do punktu B. Ten rodzaj usług jest istotnym ogniwem w transporcie publicznym, funkcjonującym zgodnie z zapotrzebowaniem, a zarazem będącym użytecznym uzupełnieniem konwencjonalnych środków transportu.

W niektórych obszarach taksówki są nawet jedyną dostępną formą transportu publicznego [Aarhaug, 2016]. Istnieją cztery główne segmenty rynku branży taksówkarskiej: wołania, postój taksówek, przedsprzedaż i kontrakt. Segmenty wołania i postoje taksówek są unikalne dla branży taksówkowej, podczas gdy przedsprzedaż i segmenty kontraktów częściowo pokrywają się z przemysłem nie-taksówkowym. Nowe rozwiązania technologiczne wpłynęły na relacje pomiędzy segmentami. Od 2009 r. szersza dostępność smartfonów i aplikacji mobilnych wpłynęły na zmianę popytu z segmentów rynku ulicznego do segmentów rynku przedsprzedaży.

Najbardziej oczywiste zastosowania technologii w operacjach taksówkowych dotyczą optymalizacji i automatyzacji procesu wysyłki. Dyspozytorzy wysyłkowi

odpowiadają na wezwania transportowe, z przydziałem pracy z centralnego punktu, zazwyczaj z centrum telefonicznego korporacji taksówkowej. Zastosowanie narzędzia technicznego do lokalizowania i przydzielania zadań znacznie zwiększyło efektywność tej formy działania. Funkcje rezerwacji i wysyłki otrzymują oraz mapują zapytania klientów dotyczące podróży lokalizacji potencjalnego klienta i punktu docelowego, a następnie przydzielają lub oferują podróże do najlepiej zlokalizowanej taksówki [Cooper, 2016].

Bez nowych technologii taksówkowych oferowanych przez operatorów taksówkowych z pełną obsługą, w wybranych miastach w Ameryce Północnej i Europie, operacje taksówkowe będą zwiększać koszty tego przemysłu, stale żądając podwyżki ze względu na nieefektywne operacje. Ponadto koszty nowych technologii znacznie spadły w ciągu ostatnich kilku lat, a funkcje operacyjne i możliwości sprawozdawcze znacznie się zwiększyły. Oprogramowanie do wysyłki, terminal dla kierowców oraz zautomatyzowany system telefoniczny stanowią kluczowe technologie cyfrowe, które pozwoliły tradycyjnemu operatorowi taksówki na dalszy rozwój. Łącznie te trzy technologie zapewniały podstawową platformę do sprawniej operacji prywatnego wynajmu taksówki, ze szczególnym nastawieniem na osiągnięcie jeszcze większego zysku [<https://www.autocab.com/wp-content/uploads/2012/12/what-4-technologies-can-transform-my-taxi-business.pdf>, 10.12.2020]. Z uwagi na rozwój technologii, łatwość, szybkość dostępu do informacji, jak również możliwość znalezienia korzystnych ofert, coraz większą popularnością cieszą się różnego rodzaju usługi oferowane za pośrednictwem platform internetowych do zamawiania transportu samochodowego [Sylwestrzak, 2018; Szymczak i in., 2018]. Wykorzystanie własnej aplikacji mobilnej do zamawiania przejazdów jest w stanie znacznie obniżyć koszty prowadzenia tradycyjnej korporacji taksówkowej [Rahel, 2016].

Przemiany zachodzące w ramach sektora taksówkowego pod wpływem pojawienia się technologii cyfrowych obejmują wiele elementów świadczenia usług przewozu osób z punktu A do punktu B. Największy wpływ na rozwój współczesnego rynku taksówkarskiego wywarło wprowadzenie aplikacji mobilnych do zamawiania przejazdów. Platformy zrewolucjonizowały sposób łączenia kierowcy i pasażera, który aktualnie opiera się na algorytmie [Mazur, Włoch i Śledziwska, 2018]. Jednak pomimo dowodów na to, że aplikacje wywołujące taksówkę zmieniają zachowania konsumentów, jak i samych kierowców. Pasażerowie w zdecydowanej większości decydują się pozostać wierni swojej lokalnej korporacji taksówkowej, jednocześnie domagając się wygody oferowanej przez nowe technologie [<https://www.autocab.com/wp-content/uploads/2012/12/What-4-technologies-can-transform-my-taxi-business.pdf>, 10.12.2020].

Rynek taksówkowy został w szybkim tempie poddany cyfrowej transformacji. Wpłynęło to na zmianę wśród tej grupy zawodowej, z której wyłoniła się grupa cyfrowych taksówkarzy. Są oni otwarci na innowacje i dobrze oceniają zmiany zachodzące w zakresie sposobu łączenia kierowcy z pasażerem. Przede wszystkim doceniają korzyści w zakresie współpracy z aplikacjami mobilnymi. Zważywszy na trudne warunki nierównej konkurencji w ramach tego rynku należy odnotować szybką adaptację kierowców taksówek do nowych realiów i technologii [Mazur, Włoch i Śledziwska, 2018].

Europejski rynek taksówkowy można podzielić na dwa główne segmenty: wołania i postojów taksówkowych zaliczane do grona tych ulicznych oraz segment przedsprzedażowy charakteryzujący się zamówieniami złożonymi telefonicznie za pośrednictwem centrali dyspozytorskich. W największych europejskich miastach kontrakty biznesowe są największym źródłem przychodów korporacji taksówkowych [Frazzani, Grea i Zamboni, 2016]. Jak wynika z danych Zespołu Doradców Gospodarczych TOR, taksówkarze w Polsce wykonują każdego dnia ponad 450 tysięcy kursów, z czego 4/5 przypada na miasta liczące ponad 200 tys. mieszkańców. Na przejazdy w samej Warszawie w 2016 roku wydano 450 mln złotych [<https://biznes.interia.pl/firma/news/rynek-taksowek-w-polsce,2562286,1852>, dostęp 28.03.2018]. Jednak Polska posiada najniższe stawki za przejazd taksówką spośród stolic Unii Europejskiej. Średnia krajowa przejazdu wynosi blisko 29 zł [Carspring, 2017]. Najniższa średnia cena za kurs jest w Kaliszu 15,38 zł, a najwyższa w Katowicach 33,66 zł, następnie Trójmieście 33,23zł, z kolei Warszawa w tej klasyfikacji zajmuje dopiero trzecie miejsce ze stawką w wysokości 32,45 zł [iTaxi, 2016]. Pomimo wartości rynku, szacowanej na ponad 4 mld złotych, branża w ostatnich kilku latach boryka się z rywalizacją o klienta, gdzie o wpływy walczą korporacje taksówkowe oraz firmy opierające swoją działalność na aplikacjach mobilnych. Rosnące opłaty i wymagania związane z podjęciem zawodu taksówkarza, stanowią istotną barierę wejścia na rynek. Na drugim planie pozostaje rosnąca konkurencja ze strony sektora mobilnych aplikacji do rezerwowania przejazdów takich jak Uber czy Bolt, które służą do zamawiania usług transportu samochodowego poprzez kojarzenie pasażerów z kierowcami [<https://biznes.interia.pl/firma/news/rynek-taksowek-w-polsce,2562286,1852>, 28.03.2018]. Specyfika tego rynku pozwala konsumentom wybierać między różnymi usługodawcami. Jest to konkurencyjny rynek, na którym aplikacje mobilne mogą oferować krótszy czas oczekiwania [Salanova i Estrada, 2011].

Cyfrowi taksówkarze łatwo adaptują nowe technologie do swojej codziennej pracy, a ich kompetencje cyfrowe pozwalają na bezproblemowe korzystanie z apli-

kacji zamiast centrali telefonicznej. Świadczy to o braku barier we wdrażaniu nowych rozwiązań technologicznych w sektorze przewozu osób. Ten rodzaj taksówkarzy cechuje dodatkowo wysoka świadomość nowych technologii, ale też przedsiębiorczość i potrzeba dostosowania obowiązujących przepisów prawa transportowego do nowoczesnych usprawnień w mobilności, by możliwy był ich dalszy rozwój. Kierowcy są przedsiębiorcami, dla których współpraca z korporacją czy aplikacją mobilną jest drogą do osiągnięcia jak najwyższych zysków z wykonanej pracy [Mazur, Włoch i Śledziwska, 2018].

Przyszłość aplikacji łączących kierowców i pasażerów jest trudna do prognozowania, zależy ona bowiem od inicjatyw legislacyjnych podejmowanych przez ustawodawcę i egzekwowania odpowiednich regulacji. Popyt na samochody czy taksówki nie zniknie. Rynek taxi nadal się rozwija, zawód taksówkarza nie wymiera, co potwierdzają dane – w 2016 roku w samej stolicy zostało wydanych 1,5 tys. nowych licencji taxi. W Warszawie jest obecnie ponad 11 tysięcy taksówek, czyli o 15 proc. więcej niż trzy lata temu [<http://wyborcza.pl/7,156282,21733099,taksowki-nie-znikna-technologie-rozwina-bizneswywiad-z-szefami.html,30.04.2017>]. Rynek polskich taksówek charakteryzuje się dużym potencjałem wzrostu, dużą konkurencją i rosnącym segmentem premium [<https://www.pb.pl/innowacje-i-tesle-zmieniaja-rynek-taksowek-906157,2018>]. Jednak nie do zatrzymania wydaje się sam dalszy proces cyfryzacji taksówkarzy. Jednocześnie, cyfrowi taksówkarze są świadomi negatywnego wpływu nieuczciwej konkurencji na rynek taksówkarski, a także konieczności zmian w prawie transportowym. Jest to poważny problem, z którym borykają się obecnie korporacje taksówkowe [Mazur, Włoch i Śledziwska, 2018]. W nowym świecie konkurencji taksówkowej, konsumenci mogą wybierać dostawców kierując się niższymi kosztami. W rezultacie, tradycyjne taksówki napotykały nowe bodźce do konkurowania [Wallsten, 2015].

Dostrzegając korzyści z platformizacji rynku, kierowcy taksówek bardzo krytycznie oceniają zjawisko związane z funkcjonowaniem tych platform, które współpracują z kierowcami nie posiadającymi licencji na wykonywanie zawodu. Kierowcy podkreślają fakt, iż problem powstałej nierówności na rynku nie został w odpowiedni sposób zaadresowany przez ustawodawcę. Aż 94% kierowców wyznaje, że praca na taksówce staje się coraz mniej opłacalna ze względu na wzrost nieuczciwej konkurencji. Niezbędne jest przejęcie inicjatywy przez ustawodawcę i stworzenie ram prawnych, które z jednej strony uwzględniłyby innowacje technologiczne i ich wpływ na wykonywanie zawodu taksówkarza, z drugiej chroniłyby pasażerów przed niebezpieczeństwami wynikającymi ze świadczenia usług przewozu w niekontrolowany sposób [<http://di.com.pl/taksowkarz-jako-cyfrowy-przedsiębiorca-60726,04.10.2018>].

Bardzo ważną kwestią, która odróżnia kierowców taksówek od kierowców przewozu osób, jest sposób, w jaki zarządzają negatywnymi efektami zewnętrznym w odniesieniu do bezpieczeństwa ruchu drogowego. Kierowcy w ramach alternatywnych platform nie mają wykupionego ubezpieczenia dla pasażerów, w przeciwieństwie do taksówkarzy z licencją. Obciążenie kierowców taksówek dodatkowymi kosztami sprawia, że ich konkurencyjność spada w stosunku do usług świadczonych przez kierowców korzystających z platform alternatywnych przewoźników, niewykonujących swoich obowiązków wynikających z prawa [<http://www.national-geographic.pl/aktualnosci/taxi-w-polsce-jest-tanie>, 02.09.2014].

Brak publicznego rejestru kierowców, takiego jak rejestr licencji taksówkowych, prowadzi do nasilenia negatywnych skutków ubocznych. Niezarejestrowani kierowcy działając w szarej strefie nie odprowadzają składek, w przeciwieństwie do kierowców korporacji. Współistnienie na rynku podmiotów dostosowujących swoją działalność do obowiązujących regulacji oraz takich, które nie ponoszą kosztów przystosowania działalności do istniejących wymogów, prowadzi do daleko idących zmian w sektorze [Mazur, Włoch i Śledziwska, 2018]. Funkcjonowanie platform powinno podlegać kontroli pod kątem niekorzystnych skutków ubocznych, takich jak generowanie szarej strefy i dopuszczanie do zawodu osób wcześniej niezwyfikowanych.

Obecnie wykorzystywane systemy obsługi taxi służą do odbierania zleceń od klientów korporacji taksówkowych i sprawiedliwego ich dostarczenia do kierowców taksówek, według wcześniej ustalonych zasad. Zazwyczaj składają się z trzech głównych elementów: serwera z wbudowaną centralą telefoniczną, stanowisk dyspozytorskich oraz terminali dla taksówkarzy. W skład systemu wchodzi części, takie jak: główny serwer, stanowiska dyspozytorskie oraz terminale usprawniające pracę po stronie kierowcy. Serwer jest zarządzany przez administratorów komputera, który znajduje się w Data Center, co pozwala na uzyskanie dobrego łącza oraz bezpieczeństwa danych. Podłączeni są do niego zarówno kierowcy taksówek, jak i dyspozytorzy. Serwer zajmuje się także komunikacją z wbudowaną centralą telefoniczną oraz serwerami map. Wysyłane zlecenia, otrzymane drogą telefoniczną są przez niego przetwarzane, a następnie wybiera on taksówkę do realizacji zlecenia, zgodnie z ustalonymi wcześniej parametrami [<https://system-taxi.pl/o-systemie-taxi/>, 30.10.2018]. Zlecenia przydzielane są do odpowiednich taksówek na podstawie współrzędnych GPS miejsca, w którym klient oczekuje na przejazd. System w pierwszej kolejności wybiera kolejne taksówki znajdujące się w poszczególnych rejonach, do których zalicza się osiedla oraz obrzeża miasta. Następnie kolejno wyznacza kierowców spoza rejonów, mających najkrótszą drogę dojazdu do punktu docelowego. Z kolei dojazd jest wyznaczany na podstawie nawigacji, na wypadek

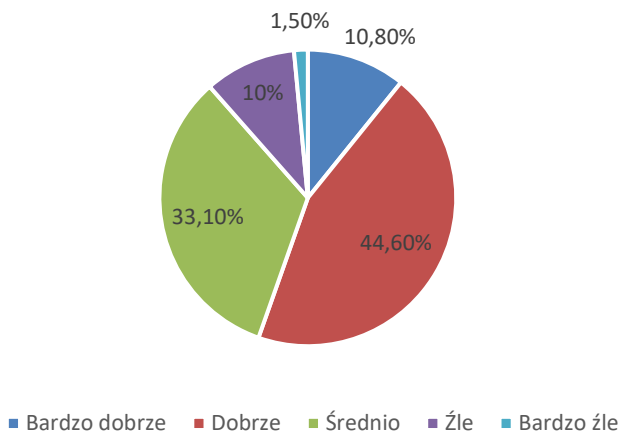
wysłania taksówki, która ze względu na sieć dróg, nie ma możliwości najkrótszej drogi do klienta. Każdy rejon może mieć ustawione dowolne ograniczenie odległości dojazdu. Nie dopuszcza to do wysłania taksówki z dalszej odległości, gdy wiadomo, że nie zdąży ona dotrzeć do klienta.

## **2. Metodyka badań**

Autorka na potrzeby dokładniejszej weryfikacji mankamentów obecnie wykorzystywanego systemu przez lokalne korporacje taksówkowe przeprowadziła ankietę. Badanie zostało przeprowadzone w 2018 roku na grupie kierowców korporacji Cooltura Taxi oraz jej klientów – mieszkańców miasta Białystok. Podstawowym celem przeprowadzonego badania było poznanie opinii kierowców na temat systemu obsługi zleceń oraz ocena współpracy z centralą dyspozytorni korporacji. Badanie zostało zaprojektowane w postaci ankiety internetowej uzupełnianej samodzielnie przez respondentów. Dobór osób polegał na rozesłaniu wiadomości z linkiem do strony ankiety oraz przeprowadzeniu bezpośrednio ankiety w siedzibie korporacji taksówkowej. Cele szczegółowe ankiety koncentrowały się na wyłonieniu głównych mankamentów systemu wysyłki taksówek zarówno po stronie kierowcy, jak i klienta oraz poznaniu wymagań klientów wobec lokalnego rynku taksówkowego. Analizowana próba badawcza wyniosła 200 osób, z czego 100 osób stanowili kierowcy i 100 mieszkańcy.

## **3. Wyniki własnych badań**

Z rysunku 1 wynika, że ponad 40% ankietowanych kierowców lokalnej korporacji ocenia pracę z dyspozytorami dobrze, a 10,8% bardzo dobre. Pozytywne odpowiedzi były głównie poparte wieloletnią współpracą wypracowaną z dobrze im znanymi pracownikami centrali. Pomyłki po stronie dyspozytorskiej zdarzają się niemalże codziennie. Zazwyczaj związane są one z przydzieleniem taksówki pod niewłaściwy adres docelowy lub przekierowaniem zlecenia do kierowcy, który znajdował się o wiele dalej niż rejon do wysyłki taksówki. Jednak blisko 60% kierowców wyobraża sobie codzienną pracę bez wspomagania dyspozytornią.

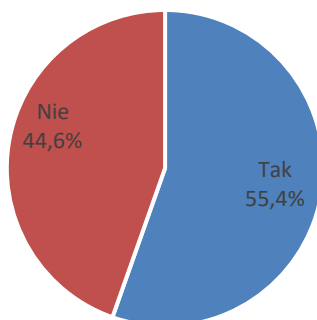


**Rys. 1.** Ocena kierowców dotycząca ich współpracy z dyspozytorami [%]

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Odpowiedź na pytanie „Czy często Pan się czuł niesprawiedliwie w związku z narzuceniem kursu przez dyspozytora centrali bądź z pominięciem Pana pomimo tego, iż znajdował się Pan w rejonie do wysyłki zlecenia?”, utwierdza tylko w przekonaniu, iż ponad połowa kierowców doznała poczucia niesprawiedliwości spowodowanego sposobem przydzielania zleceń przez pracowników centrali (rysunek 2). Blisko 55% badanych kierowców straciło minimum 20 kursów w wyniku pomyłek dyspozytora. Pozostała część, 45,4% uznała, iż występująca utrata kursów nie wynikała z błędu dyspozytora, lecz z wystąpienia sytuacji losowej. Odpowiedzi kierowców znajdują uzasadnienie w obecnym sposobie wydawania zleceń przez centralę dyspozytorską korporacji taksówkowej. W sytuacji, gdy do danego zlecenia nie występują żadni wolni kierowcy w rejonie, dyspozytor dokonuje przekierowania zlecenia na giełdę zgłoszeń, na której oczekuje na przejęcie go przez kierowcę. Kiedy żaden z kierowców nie zgłosi się, dyspozytor jest zobowiązany sam zdecydować o tym, który z nich odbędzie kurs i w ostateczności wydaje zlecenie według własnych ustaleń. Często kierowcy przemierzający dany rejon czuli się niesprawiedliwie potraktowani w związku z narzuceniem kursu kierowcy, który według niego znajdował się dalej niż potencjalny klient. Taki sposób przydzielania zleceń jest niesprawiedliwy, ponieważ dyspozytor nie jest do końca precyzyjny w podejmowaniu tej decyzji, co sprzyja opóźnieniom w terminowym dostarczeniu pojazdu pasażerowi.





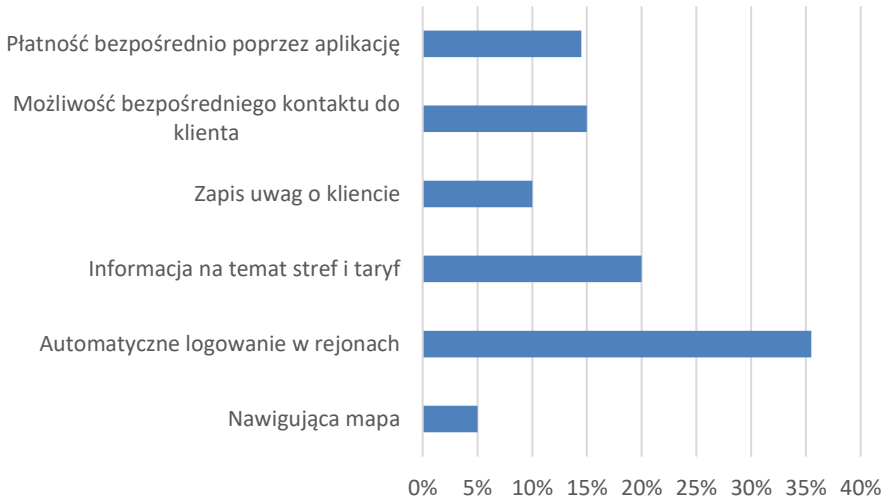
**Rys. 2.** Wystąpienie poczucia niesprawiedliwości u kierowców [%]

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Na rysunku 3 przedstawiono najbardziej pożądaną przez kierowców funkcję dostępną w terminalu. Kierowcy zgodnie przyznali, że najbardziej brakuje im w obecnym systemie funkcji automatycznego logowania w rejonach, możliwości bezpośredniego kontaktu do klienta, przede wszystkim informacji na temat kosztów w poszczególnych strefach i taryfach, a co za tym idzie orientacyjnego oszacowania kosztów przejazdu. Za najmniej pożądaną funkcję po stronie terminala uznali nawigującą mapę.

Klienci białostockich korporacji taksówkowych najczęściej zamawiają przejazd poprzez telefoniczne złożenie zamówienia (rysunek 4). Drugim najczęściej wskazywanym sposobem nabywania usługi była aplikacja mobilna ze względu na jej relatywnie niską popularność, z kolei trzecią pozycję zajął postój taxi. Popularność centrali telefonicznych do pewnego stopnia można tłumaczyć tym, że jest ogólnie dostępna dla wszystkich grup wiekowych. Taka rozbieżność pomiędzy telefonicznym złożeniem zamówienia, a pozostałymi sposobami nabywania usługi może świadczyć o pewnych brakach w funkcjonalności aplikacji do zamówień mobilnych.

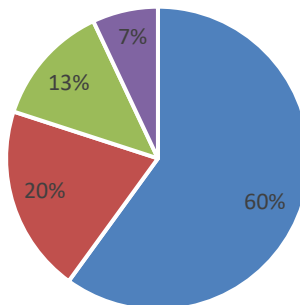
Ponad połowa badanych respondentów jest otwarta na nowe sposoby zamówienia taksówki, za pośrednictwem modułu SMS, co zostało zaprezentowane na rysunku 5. Takie wyniki mogą świadczyć o otwartości pasażerów na nowe rozwiązania, wypierające tradycyjne metody składania zamówień.



**Rys. 3.** Najbardziej pożądane funkcje przez kierowców w terminal

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

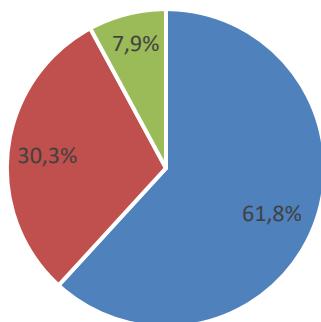
- poprzez postój taxi
- poprzez aplikację mobilną
- telefonicznie składając zamówienie
- "łapiąc" przypadkową taksówkę



**Rys. 4.** Sposoby nabywania usług przewozowych przez klientów korporacji taksówkowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

■ Tak ■ Nie ■ Nie ma to dla mnie większego znaczenia



**Rys. 5.** Opinia klientów na temat możliwości zamówienia taksówki za pośrednictwem modułu SMS

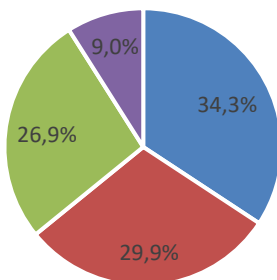
Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

U 46,1% respondentów wystąpiła sytuacja, w której w wyniku pomyłki przypadkowa osoba wsiadła do taksówki wcześniej przez niego zamówionej, co może być wynikiem braku bezpośredniego kontaktu kierowcy do klienta i na odwrót. Klienci przez brak komunikacji często mają problem ze zlokalizowaniem siebie, w szczególności w miejscach o dużym natężeniu ruchu i skupisku ludzi.

Na rysunku 6 przedstawia główne źródła nieporozumień z dyspozytorem centrali telefonicznej korporacji taksówkowej. Badani najczęściej wskazywali błędne określenie czasu przyjazdu taksówki. Drugą najczęściej wskazywaną odpowiedzią był przyjazd taksówki w inne miejsce niż pod wskazany wcześniej adres docelowy. Błędne oszacowanie kosztów przyjazdu zostało wytypowane najmniej razy. Nieporozumienia klienta z dyspozytorem mogą wynikać z kontaktu telefonicznego, gdzie mogą wystąpić pewne utrudnienia na linii.

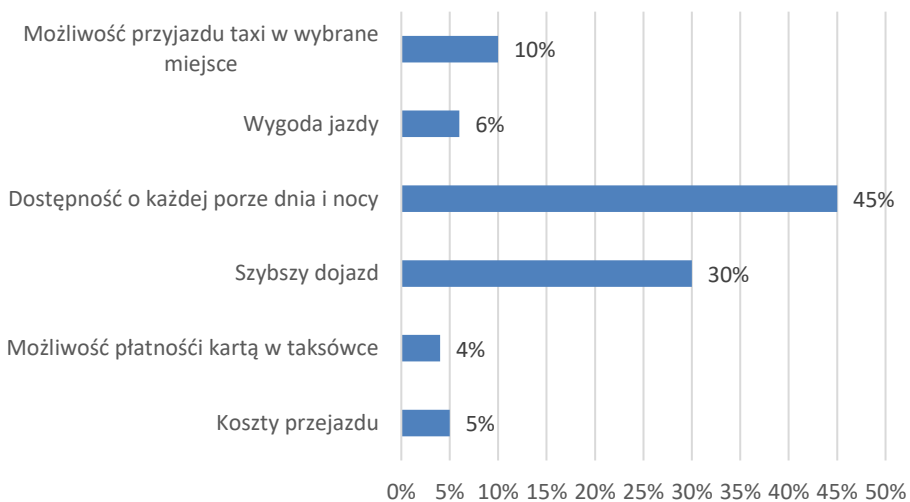
Na rysunku 7 przedstawiono czynniki decydujące o wyborze taksówki przez klientów na tle pozostałych środków transportu miejskiego. Jest to przede wszystkim dostępność taksówek o każdej porze dnia i nocy oraz szybszy dojazd i możliwość przyjazdu taksówki pod wskazane przez klienta miejsce.

- Błędne określenie czasu przyjazdu taksówki przez dyspozytora
- Błędne określenie kosztów przejazdu
- Błędne zlokalizowanie miejsca znajdowania się potencjalnego pasażera
- Przyjazd taksówki w inne miejsce niż pod wskazany adres



**Rys. 6.** Główne źródła nieporozumień klienta z dyspozytorem centrali telefonicznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.



**Rys. 7.** Czynniki przemawiające za wyborem taksówki na tle pozostałych środków transport

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Analiza głównych motywów przejazdu klientów korporacji wskazuje spotkania towarzyskie jako główny powód, dla którego respondenci korzystają z usług taksówkowych. Wynik pojawił się 58-krotnie, co wśród badanych osób zbliża się do 76,3%. Kolejnymi najczęściej wskazywanymi motywami był dojazd na dworzec oraz rekreacja. Przewóz mniejszych przedmiotów użytku domowego został wskazany tylko 3 razy. Powody, dla których klienci korporacji wskazywali wybrane motywy przejazdów mogą wskazywać na sytuacje, w których występowała konieczność przejazdu taksówką, wśród najczęściej wymienianych motywów nie pojawiły się codzienne sytuacje, a jedynie takie, w których u klienta występowała konieczność podjęcia kursu taksówką, ze względu np. na podróż, a co za tym idzie konieczność szybkiego dostania się do miejsca docelowego.

#### **4. Koncepcja autonomicznego systemu zarządzania usługami taksówkowymi**

Przedstawiona przez autorkę koncepcja autonomicznego systemu zakłada automatyzację procesów systemowych, a co za tym idzie optymalizację kosztów w tradycyjnej korporacji taksówkowej. Wszelkie funkcje zaproponowane po stronie aplikacji mobilnej dla pasażerów oraz kierowców uwzględniają potrzeby co raz bardziej wymagających odbiorców dedykowanego rozwiązania.

Składowe systemu będą obejmować trzy moduły, serwer główny, aplikację mobilną dla klientów oraz aplikację mobilną stanowiącą terminal kierowcy. Serwer główny łączący ze sobą aplikację po stronie klienta oraz aplikację dla kierowcy w jeden kompletny system. Aplikacja mobilna dla klientów zakłada możliwość zamówienia przejazdu taksówką oraz śledzenie taksówki aż do momentu jej przyjazdu. Terminal kierowcy lokalizuje taksówki na terenie danego obszaru, śledzi ruch każdej pojedynczej taksówki i zapewnia kierowcy dostęp do informacji o podjęciu kursu zamówionego przez potencjalnego klienta. Główny serwer ma za zadanie zbierać dane z aplikacji mobilnej klienta oraz terminala kierowcy, a następnie obsłużyć otrzymane informacje. Serwer zarządza również wirtualnymi kolejkami zamówień od klientów, tak aby w jak najszybszym czasie przydzielić zlecenie danemu kierowcy.

Najważniejszy zasób po stronie klienta stanowi urządzenie z systemem Android lub iOS oraz chip GPS, który udostępnia bieżącą lokalizację pasażera. Klientowi wystarczy instalacja aplikacji mobilnej na swój telefon komórkowy. Klient poprzez swoje urządzenie mobilne wysyła żądanie do serwera, który następnie przydziela zlecenie odpowiedniemu kierowcy.

Klient będzie posiadał możliwość podglądu za pomocą aplikacji zainstalowanej na swoim urządzeniu mobilnym, taksówek znajdujących się na postojach w pobliżu danej lokalizacji. Po instalacji aplikacji mobilnej, użytkownik będzie zobowiązany wyrazić zgodę na udostępnianie swojej lokalizacji. Udostępnienie lokalizacji przez klienta umożliwia zastosowanie kolejnej funkcjonalności aplikacji do zamawiania przejazdów. Pasażer nie musi wprowadzać ręcznie adresu, pod który kierowca przyjedzie. Aplikacja zlokalizuje miejsce, w którym znajduje się użytkownik. Kolejnym sposobem wskazania adresu jest wybranie na ekranie smartfona wybranego obiektu znajdującego się na mapie, a aplikacja określi adres. Jeśli miejsce docelowe przyjazdu taksówki jest inne, niż to zlokalizowane przez aplikację, klient posiada również możliwość ręcznego wprowadzenia adresu.

Po zatwierdzeniu lub wprowadzeniu adresu, klient posiada możliwość wyboru szeregu dodatkowych usług, takich jak: zakupy, przewóz zwierzęcia, przewóz mebli, wybór specjalnego rodzaju auta typu Van czy kombi, holowanie czy odpalenie auta, a także zamówienie taksówki terminowej. Użytkownik posiada możliwość dodania swojego komentarza do danej lokalizacji, np. z której strony budynku kierowca powinien podjechać. Po wybraniu usługi dodatkowej aplikacja sumuje szacunkowy koszt kursu z kosztem usługi podając kompletną cenę usługi przewozowej. Informacja o kosztach przejazdu rozwiązuje wiele spornych kwestii związanych z płatnością. Niweluje podejrzenia klienta na temat nieprzewidzianych kosztów, a także prowadzi do uniknięcia sytuacji związanych z nieuczciwością kierowców.

Kolejnym etapem zamówienia przejazdu za pomocą aplikacji mobilnej jest wybór sposobu płatności przez klienta. Użytkownik ma do wyboru dwie opcje, „Zapłać teraz” – jest to rodzaj płatności mobilnej oraz „Zapłać u kierowcy” – klient dokonuje płatności u kierowcy taksówki za pośrednictwem karty, bądź gotówki. Po zamówieniu kompletnego kursu, klient prócz opcji śledzenia taksówki jadącej po niego, widzi także dokładną odległość określoną w metrach lub kilometrach taksówki oddalonej od siebie. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku wyboru opcji „Oszacuj koszt”. Po kliknięciu w ten przycisk, postępowanie odbywa się dokładnie tak samo jak w przypadku zamawiania kursu, z tą różnicą, iż na końcu pojawia się szacunkowy koszt przejazdu, a nie opcje wyboru rodzaju płatności.

Wśród funkcjonalności po stronie klienta powinny się znaleźć jego profil, wiadomości, historia wszystkich kursów, a także aktualne promocje.

Funkcja „Profil” powinna zawierać dane o użytkowniku takie jak imię i nazwisko, telefon kontaktowy, adres zamieszkania, adres pracy, które klient może podać opcjonalnie, a także kartę płatniczą, którą klient wprowadza, jeśli chciałby mieć możliwość dokonywania płatności mobilnych.

Zakładka „Wiadomości” służy do nawiązania kontaktu z kierowcą przez użytkownika, a także odbierania ogólnych wiadomości systemowych dotyczących aktualizacji aplikacji lub zmian wprowadzanych w niej.

Funkcjonalność „Promocje” zawiera aktualnie obowiązujące rabaty i promocje panujące w obrębie korporacji.

Funkcja „Moje kursy” zawiera wszystkie kursy, których zamówienia dokonał klient wraz z informacją o adresie początkowym, adresie końcowym kursu oraz kosztach kursu.

System wykorzystuje mapy Google do przedstawiania pozycji na mapie, zarówno po stronie kierowcy, jak i klienta. Jedną z głównych funkcji, a zarazem kluczowych dla prawidłowego funkcjonowania produktu jest śledzenie taksówek za pomocą GPS. Prawidłowe zlokalizowanie klienta oraz taksówki w danym momencie umożliwi skrócenie czasu złożenia zamówienia, a co za tym idzie w efekcie końcowym szybszego dotarcia taksówki do klienta. GPS stanowi element pozycjonowania, które odbywa się w sposób automatyczny i nie wymaga od kierowców podjęcia jakiegokolwiek czynności w terminalu. System pozycjonowania przesyła informacje do serwera na temat aktualnego położenia kierowców. W sytuacji, kiedy kierowca wykonuje kurs z klientem, pozycjonowanie przesyła informację na temat jego przemieszczania się, z kolei w przypadku zmiany statusów kierowcy, informację o ich aktualnym stanie.

Po uruchomieniu aplikacji, kierowca dokonuje logowania poprzez wprowadzenie loginu oraz hasła, a następnie wybiera odpowiedni status. Wpłynięcie zamówienia do systemu może nastąpić w każdej chwili. Po wybraniu statusu kierowca oczekuje na przyjęcie zlecenia. W momencie kiedy zlecenie zostanie przydzielone taksówkarzowi przez system, wówczas posiada on dwie opcje wyboru – dokonać akceptacji kursu, bądź odmówić jego podjęcia. Odmowa podjęcia kursu skutkuje przekierowaniem przez system pasażera do innego kierowcy. W przypadku akceptacji kursu, zlecenie zostaje zatwierdzone w systemie jako przydzielone konkretnemu kierowcy. Następnie przechodzi w stan realizacji. Kierowca udaje się pod wskazany przez klienta adres i tym samym realizuje kurs. W przypadku wystąpienia zdarzenia losowego, taksówkarz posiada możliwość rezygnacji z zaakceptowanego już wcześniej kursu, wówczas system rozpoczyna poszukiwanie najbardziej zbliżonego aktualnie wolnego kierowcy, gotowego do podjęcia się kursu i przekierowuje pasażera do innego kierowcy.

Po uruchomieniu aplikacji przez użytkownika, na ekranie ukazuje się jego aktualne położenie. Następnie klient może wprowadzić inny adres początkowy oraz uwzględnić przy tym adres końcowy. Pasażer po wybraniu opcji „Zamów kurs” zostaje przeniesiony do okna wyboru usług dodatkowych. Po uwzględnieniu opcji

przejazdu, klient zobowiązany jest dokonać wyboru płatności, a następnie system oszacowuje pełne koszty przejazdu oraz dokonuje podsumowania wszystkich parametrów całego zlecenia. Ostatecznie użytkownik musi dokonać ostatecznej akceptacji złożonego zamówienia. W przypadku odmowy zostaje przekierowany do panelu głównego aplikacji, a w ostateczności wyjścia z aplikacji. Natomiast w przypadku potwierdzenia złożenia zamówienia, system rejestruje zlecenie, tym samym przyjmując je do realizacji i poszukiwania odpowiedniego kierowcy do podjęcia kursu. Od tego momentu klient oczekuje na zamówioną taksówkę lub opcjonalnie ma jeszcze szansę na anulowanie złożonego zamówienia w przypadku wystąpienia sytuacji losowej. Bezpłatna anulacja zlecenia jest możliwa dopóki kierowca nie stawi się pod adresem klienta lub w rejonie, wówczas z karty klienta podpisanej pod aplikację mobilną potrącana jest kwota w wysokości 20% kwoty całkowitej przejazdu. Takie działanie ma na celu niwelację strat u kierowców, w postaci utraty paliwa oraz czasu.

Niezwykle ważne jest, aby w aplikacji po stronie kierowcy znajdowały się takie funkcjonalności jak taksometr, mapa nawigująca, wiadomości, historia przebytych kursów, a nawet grafik pracy.

Funkcjonalność taksometru powinna informować o automatycznie zmieniających się taryfach wraz z porą dnia oraz kiedy kurs odbywa się poza granicami miasta. W przypadku kiedy kierowca przyjmie klienta z ulicy, bądź postoju, taksówkarz musi ręcznie ustawić w aplikacji taksometr, który podliczy koszty przejazdu.

Funkcja „Wiadomości” powinna służyć do wymieniać wiadomości pomiędzy kierowcami korporacji oraz klientami. Należy wpisać numer boczny samochodu danego kierowcy, aby móc wysłać mu wiadomość tekstową za pomocą terminala.

Zakładka „Historia zleceń” odnosi się do historii zleceń przyjętych przez taksówkarza, gdzie podjął się kursu, ale też gdzie skończył kurs.

Każdy kierowca taksówki może korzystać z funkcji nawigacji, kiedy tylko tego potrzebuje. Mapa dostępna w aplikacji powinna doprowadzić go w docelowe miejsce. Kierowca posiada także podgląd na taksówki z korporacji w swoim najbliższym otoczeniu, w poszczególnych rejonach.

Funkcjonalność „Grafik” zakłada dostępność aktualnego planu miesięcznych dyżurów danego kierowcy w postaci kalendarza z oznaczeniami dni pracujących. Kierowca posiada możliwość przejścia do kolejnego miesiąca, by wybrać dni pracujące w kolejnym miesiącu, które następnie po zatwierdzeniu trafiają do systemu. Zakładka zawiera specjalny arkusz, za pomocą którego każdy z kierowców będzie określał swoją dyspozycyjność w wybrane dni danego miesiąca. Na każdy miesiąc pracowniczy przysługuje norma, którą każdy taksówkarz jest zobowiązany wyrobić. Funkcja grafiku będzie miała również szereg korzyści dla osób zarządzających



korporacją, a w szczególności raportowaniu ilości godzin przepracowanych przez kierowców. System w automatyczny sposób będzie sprawdzał obecność kierowców na dyżurach, kierowcy nie pojawiający się o określonej godzinie na dyżurze będą ponosić kary w postaci blokady ich terminala, co będzie skutkowało brakiem możliwości podjęcia kursu.

## **Podsumowanie**

Działalność korporacji taksówkowych wiąże się z nieustannym dążeniem do zwiększenia efektywności operacji wewnątrzsystemowych w codziennej pracy kierowców, co posiada bezpośrednie przełożenie na zadowolenie klientów korzystających z usług przewozowych, a także wzrost konkurencyjności korporacji taksówkowych na tle pozostałych, czy też przedsiębiorstw szerzących nieuczciwą konkurencję wobec nich. Zastosowanie nowoczesnych technologii ICT w tradycyjnych systemach obsługi zleceń umożliwi sprawniejsze zarządzanie informacją w czasie, a co za tym idzie zoptymalizowanym czasie obsługi klienta oraz większej ilości zleceń przyjętej przez danego kierowcę.

Opinia pasażerów miała szczególne znaczenie w zrozumieniu rosnących oczekiwań wobec usług przewozowych. Z badania wyłania się obraz kierowców, którzy są gotowi na zautomatyzowanie procesów wysyłki taksówki. Są oni świadomi mankamentów obecnego systemu informatycznego, które mają znaczący wpływ na jakość świadczonych usług. Ankieta wypełniona została w większości przez kierowców z wieloletnim doświadczeniem, dla których jeszcze kilka lat temu praca na bardziej zaawansowanym technologicznie systemie wydawała się trudna, z kolei dziś stają się coraz bardziej otwarci na nowoczesne rozwiązania.

Wszelkie zastosowane rozwiązania w koncepcji autonomicznego systemu zarządzania usługami taksówkowymi są odpowiedzią na główne problemy panujące na co dzień po stronie kierowcy oraz w obrębie całej korporacji. Funkcjonalności będące po stronie aplikacji mobilnej służącej do zamawiania przejazdów przez użytkowników uwzględniają potrzeby coraz bardziej wymagających odbiorców dedykowanego rozwiązania, które zakłada także prostotę przystosowania się do wszelkich jego funkcjonalności niezależnie od grupy wiekowej jego odbiorców.

Implementacja nowoczesnych systemów, opartych na aplikacji mobilnej do zastosowania w tradycyjnej korporacji taksówkowej stworzy możliwość pozyskiwania rzetelnych informacji, przyczyni się do zwiększenia stopnia planowania i optymalizacji tras oraz minimalizacji kosztów bezpośrednich dla wykonywanych przewozów czy utrzymania korporacji. Wpłynie to dodatkowo na skrócenie czasu realizacji, zwiększenie bezpieczeństwa oraz sprawniejsze zarządzanie flotą pojazdów.

## Literatura

1. Aarhaug J. (2016), *Taxis as a part of public transport*, SUTP, Berlin
2. Buchholz N. (2017), *Spatial Equilibrium, Search Frictions and Efficient Regulation in the Taxi Industry*
3. Carspring (2017), *Raport How Much Cabs Cost in 80 Cities Around the World*, Londyn
4. Chamier-Gliszczyński N., Bohdal T. (2016), *Wskaźniki oceny mobilności miejskiej w aspekcie ochrony środowiska*, Rocznik Ochrony Środowiska, Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska, Koszalin
5. Cooper J., Mundy R., Nelson J. (2010), *Taxi!: Urban Economies and the Social and Transport Impacts of the Taxicab*, Ashgate publishing, Farnham
6. Frazzani S., Grea G., Zamboni A. (2016), *Study on passenger transport by taxi, hire car with driver and ridesharing in the EU*, European Commission, Mediolan
7. <http://wyborcza.pl/7,156282,21733099,taksowki-nie-znikna-technologie-rozwina-biznes-wywiad-z-szefami.html> [30.04.2017]
8. <https://biznes.interia.pl/firma/news/rynek-taksowek-w-polsce,2562286,1852> [28.03.2018]
9. <https://di.com.pl/taksowkarz-jako-cyfrowy-przedsiębiorca-60726>, [04.10.2018]
10. <https://system-taxi.pl/o-systemie-taxi/> [30.10.2018]
11. <https://www.autocab.com/wp-content/uploads/2012/12/What-4-technologies-can-transform-my-taxi-business.pdf> [10.12.2020]
12. <https://www.national-geographic.pl/aktualnosci/taxi-w-polsce-jest-tanie> [02.09.2014]
13. <https://www.pb.pl/innowacje-i-tesle-zmieniaja-rynek-taksowek-906157> [21.02.2018]
14. iTaxi (2016), *Raport Polskie taksówki 2016*, Warszawa
15. Mazur J., Włoch R., Śledziwska K. (2018), *Taksówkarz – cyfrowy przedsiębiorca*, DE-lab UW, Warszawa
16. Nazarko J., Radziszewski R., Dębowska K., Ejdyś J., Gudanowska A., Halicka K., Kilon J., Kononiuk A., Kowalski K. J., Król J. B., Nazarko Ł., Sarnowski M., Viltienė T. (2015), *Foresight Study of Road Pavement Technologies*, Procedia Engineering, 122, pp. 129-136
17. Pejić S., Szpilko D., Szydło J. (2019), *Development potential of creative cities in the twenty-first century*, [in:] Lošonc A., Ivanišević A. (eds.), *Proceedings, 5th International Scientific Conference Corporations as Multidimensional Actors/Entities*, pp. 102-112
18. Piórkowska, P., Szpilko D. (2019), *Komunikacja miejska jako element systemu transportowego miasta Białystok – wyniki badań*, Akademia Zarządzania, 3(2), s. 103-122.
19. Rahel S. (2016), *Economics of the Taxi Industry: An Uber Shake-up*, University of Wyoming Wyoming Scholars Repository, Wyoming

20. Salanova M., Estrada M., Mitsakis E. (2011), *A review of the modeling of taxi services*, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 20, Amsterdam
21. Sylwestrzak D. (2018), *Klasyczne przewozy taksówkowe kontra Uber*, *Gdańskie Studia Prawnicze*, Tom XXXIX, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń
22. Szpilko D., Szydło J., Wikowska J. (2020), *Social participation of city inhabitants versus their future orientation. Evidence from Poland*, *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 17, pp. 692-702
23. Szymczak M., Ryciuk U., Leończuk D., Piotrowicz W., Witkowski K., Nazarko J., Jakuszczyk J. (2018), *Key Factors for Information Integration in the Supply Chain – Measurement, Technology and Information Characteristics*, *Journal of Business Economics and Management*, 19(5), pp. 759-776
24. Wallsten S. (2015), *The Competitive Effects of the Sharing Economy: How is Uber Changing Taxis?*, *Technology Policy Institute*, New York
25. Wyszomirski O. (2008), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk

## Impact of technology on the daily work of taxi drivers

### Abstract

There are many problems in the day-to-day work of taxi drivers, which could be solved by introducing an autonomous system for handling orders, significantly optimising costs in taxi corporations and making them more competitive in relation to the ordering applications. The article pays special attention to the currently used technologies in the system for handling orders by taxi corporations. The real needs of drivers and customers of local taxi corporations were presented on the example of the results of the survey.

### Keywords

service management, corporations, taxis, autonomous system