

# SPEDYCJA I OBSŁUGA TERMINAŁA KONTENEROWEGO – ANALIZA STUDIUM PRZYPADKU

*Aneta Krok*

SKN Logistyki Kaizen

Politechnika Łódzka

*Barbara Galińska*

Instytut Nauk Społecznych i Zarządzania Technologiami

Politechnika Łódzka

## WSTĘP

W dobie gospodarki wolnorynkowej, gdzie występuje nieograniczony transport towarów z różnych stron świata, kluczowy jest ich właściwy przewóz oraz przeładunek. Realizacją czynności z tego zakresu zajmuje się szereg przedsiębiorstw z branży TSL (Transport-Spedycja-Logistyka). Dogodne usytuowanie geograficzne Polski sprawia, że jest ona atrakcyjnym miejscem do inwestowania w tego typu działalność – ma ona odbiorców zarówno po części wschodniej, jak i zachodniej. Dostęp do Morza Bałtyckiego również podnosi jej znaczenie względem innych regionów, ponieważ staje się rynkiem do działania i rozwoju spedycji oraz transportu intermodalnego.

Celem niniejszego rozdziału jest opis funkcjonowania firmy transportowo-spedycyjnej, która na terenie województwa łódzkiego jest jednym z kluczowych operatorów logistycznych. Zakres badań obejmuje dokładną charakterystykę przedsiębiorstwa wraz z przedstawieniem jego struktury oraz realizowanego zakresu usług, identyfikacja nieprawidłowości oraz zaproponowanie koncepcji usprawnień. Zidentyfikowano przy tym dwa problemy badawcze:

- brak synchronizowanego programu do obsługi kierowcy, co powoduje wydłużenie jego obsługi,
- zbyt mała powierzchnia składowa dostępna na terenie zakładu.

Celem zweryfikowania problemów badawczych postawiono następujące pytania:

- jakie nowe technologie z branży TSL można zastosować w przedsiębiorstwie?,
- czy obecne systemy informatyczne wykorzystywane w spółce w pełni usprawniają pracę personelu?,
- w jaki sposób podnieść jakość obsługi kierowców w firmie?,
- w jaki sposób utrzymać obecnego i pozyskać nowego klienta?.

## **1. SPEDYCJA JAKO ELEMENT LOGISTYKI**

### **1.1. Pojęcie spedycji i procesu spedycyjnego**

Spedycja jest to jeden z integralnych elementów branży TSL. Pojęcie to często jest mylone lub zamiennie stosowane z transportem, spedytor zaś z przewoźnikiem. Spedycja to logistyka transportu, zarządzająca przesłaniem towarów z punktu A do punktu B [12]. W literaturze przedmiotu często można spotkać się z określaniem jej w oparciu o aspekty ekonomiczne oraz prawnicze, za pośrednictwem których jest różnie definiowana. Grupa opisów prawniczych skupia się na relacjach formalno-prawnych, jakie łączą zleceniodawcę ze spedytorem, natomiast druga zwraca większą uwagę na powiązania organizacyjno-ekonomiczne. W myśl powyższego spedycja jest definiowana, jako:

1. zorganizowanie przemieszczenia ładunków przy zastosowaniu odpowiednio dobranych środków transportowych i sposobu przewozu, w wyniku czego następuje przesłanie ładunku od nadawcy do odbiorcy [13];
2. wykonawstwo czynności niewymagających bezpośredniego, fizycznego kontaktu z ładunkiem i zastosowania właściwych temu narzędzi pracy [13];
3. organizowanie przewozu i załatwianie związanych z nim formalności oraz czynności na własny rachunek, lecz w zastępstwie i na zlecenie nadawcy ładunku [8];
4. organizowanie przewozu ładunków i wykonywanie wszystkich lub niektórych związanych z tym czynności; działalność ta może być wykonywana przez: użytkownika transportu (spedycja własna), przedsiębiorstwo transportowe (funkcja spedytora i przewoźnika połączona w jednym przedsiębiorstwie), wyodrębnione przedsiębiorstwo spedycyjne (przedsiębiorstwo zajmujące się zarobkowo – odpłatnie czynnościami

związanymi z organizowaniem przewozu ładunków na rzecz określonego zleceniodawcy) [15];

5. programowanie i organizowanie czynności spedycyjnych oraz towarzyszących mu zadań, których podjął się spedytor [4].

W literaturze nieodłącznym elementem przy określaniu zagadnienia spedycji jest pojęcie procesu spedycyjnego, który według Ogólnych Polskich Warunków Spedycji (OPWS) definiuje się, jako: „zakres zlecanej usługi, rodzaj i właściwości przesyłki, znaki i numery poszczególnych sztuk, ich liczbę, masę, wymiary, kubaturę, wszelkie inne dane oraz dokumenty potrzebne do prawidłowego wykonywania zlecenia” [9].

Zarówno w imporcie, jak i eksporcie towarów proces spedycyjny charakteryzuje się stałymi, nieodzownymi elementami, w celu zapewnienia prawidłowego przewozu ładunku. Rozpoczyna się w momencie wysłania odpowiednio skonstruowanego zapytania ofertowego do spedytora, które może być przekazane w sposób pisemny lub ustny [4].

## 1.2. Podstawowe funkcje i zadania spedytora

Kodeks cywilny określa spedytora, jako: „przedsiębiorcę, który zobowiązuje się za wynagrodzeniem w zakresie działalności swego przedsiębiorstwa do wysyłania lub odbioru przesyłki albo do dokonania innych usług związanych z jej przewozem, działając w imieniu własnym bądź też w imieniu swego zleceniodawcy” [6]. Spedytor jest osobą odpowiedzialną za czynności związane z przemieszczeniem towaru, z wyłączeniem samego przewozu. Zajmuje się odwozem, dowozem, przewozem, załadunkiem, przeładunkiem towaru, na zlecenie swojego zleceniodawcy, na podstawie umowy spedycyjnej [1]. W celu prowadzenia bardziej kompleksowych usług i zwiększania zainteresowania klientów spedytorzy często wykonują również inne czynności, jak np.: składowanie towarów, ich ubezpieczanie, przyjmowanie należności za dostawę ładunków oraz ich sprzedaż. Dodatkowo mogą oni korzystać z usług innych organizacji w celu pełnej obsługi zleceniodawców, tj.: firm przewozowych, ubezpieczeniowych, agencji celnych. Współcześnie osoby prowadzące działalność na stanowisku spedytora wychodzą daleko poza ustawową definicję i obowiązki, uzupełniając je dodatkowymi czynnościami, celem samodzielnej i kompleksowej obsługi klienta, oferując pełny pakiet usług logistycznych [10].

Spedytor pełni funkcję koordynatora procesu przewozu i powinien działać z korzyścią dla klienta, zgodnie z zawartą umową spedycyjną. Do jego podstawowych zadań należy zaliczyć [5]:

- doradztwo, współpracę ze zleceniodawcą rozpoczynającą się jeszcze przed oficjalnym zawarciem umowy; doradztwo dotyczy związanych z przewozem kosztów, tras oraz firm transportowych;
- przygotowanie ładunku do przewozu, dopasowanie opakowania do produktów;
- sporządzanie i kompletowanie odpowiednich dokumentów;
- organizowanie odprawy celnej;
- na zlecenie zleceniodawcy ubezpieczenie towarów;
- monitorowanie spraw związanych z załadunkiem i rozładunkiem towarów.

### 1.3. Spedycja w Polsce

Rozwój spedycji jest ściśle związany z transportem [13]. Występowanie korelacji spedycja – transport prowadzi do równoczesnego wzrostu zarówno w spedycji, jak i w transporcie drogowym. Powołując się na dane GUS można zauważyć, że w każdym roku widoczna jest tendencja progresywna (wzrostowa).

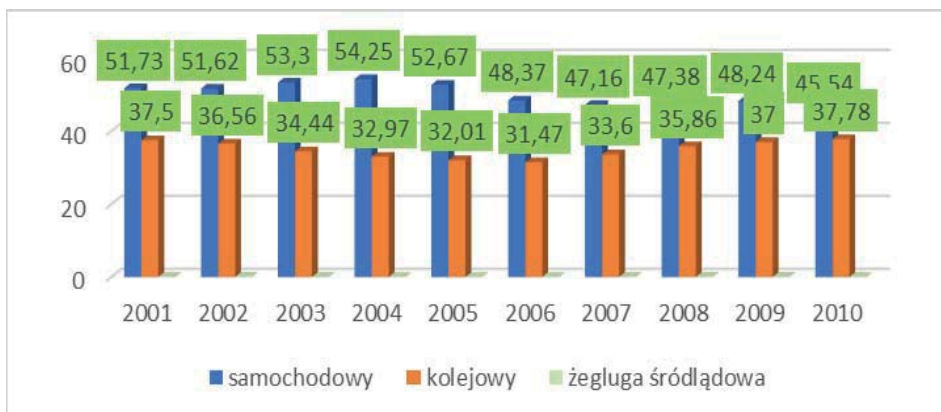
Tabela 1. Wykonana praca przewozowa w Polsce w latach 1995 – 2017

Rok	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2015	2017
Transport samochodowy ogółem [mln tkm <sup>1</sup> ]	1 086 762	1 006 705	1 079 761	1 491 253	1 596 209	1 493 386	1 553 050	2 805 255	2 900 700

Źródło: opracowanie własne podstawie [16].

<sup>1</sup> tkm- tonokilometry

Poniższy wykres przedstawia procentowy udział przewozów, uwzględniając podział na rodzaje środków transportu lądowego.



Rysunek 1. Struktura przewozów towarowych w Polsce wg rodzajów środków transportu lądowego (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie [16,17]

Sytuacja finansowa przedsiębiorstw jest oceniana pozytywnie [7]. Spedycja, generując znaczną dynamikę rozwoju, przyczynia się do wzrostu zapotrzebowania na nowych pracowników. Źródłem jej rozwoju są zmiany ustrojowe zarówno w Polsce, jak i na świecie.

Tabela 2. Struktura sektora transportu drogowego w Polsce

Wyszczególnienie	2016	2017	Wzrost o (w %):
	udział w transporcie ogółem (w %)		
Pracujący	61,4	62,0	0,6
Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto	83,4	83,6	0,2
Przychody z całokształtu działalności	63,4	65,9	2,5
Nakłady inwestycyjne na nowe obiekty majątkowe lub ulepszenie istniejących	62,5	63,0	0,5
Wartość brutto środków trwałych	26,8	27,1	0,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie [16].

Modernizacja gospodarki po 1989 roku, czyli po obradach Okrągłego Stołu, pozwoliła Polsce na zwiększenie skali działalności, większą autonomię i rozwój niezależnie od innych państw [14].

Utworzenie wspólnoty Unii Europejskiej umożliwiło państwom do niej należącym do otwarcia swoich gospodarek na świat [2]. Fundusze unijne zapewniły inwestycje w infrastrukturę transportowo-spedycyjną, zwiększając gęstość dróg. Przynależność do UE zagwarantowała skorzystanie ze środków na budowę ulepszonych autostrad i dróg ekspresowych. Ułatwione poruszanie się poza granicami państwa zwiększyło zapotrzebowanie na usługi multimodalne oraz przewóz ładunków ponadnormatywnych. Ponadto wzrost elastyczności obrotu towarów w przewozie wymusił powstawanie miejsc odpowiednich do załadunków, przeładunków oraz czasowego składowania. Zauważalne tendencje w branży spedycyjnej to [3]:

- zakup taboru przez firmy spedycyjne (lub korzystanie z outsourcingu),
- rozwój spedycji międzynarodowej,
- unifikacja dokumentowa,
- wzrost średniej wielkości jednostkowej partii towarów,
- zwiększenie znaczenia konteneryzacji.

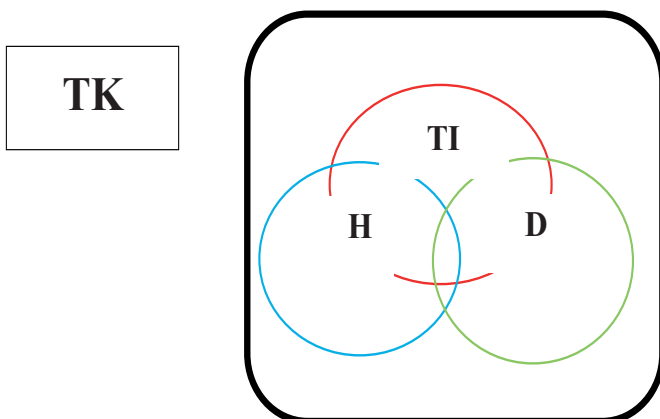
Przedstawione dane pokazują, że Polska stale się rozwija, jednak po porównaniu z pozostałymi państwami Europy widać, że w kraju należy jeszcze wykonać sporo zmian i modernizacji.

## **2. SPEDYCJA I PRZEWÓZ TOWARÓW NA PODSTAWIE FIRM SPEDCONT**

### **2.1. Charakterystyka przedsiębiorstwa**

Analizowane przedsiębiorstwo to operator kolejowy, wyspecjalizowany w transporcie intermodalnym. Na rynku istnieje od 1963 roku. W Łodzi posiada terminal kontenerowy, zaś w Gdyni swój oddział, tworząc sieć obsługi ładunków kontenerowych. Firma określana jest jako logistyczny Hub, czyli centralne miejsce przeładunku, gdzie odbywa się wymiana towarów pomiędzy pojazdami oraz środkami różnych gałęzi transportu

(przeładunek z transportu kolejowego na samochodowy). Oprócz tego, że terminal kontenerowy jest określany jako Hub, pełni on również rolę depotu (który jest miejscem, gdzie jednostka ładunkowa zostaje przeładowana z jednego środka transportu na drugi oraz gdzie czasowo składowane są ładunki) oraz terminala intermodalnego.



TK – terminal kontenerowy,  
H – HUB,  
D – depot,  
TI – terminal intermodalny.

Rysunek 2. Zakres działalności przedsiębiorstwa  
*Źródło: opracowanie własne.*

## 2.2. Identyfikacja i analiza problemów występujących w przedsiębiorstwie

W celu wyznaczenia tzw. wąskich gardeł przedsiębiorstwa została wykonana analiza strategiczna SWOT<sup>2</sup> – tabela 3.

<sup>2</sup> SWOT- nazwa metody jest akronimem angielskich słów *strengths* (mocne strony), *weaknesses* (słabe strony), *opportunities* (szanse potencjalne lub zaistniałe w otoczeniu), *threats* (zagrożenia prawdopodobne lub istniejące w otoczeniu)

Tabela 3. Analiza SWOT

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobra pozycja finansowa</li> <li>• stali zleceniodawcy</li> <li>• wyrobiona opinia i marka</li> <li>• stałe umowy i dobra współpraca z przewoźnikami i portami morskimi</li> <li>• posiadanie własnej agencji celnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zbyt mała liczba placówek w kraju</li> <li>• wydłużony czas obsługi kierowców na terminalu</li> <li>• zbyt mała powierzchnia do składowania</li> <li>• brak ciągłości i wydłużony czas przepływu informacji</li> </ul>
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzrost obrotu handlu krajowego</li> <li>• wprowadzenie transportu towarów ponadnormatywnych i niebezpiecznych</li> <li>• rozwój i wzrost wolumenu obrotów handlowych z firmami zagranicznymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rezygnacja z gestii transportowej przez eksporterów i importerów</li> <li>• konkurencja innych firm, która zwiększyła się po wejściu do Unii Europejskiej</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne.

Jednym z głównych problemów przedsiębiorstwa jest brak ciągłości i wydłużony czas przepływu informacji. Wykorzystywane systemy informatyczne generują szereg komplikacji związanych z obsługą na terminalu kontenerowym i wydawaniem odpowiednich dokumentów kierowcom.

W przedsiębiorstwie, oprócz znaczącego wykorzystywania narzędzi MS Office, pracuje się również w dwóch programach, dedykowanych firmom spedycyjno-transportowym. Są to:

- TMS (Transport Management System),
- Dyspozytor.

Program TMS, czyli system do zarządzania transportem, to oprogramowanie, które pomaga firmie w opanowaniu całej dokumentacji, GPS czy kontaktu z kierowcami. Program Dyspozytor służy głównie do monitorowania i obsługi kontenerów. Umożliwia on wprowadzanie aktualizacji o statusie kontenera. Wskazuje także, w jakiej części terminala się on znajduje. Tabela 4 przedstawia działania podejmowane w dwóch programach, stosowanych w firmie.



Tabela 4. Podział czynności wykonywanych w programach

Program TMS	Program Dyspozytor
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukiwanie tras transportowych</li> <li>• możliwość wydruku dokumentów do tras dla kierowców</li> <li>• śledzenie statusu kontenera (czy jest na terminalu, ładowny czy pusty)</li> <li>• rozliczanie tras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukiwanie tras transportowych</li> <li>• możliwość wydruku dokumentów do tras dla kierowców</li> <li>• śledzenie statusu kontenera (czy jest na terminalu – wpisywanie wejścia i wyjścia kontenera z terminala, określenie: ładowny czy pusty)</li> <li>• wprowadzanie ręczne dodatkowych informacji (gestia składowania, dysponent, sektor w którym się znajduje)</li> <li>• nadanie pociągu</li> <li>• wprowadzenie pociągu</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne.

Jak wynika z danych zawartych w powyższej tabeli niektóre czynności powielają się i można je wykonać w obu programach. Dotyczy to w szczególności tras transportowych i przygotowywania dokumentów dla kierowców. Spedytor musi pamiętać, które trasy należy drukować z jakiego programu (tzn. odwóz kontenerów w poszczególne kierunki jest drukowany z wybranego programu). Brak jednolitego systemu informatycznego powoduje szereg komplikacji, w tym:

- większą częstotliwość występowania błędów,
- gorszy przepływ informacji między działami w przedsiębiorstwie,
- dłuższy czas obsługi procesów,
- dłuższy czas obsługi kierowców,
- wydłużenie czasu wdrażania nowych pracowników,
- gorszy kontakt firmy z kooperantami.

Tabela 5 przedstawia czas obsługi kierowcy zatrudnionego przez przedsiębiorstwo oraz czas obsługi kierowcy zewnętrznego, w różnych wariantach, tj.:

- I. Pobranie pustego/złożenie pustego kontenera
- II. Pobranie pustego/złożenie ładownego kontenera
- III. Pobranie ładownego/złożenie ładownego kontenera
- IV. Pobranie pustego kontenera

V. Pobranie ładownego kontenera

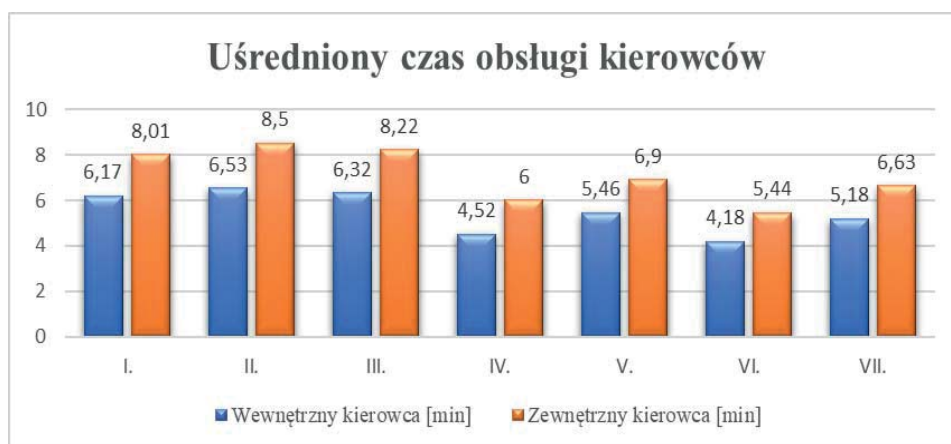
VI. Złożenie pustego kontenera

VII. Złożenie ładownego kontener

Tabela 5. Przedstawienie uśrednionego czasu obsługi kierowców

Wariant	Wewnętrzny kierowca [min]	Zewnętrzny kierowca [min]
I.	6,17	8,01
II.	6,53	8,5
III.	6,32	8,22
IV.	4,52	6
V.	5,46	6,9
VI.	4,18	5,44
VII.	5,18	6,63
Suma	38,36	49,70

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3. Wykres uśrednionego czasu obsługi kierowców

Źródło: opracowanie własne.

Wydanie dokumentów kierowcom zewnętrznym zajmuje średnio ok. 30% więcej czasu w porównaniu z kierowcami wewnętrznymi. Spowodowane jest to różnicą w wyborze parametrów w programach do wydania dokumentacji.

Drugim, zidentyfikowanym problemem w analizowanym przedsiębiorstwie, jest zbyt mała powierzchnia do składowania kontenerów na terminalu. Z każdym kolejnym rokiem odnotowywany jest zwiększony ruch na terminalu, odzwierciedlony większą liczbą kontenerów tam przechowywanych. Zbyt mała powierzchnia składowa powoduje:

- chaos na terminalu w związku z nieprzestrzeganiem zasad składowania w sektorach,
- odmowy obecnym i potencjalnym klientom dotyczące możliwości przechowywania większej liczby kontenerów i związana z tym utrata kooperantów,
- wydłużony czas złożenia i pobrania kontenera.

### 2.3. Proponowane usprawnienia

Odnosząc się do zidentyfikowanych słabych stron przedsiębiorstwa, po analizie, zostały zaproponowane trzy rozwiązania usprawniające, tj.:

1. rozszerzenie programu TMS o moduł WMS od tego samego producenta oprogramowania oraz zlikwidowanie programu Dyspozytor;
2. zwiększenie liczby składowanych kontenerów na terminalu poprzez zwiększenie pojemności TEU<sup>3</sup> sektorów i zastosowanie w tym celu niewykorzystanej do tej pory działki należącej do przedsiębiorstwa;
3. zastosowanie technologii blockchain głównie w celach administracyjnych.

Rozwiązania te poniżej zostały szczegółowo opisane.

#### Usprawnienie nr 1:

Obecnie w przedsiębiorstwie korzysta się z dwóch programów, co powoduje wydłużenie czasu obsługi kierowców. Wprowadzenie rozszerzenia o moduł WMS do programu TMS pozwoli na wykonanie wcześniej wymienionych czynności w jednym systemie, znacząco skracając czas obsługi kierowców oraz ułatwiając pracę personelu dyspozytorski. Dodatkowo rozszerzenie to umożliwi wykorzystanie tabletów zarówno przez pracowników obsługujących urządzenia typu reachstacker (służące do załadunku i rozładunku kontenerów na naczepy samochodów ciężarowych.), jak i pracowników ochrony, odpowiedzialnych za uzupełnianie rejestru wjazdów i wyjazdów pojazdów oraz kontenerów.

---

<sup>3</sup> TEU (twenty-foot equivalent unit) w odniesieniu do portów i statków to często stosowana jednostka pojemności

Tabela 6. Przewidywany czas obsługi kierowców po wprowadzeniu modułu WMS (zakładany przez producenta oprogramowania)

Wariant	Wewnętrzny kierowca [min]	Zewnętrzny kierowca [min]
I.	5,23	7,52
II.	6,05	8,01
III.	5,91	7,89
IV.	4,00	5,23
V.	4,49	6,11
VI.	3,73	4,58
VII.	4,2	5,59
Suma	33,61	44,93

Źródło: opracowanie własne.

Poniższe tabele 7 i 8 przedstawiają możliwe nowe czasy obsługi kierowców.

Tabela 7. Porównanie czasów obsługi przy wykorzystaniu programu TMS, rozszerzonego o moduł WMS, dla kierowców wewnętrznych

Wariant	Poprzedni czas	Nowy czas	Różnica [min]	Różnica [%]
I.	6,17	5,23	0,94	15,24
II.	6,53	6,05	0,48	7,35
III.	6,32	5,91	0,41	6,49
IV.	4,52	4,00	0,52	11,50
V.	5,46	4,49	0,97	17,77
VI.	4,18	3,73	0,45	10,77
VII.	5,18	4,2	0,98	18,92
Suma	38,36	33,61	4,75	
			ŚREDNIA:	12,58

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8. Porównanie czasów obsługi przy wykorzystaniu programu TMS, rozszerzonego o moduł WMS, dla kierowców zewnętrznych

Wariant	Poprzedni czas	Nowy czas	Różnica [min]	Różnica [%]
I.	8,01	7,52	0,49	6,12
II.	8,5	8,01	0,49	5,76
III.	8,22	7,89	0,33	4,01
IV.	6,00	5,23	0,77	12,83
V.	6,90	6,11	0,79	11,45
VI.	5,44	4,58	0,86	15,81
VII.	6,63	5,59	1,04	15,69
Suma	49,7	44,93	4,77	
			ŚREDNIA:	10,24

Źródło: opracowanie własne.

Różnica [%] została obliczona na podstawie wzoru:

$$100\% - \left( \frac{\text{nowy czas}}{\text{stary czas}} \times 100\% \right) \quad (1)$$

### Usprawnienie nr 2:

Do przedsiębiorstwa należy nieużytkowana działka, którą można wykorzystać na zwiększenie depotu. Obecne możliwości składowania to 5 000 TEU w 3 warstwach, przy 42 800 m<sup>2</sup> obszaru składowania.

Niewykorzystany teren pozwala na zwiększenie o  $\frac{1}{3}$  obszaru składowania oraz na dodanie jednej warstwy, która nie zakłóci pracy na terminalu i jest bezpieczna jeżeli chodzi o wysokość stosu (należy pamiętać, że oprócz obszaru składowania trzeba również wyznaczyć miejsce na drogi manipulacyjne oraz powierzchnie biurowe). Zwiększenie obszaru składowania spowoduje następujący wzrost – tabela 9.

Tabela 9. Porównanie obszarów składowania

Obecnie:			Po zmianach:	
Obszar składowania:	42 800 m <sup>2</sup>	→	Obszar składowania:	57 066 m <sup>2</sup>
Możliwości składowania:	5 000 TEU		Możliwości składowania:	6 666 TEU

Źródło: opracowanie własne.

W powyższej tabeli nie uwzględniono możliwości warstwowania. Zatem, aby obliczyć całkowitą powierzchnię składową (wyrażoną liczbą TEU) dokonano następujących obliczeń:

$$5\ 000\ TEU \div 3\ \text{warstwy} = 1\ 666\ TEU \rightarrow \text{dodane TEU będące 4 warstwą}$$

Zatem:

$$6\ 666\ TEU + 1\ 666\ TEU = 8\ 332\ TEU$$

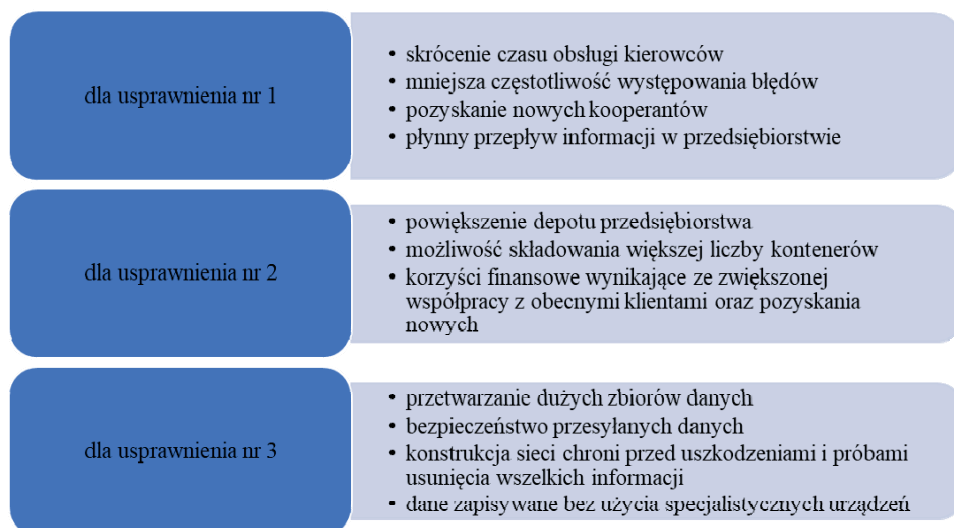
→ przy zwiększonym obszarze składowania

### Usprawnienie nr 3:

Ostatnią propozycją usprawnienia jest zastosowanie coraz bardziej popularnej i przyszłościowej technologii blockchain, czyli zdecentralizowanej i rozproszonej bazy danych. Tworzenie łańcucha bloków służy do przesyłania i przechowywania informacji o transakcjach zawartych w Internecie, zapewniając pełną poufność danych i zabezpieczając przed ingerencją zewnętrzną. Technologia blockchain dopiero od niedawna jest wprowadzana do gospodarki TSL, ale już teraz można z powodzeniem wykorzystać ją do np. przetwarzania dokumentacji, dokonywania transakcji finansowych czy śledzenia kontenera w całym łańcuchu dostaw [11]. Blockchain jest technologią zastosowaną w branży przemysłu 4.0.

#### **2.4. Oczekiwane rezultaty**

Przedsiębiorstwo posiada duży potencjał i możliwości rozwoju. Sprzyjają temu lokalizacja ułatwiająca prowadzenie działalności o tego typu charakterze oraz współczesne rozwiązania informatyczne dla firm. Zaproponowane usprawnienia mają na celu poprawę pracy zatrudnionego personelu oraz podniesienie standardu oferowanych usług.



Rysunek 4. Schemat korzyści wynikających ze zmian

*Źródło: opracowanie własne*

Z przeprowadzonych analiz wynika, że proponowane usprawnienia dla przedsiębiorstwa spedycyjno-transportowego są możliwe do implementacji. W ich wyniku spodziewane jest udoskonalenie przepływu towarów i informacji w całym łańcuchu dostaw.

## **PODSUMOWANIE**

Celem niniejszego rozdziału było przedstawienie zagadnień związanych ze spedycją, analiza działalności przedsiębiorstwa transportowo-spedycyjnego, identyfikacja problemów oraz zaproponowanie usprawnień. Wykorzystano przy tym takie metody badawcze, jak:

- obserwacja stanu bieżącego,
- synteza na podstawie przeprowadzonych wniosków,
- analiza wybranych działań przedsiębiorstwa,
- interpretacja otrzymanych wyników,
- porównanie obecnej sytuacji oraz po zmianach,
- wnioskowanie na podstawie wprowadzonych zmian.

Zastosowane metody badawcze umożliwiły identyfikację dwóch głównych nieprawidłowości w funkcjonowaniu firmy, czyli: zbyt długiego czasu obsługi kierowców oraz małej powierzchni składowania kontenerów. Aby je wyeliminować zaproponowano takie rozwiązania, jak:

- usprawnienie obsługi kierowców poprzez rozszerzenie obecnie stosowanego systemu komputerowego o nową wersję, wzbogaconą o moduł WMS,
- zwiększenie obszaru składowania dzięki wykorzystaniu działki należącej do przedsiębiorstwa.

Dodatkowo została przedstawiona technologia blockchain, służąca głównie do przyspieszenia działań administracyjnych w związku ze sprawniejszym przepływem dokumentów oraz płatności.

Zastosowane metody badawcze oraz wykazane analizy odpowiadają na problemy, które zostały dostrzeżone w opracowaniu. Główne cele, mające w sposób realny usprawnić działalność przedsiębiorstwa, zostały osiągnięte. Wskazane potencjalne rezultaty z wdrożenia zaproponowanych zmian są mierzalne oraz akceptowalne przez firmę. Przydatność tych działań jest uniwersalna, możliwa do wdrożenia i zastosowania również w innych jednostkach o takiej działalności.

Reasumując, wyniki przeprowadzonych badań pokazują, że przedstawione usprawnienia są możliwe do implementacji w przedsiębiorstwie. Wprowadzenie zmian spowoduje głównie:

- skrócenie czasu obsługi kierowców,
- pozyskanie nowych klientów,
- uzyskanie więcej miejsca do składowania kontenerów.

## LITERATURA

- [1] Długolecka K., Simiński P., *Spedytor jako istotne ogniwo w łańcuchu dostaw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Siedlce 2015
- [2] *EU Transport in figures. Statistical Pocketbook 2014*, s. 76.
- [3] Hajdul M., *Model of coordination of transport processes according to the concept of sustainable*, „LogForum” 2010, s. 45-55.
- [4] Januła E., *Podstawy transportu i spedycji*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2014.
- [5] Kacperczyk R., *Transport i spedycja*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2009.
- [6] Kodeks Cywilny, Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r.; Dz.U. Nr 16, poz. 93 z późn. zm.
- [7] Koźlak A., *Struktura sektora transportu drogowego w Polsce i ocena jego wyników ekonomicznych na tle państw Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2018.
- [8] Marzec J., *Spedycja lądowa*, Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa 1979.
- [9] Par. 7 Ogólnych Polskich Warunków Spedycyjnych (OPWS).
- [10] Pfohl H., *Systemy logistyczne, Podstawy organizacji i zarządzania*, Wydawnictwo Biblioteka Logistyka, Poznań 2008.
- [11] Raport *Rewolucja Technologiczna – Kierunki Rozwoju Branży TSL*, październik 2019.
- [12] Sikorski A., *Transport i spedycja międzynarodowa w handlu zagranicznym*, Wydawnictwo ODDK, Gdańsk 2013.
- [13] Szczepaniak T., *Transport i spedycja w handlu zagranicznym*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2002.
- [14] Świdorski A., *Problematyka jakości usług transportowych*, „Logistyka” 2012, nr. 4, s. 731-738.
- [15] Tarski J., *Ekonomia i organizacja transportu międzynarodowego*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 1973.
- [16] Wyniki analiz Głównego Urzędu Statystycznego GUS
- [17] Wyniki analiz Urzędu Transportu Kolejowego.



# **PROBLEMATYKA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO – STUDIUM PRZYPADKU DLA WYBRANYCH OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY DROGOWEJ**

***Elżbieta Macioszek***

Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Systemów  
Transportowych, Inżynierii Ruchu i Logistyki  
Politechnika Śląska

***Paulina Świerk***

Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Systemów Transportowych,  
Inżynierii Ruchu i Logistyki  
Politechnika Śląska

***Agata Kurek***

Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej, Katedra Systemów Transportowych,  
Inżynierii Ruchu i Logistyki  
Politechnika Śląska

## **WSTĘP**

Szybki rozwój polskiej gospodarki w ciągu ostatnich lat przyczynił się do wzrostu zapotrzebowania na transport. W skali Europy Polska posiada dogodną lokalizację oraz stale rozwijającą się sieć transportową, co sprzyja przemieszczaniu się pojazdów wykonujących przewozy zarówno wewnętrzne (na terenie kraju), jak i tranzytowe. W ruchu drogowym, poza pojazdami przewożącymi pasażerów i towary, spory odsetek stanowią pojazdy użytkowane w celach prywatnych. Zjawisko to sprawia, że natężenie ruchu na drogach jest znaczne i stale wzrasta [4-7].

Poziom bezpieczeństwa transportu drogowego w Polsce, w porównaniu do pozostałych państw członkowskich UE jest niski, co niewątpliwie stanowi istotny problem. Uczestnicy zdarzeń drogowych ponoszą obrażenia ciała, tracą sprawność fizyczną, stają się kalekami do końca życia, a w skrajnym przypadku tracą życie. Jak podano w raporcie Komendy Głównej

Policji z 2020r. [1] codziennie w Polsce z powodu wypadków na drodze traci życie średnio 7 osób. Rocznie przekłada się to na około 2 500 ofiar śmiertelnych oraz ponad 26 000 lekko lub ciężko rannych. Pojedyncze zdarzenia drogowe nie są zwykle nagłaśniane medialnie, jak ma to miejsce w przypadku katastrof czy też w następstwie terroryzmu. Problematyczna sytuacja w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego najbardziej widoczna jest w dużych i średnich miastach.

Jak podano w pracy [3] w większości krajów europejskich najbardziej dominującym systemem transportowym jest transport samochodowy. Osoba zamieszkująca tereny UE przemierza rocznie 79% drogi z wykorzystaniem samochodu osobowego. W efekcie transport ten generuje najwięcej strat. Przeszło 95% wypadków i 90% ofiar śmiertelnych związanych z transportem pochodzi z transportu drogowego, a wskaźniki ofiar śmiertelnych wyraźnie wskazują na znacznie mniejsze ryzyko tego typu zdarzeń w transporcie wodnym, lotniczym czy kolejowym.

Niniejszy rozdział dotyczy problematyki bezpieczeństwa ruchu drogowego na przykładzie studium przypadku, wykonanego dla trzech wybranych obiektów infrastruktury drogowej. Celem opracowania jest przedstawienie analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego występującego na newralgicznych skrzyżowaniach, zlokalizowanych w Sosnowcu. Są to:

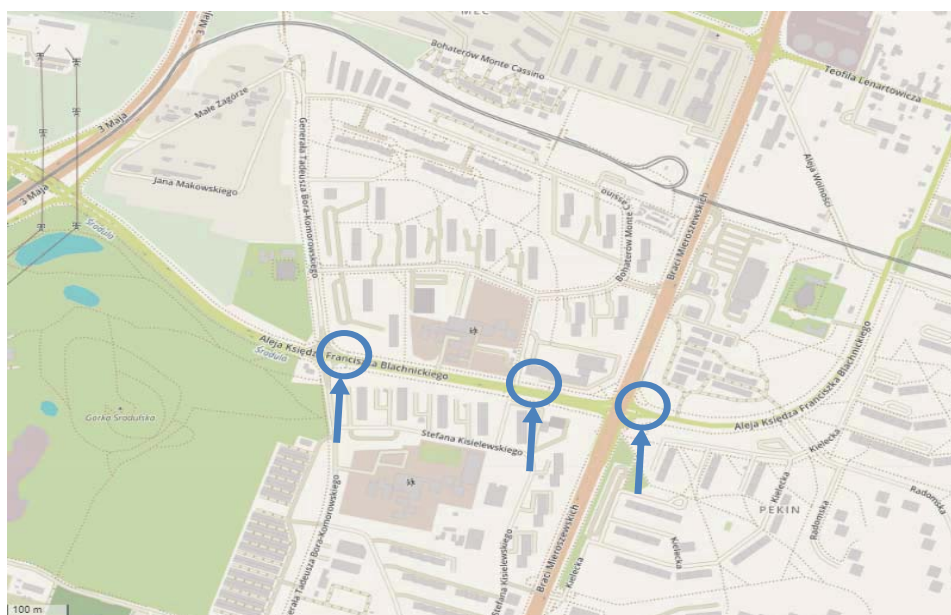
- skrzyżowanie ul. Blachnickiego z ul. Braci Mieroszewskich,
- skrzyżowanie ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino,
- skrzyżowanie ul. Blachnickiego z ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego.

## **1. CHARAKTERYSTYKA ANALIZOWANYCH OBIEKTÓW INFRASTRUKTURY DROGOWEJ**

Analizowane skrzyżowania zlokalizowane są w Sosnowcu, w dzielnicy Zagórze. Jest to okręg położony w północnej części miasta, łączący Sosnowiec z Dąbrową Górniczą. Przez północno-wschodnią część dzielnicy przebiega droga DK 94, natomiast w zachodniej części droga ekspresowa S1, co przedstawiono schematycznie na rysunku 1.

Skrzyżowanie ul. Blachnickiego i ul. Braci Mieroszewskich to skrzyżowanie czterowlotowe, wyposażone w urządzenia sygnalizacji świetlnej.

W bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowania znajdują się osiedla mieszkaniowe, przystanki autobusowe, centrum usługowo-handlowe, stacja benzynowa oraz stacja kontroli pojazdów. Ulica Braci Mieroszewskich to droga dwujezdniowa, natomiast ulica Blachnickiego to droga jednojezdniowa. Wloty ulicy Braci Mieroszewskich to wloty główne, natomiast wlot ulicy Blachnickiego jest wlotem podporządkowanym. Osie ulic przecinają się pod kątem zbliżonym do 90°. Każdy wlot ulicy Braci Mieroszewskich posiada po dwa pasy ruchu dla pojazdów jadących wprost oraz po dwa wydzielone dodatkowe pasy ruchu dla pojazdów skręcających w lewo lub w prawo. Wloty ulicy Blachnickiego posiadają odpowiednio: od strony zachodniej trzy pasy ruchu dla pojazdów jadących odpowiednio w lewo, na wprost i w prawo, od strony wschodniej pas ruchu dla pojazdów jadących w lewo oraz pas ruchu dla pojazdów jadących na wprost i w prawo. Sygnalizacja świetlna na tym skrzyżowaniu była kilkakrotnie korygowana. Ostatnia korekta miała miejsce w 2008 roku i była związana z rozbudową skrzyżowania o dodatkowy pas ruchu na wlocie głównym (ul. Braci Mieroszewskich).



Rysunek 1. Lokalizacja analizowanych skrzyżowań w Sosnowcu, w dzielnicy Zagórze

Źródło: opracowanie własne na podstawie [8]

Skrzyżowanie ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino to skrzyżowanie czterowlotowe. Sygnalizacja świetlna znajduje się tylko na wlotach głównych (ul. Blachnickiego). W bezpośredniej okolicy skrzyżowania znajdują się przystanki autobusowe, centrum usługowo-handlowe, osiedla mieszkaniowe oraz przedszkole. Wszystkie wloty skrzyżowania są jednojezdniowe. Wloty ulicy Blachnickiego stanowią drogę główną, natomiast wloty ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino są wlotami podporządkowanymi. Osie ulic przecinają się pod kątem zbliżonym do 90°. Każdy wlot ulicy Blachnickiego posiada po dwa pasy ruchu. Sygnalizacja świetlna na tym skrzyżowaniu została zainstalowana w 2008 roku.

Skrzyżowanie ul. Blachnickiego z ul. gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego to skrzyżowanie czterowlotowe z sygnalizacją świetlną. W jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się osiedla mieszkaniowe, park ze stokiem narciarskim i kościół. Wszystkie wloty skrzyżowania są wlotami jednojezdniowymi. Wloty ulicy Blachnickiego są wlotami głównymi, natomiast wloty ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego są wlotami podporządkowanymi. Osie ulic przecinają się pod kątem zbliżonym do 90°. Każdy wlot ulicy Blachnickiego posiada po dwa pasy ruchu: jeden dla pojazdów skręcających w lewo i drugi dla pojazdów jadących na wprost i w prawo. Wloty ulicy gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego posiadają odpowiednio: od strony północnej jeden pas ruchu dla pojazdów jadących w prawo, prosto lub w lewo i od strony południowej pas ruchu dla pojazdów jadących w lewo i prosto oraz pas ruchu dla pojazdów jadących w prawo. Sygnalizacja świetlna na tym skrzyżowaniu została zainstalowana w 2004 roku.

## **2. PRZEPROWADZONE BADANIA**

Napotrzeby analizy stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego występującego na trzech obiektach infrastruktury drogowej pozyskano dane z Komendy Miejskiej Policji w Sosnowcu. Dane te miały postać szczegółową i dotyczyły wszystkich skrzyżowań zlokalizowanych w mieście Sosnowiec, z podziałem na liczbę zdarzeń, wypadków i kolizji. Ze względu na dostępność danych analizą objęto zdarzenia drogowe, które wystąpiły na skrzyżowaniach w latach 2006-2016. Rozważając najczęściej występujące przyczyny zdarzeń drogowych na analizowanych skrzyżowaniach to w przypadku skrzyżowania ul. Blachnickiego z ul. Braci Mieroszewskich należy wymienić:

- nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu,
- niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami,
- niewłaściwe zachowanie pieszego,
- wjazd pojazdu na czerwonym świetle,
- nieprawidłowo wykonane manewry,
- niedostosowanie prędkości do warunków ruchu,
- nieprawidłową zmianę pasa ruchu.

Z kolei na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino należy wymienić:

- nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu,
- niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami,
- niedostosowanie prędkości do warunków ruchu,
- nieprawidłową zmianę pasa ruchu,
- nieostrożne wejście na jezdnię pieszego przed jadącym pojazdem,
- przekraczanie przez pieszego jezdni w niedozwolonym miejscu,
- nieprawidłowo wykonane manewry,
- nieprawidłowy przejazd przez przejście dla pieszych.

Natomiast na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego wystąpiły zdarzenia drogowe z następujących przyczyn:

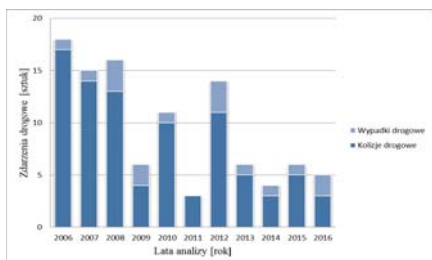
- nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu,
- niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami,
- nieprawidłowa zmiana pasa ruchu,
- niewłaściwy stan jezdni,
- jazda po niewłaściwej stronie jezdni,
- nieprawidłowe cofanie,
- wjazd na skrzyżowanie na czerwonym świetle.

### 3. ANALIZA ZDARZEŃ DROGOWYCH NA BADANYCH OBIEKTACH INFRASTRUKTURY DROGOWEJ

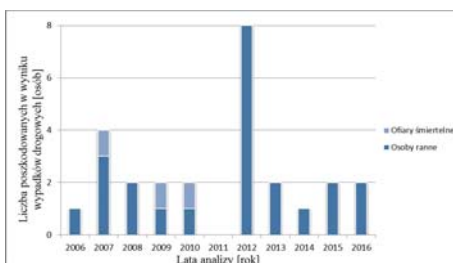
W pierwszej kolejności analizie poddano stan bezpieczeństwa ruchu drogowego występujący na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Braci Mieroszewskich w latach 2006-2016. W okresie 2006-2008 liczba zdarzeń drogowych była zdecydowanie wyższa niż w pozostałych latach (rysunek 2a). W 2008 roku nastąpiła przebudowa skrzyżowania wraz ze zmianą cyklu pracy sygnalizacji świetlnej. W kolejnych latach można zaobserwować spadek liczby zdarzeń drogowych. W okresie 2009-2016 średnia roczna ich liczba wynosiła 7. Należy zaznaczyć, że w zdarzeniach drogowych znacznie przeważały kolizje drogowe, a liczba wypadków była niewielka. Rok 2011 był tym, w którym nie wystąpił ani jeden wypadek drogowy, a jedynie 3 kolizje.

Na rysunku 2b przedstawiono liczbę osób poszkodowanych w wypadkach drogowych. W ich wyniku w ciągu 11 analizowanych lat 23 osoby doznały uszczerbku na zdrowiu, a 3 straciły życie. Pomimo dużej liczby zdarzeń przed modernizacją sygnalizacji świetlnej, liczba osób poszkodowanych nie była znacząca. W roku 2011 ani jedna osoba nie była poszkodowana, natomiast w roku 2012 aż 8 osób zostało rannych w wyniku zdarzeń drogowych. W kolejnych latach liczba osób rannych utrzymywała się średnio na 2 ofiarach rocznie.

a).



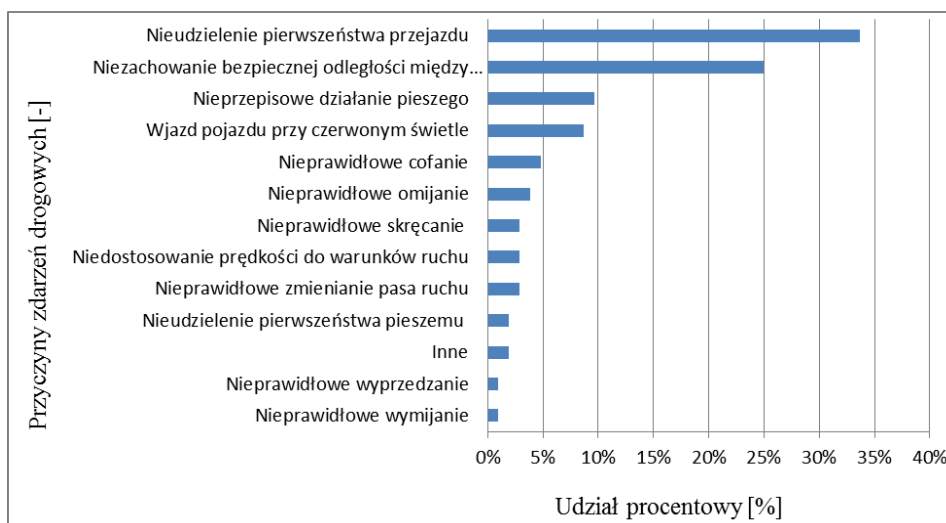
b).



Rysunek 2a. Liczba zdarzeń drogowych z podziałem na kolizje i wypadki drogowe, 2b. Ofiary ranne i ofiary śmiertelne w wyniku wypadków drogowych na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego i ul. Braci Mieroszewskich w latach 2006-2016

*Źródło: opracowanie własne*

Analizując główne przyczyny zdarzeń drogowych w latach 2006-2016 na badanym skrzyżowaniu można zauważyć, że większość z nich wynikała z błędów oraz nieprzestrzegania przez kierujących przepisów prawa o ruchu drogowym (rysunek 3). Aż 34% przyczyn zdarzeń drogowych wynikało z nieudzielenia pierwszeństwa przejazdu, 29% z niezachowania bezpiecznej odległości między pojazdami. Zdarzenie drogowe spowodowane niewłaściwym zachowaniem pieszego to przyczyna stanowiąca 10% wszystkich zdarzeń. Pozostałe źródła można zaliczyć do nieprawidłowych działań osób kierujących, jednak żadne z nich nie wyróżnia się na tle innych poprzez udział procentowy. Do czynnika „inne”, który osiągnął 2% wszystkich zdarzeń można zaliczyć niewłaściwy stan jezdni oraz nieruchome obiekty występujące na drodze.

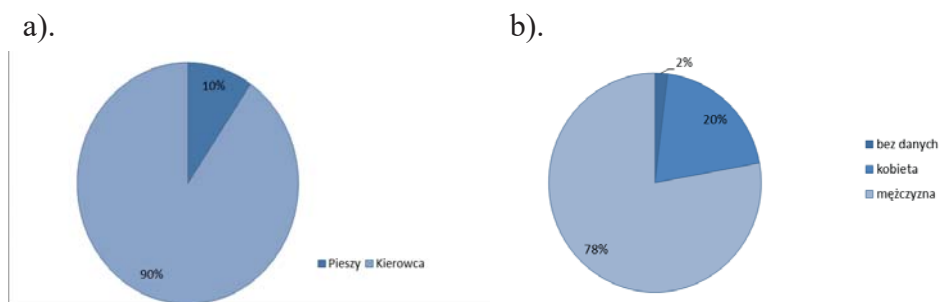


Rysunek 3. Przyczyny zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Błachnickiego i ul. Braci Mieroszewskich w latach 2006-2016

*Źródło: opracowanie własne.*



Na rysunku 4a przedstawiono sprawców zdarzeń drogowych ze względu na typ sprawcy zdarzenia (kierowca, pieszy).



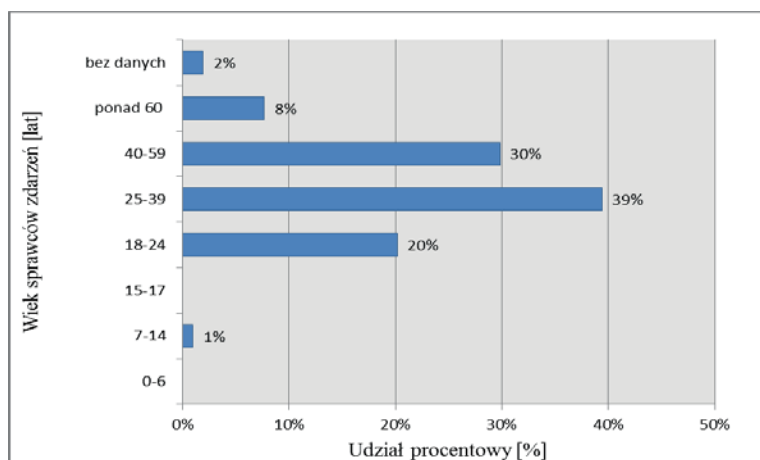
Rysunek 4a. Sprawcy zdarzeń drogowych ze względu na typ sprawcy zdarzenia, 4b. Sprawcy zdarzeń drogowych w kategorii płci na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego i ul. Braci Mieroszewskich w latach 2006-2016  
*Źródło: opracowanie własne*

Z uzyskanych danych można wnioskować, że w większości przypadków sprawcami zdarzeń drogowych są kierujący pojazdami (rysunek 4a). 94 na 104 przypadków to zdarzenia drogowe z winy kierującego. Zdarzenia spowodowane niewłaściwym zachowaniem pieszego to jedynie 10% przypadków. Na rysunku 4b przedstawiono udział procentowy sprawców zdarzeń drogowych w kategorii płci. W większości przypadków sprawcami byli mężczyźni (78% przypadków). Zdecydowanie mniejszy udział miały kobiety jako sprawcy zdarzeń drogowych (20%). Pozostałe 2 % to przypadki, w których w trakcie czynności wyjaśniających nie odnotowano płci sprawcy. Warto dodać, że według statystyk dotyczących liczby osób posiadających uprawnienia do kierowania pojazdami, sporządzonych przez Centralną Ewidencję Pojazdów i Kierowców, w 2016 roku 9 627 002 kobiet i 27 852 390 mężczyzn posiadało takowe uprawnienia [2]. Liczba mężczyzn mających uprawnienia jest zdecydowanie większa, co tłumaczy wynik 78% dotyczący udziału mężczyzn w przyczynach powstawania zdarzeń drogowych.

Na rysunku 5 przedstawiono wiek sprawców zdarzeń drogowych. Biorąc pod uwagę ten czynnik można zauważyć, że przeważają osoby, które osiągnęły pełnoletniość. Aż 39% sprawców była w wieku od 25 do 39 lat, 30% to osoby w przedziale wiekowym 40-59 lat. Z kolei osoby w wieku od 18 do 24 lat przyczyniły się do zdarzeń drogowych w 20% przypadków.



Osoby starsze, w wieku ponad 60 lat, będące sprawcami zdarzeń drogowych to zaledwie 8% wszystkich sprawców. Zdecydowana mniejszość, bo tylko 1%, to sprawcy w wieku dziecięcym, od 7 do 14 roku życia. Do zdarzeń tych najprawdopodobniej doszło w wyniku wtargnięcia dziecka na jezdnię.



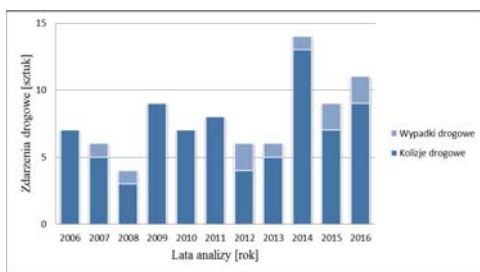
Rysunek 5. Wiek sprawców zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego i ul. Braci Mieroszewskich w latach 2006-2016

*Źródło: opracowanie własne*

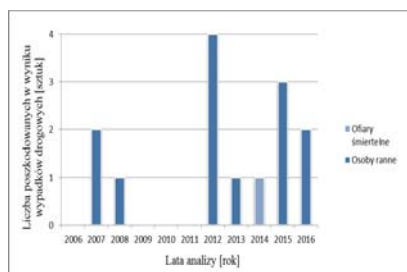
W dalszej kolejności analizie poddano stan bezpieczeństwa ruchu drogowego występujący na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino w latach 2006-2016. W ciągu analizowanych lat liczba zdarzeń drogowych wyniosła łącznie 87 (rysunek 6a). W latach 2006-2013 liczba tych zdarzeń była niższa niż w pozostałych latach i wyniosła średnio 6. W kolejnych latach, od roku 2014 można zaobserwować wzrost liczby zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu. W okresie 2014-2016 średnia roczna liczba zdarzeń wynosiła 11. Należy zaznaczyć, że w zdarzeniach drogowych znacznie przeważa liczba kolizji drogowych, liczba wypadków jest niewielka. W latach 2006, 2009, 2010 i 2011 na analizowanym skrzyżowaniu nie odnotowano ani jednego wypadku drogowego.

Na rysunku 6b przedstawiono liczbę osób poszkodowanych w wyniku wypadków drogowych. W ich następstwie w ciągu analizowanego okresu czasu 13 osób doznało uszczerbku na zdrowiu, a 1 straciła życie. W latach 2006-2011 liczba osób poszkodowanych była nieznaczna, natomiast w latach 2012-2016 średnia liczba osób rannych wyniosła 2.

a).



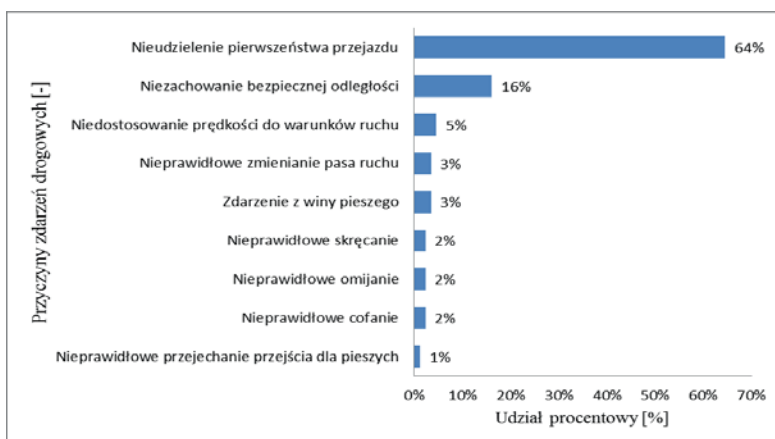
b).



Rysunek 6a. Liczba zdarzeń drogowych z podziałem na kolizje i wypadki drogowe, 6b. Ofiary ranne i śmiertelne na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino w latach 2006-2016

Źródło: opracowanie własne

Biorąc pod uwagę główne przyczyny zdarzeń drogowych można zauważyć, że większość z nich wynikała z błędów popełnianych przez kierujących pojazdami. Aż 64% przyczyn takich zdarzeń była spowodowana niedzieleniem pierwszeństwa przejazdu, natomiast 16% niezachowaniem bezpiecznej odległości między pojazdami. Zdarzenia drogowe spowodowane niedostosowaniem prędkości do warunków ruchu stanowiły 5% wszystkich zdarzeń na analizowanym skrzyżowaniu. Pozostałe przyczyny wynikają z nieprawidłowej zmiany pasa ruchu, nieprawidłowych manewrów (skręcanie, omijanie, cofanie) oraz nieprawidłowego przejechania pojazdu przez przejście dla pieszych (rysunek 7).

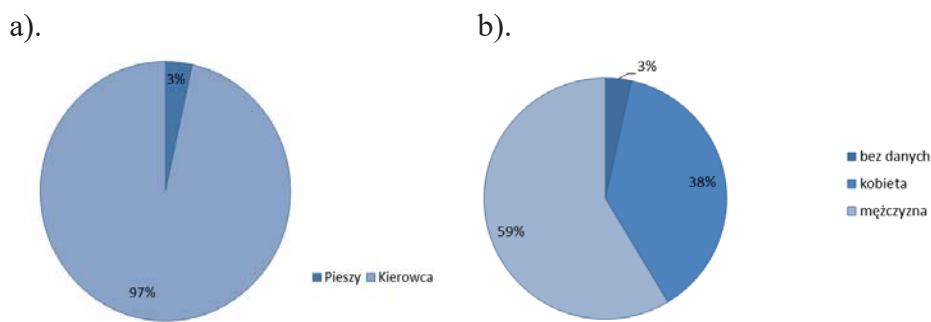


Rysunek 7. Przyczyny zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino w latach 2006-2016

Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 8a przedstawiono rodzaje uczestników ruchu drogowego jako sprawców zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Błachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino. Z uzyskanych danych można wywnioskować, że sprawcami tych zdarzeń w większości były osoby kierujące pojazdami (84 na 87 przypadków to zdarzenia drogowe z winy kierującego). Zdarzenia spowodowane niewłaściwym zachowaniem pieszego to jedynie 3% analizowanych przypadków.

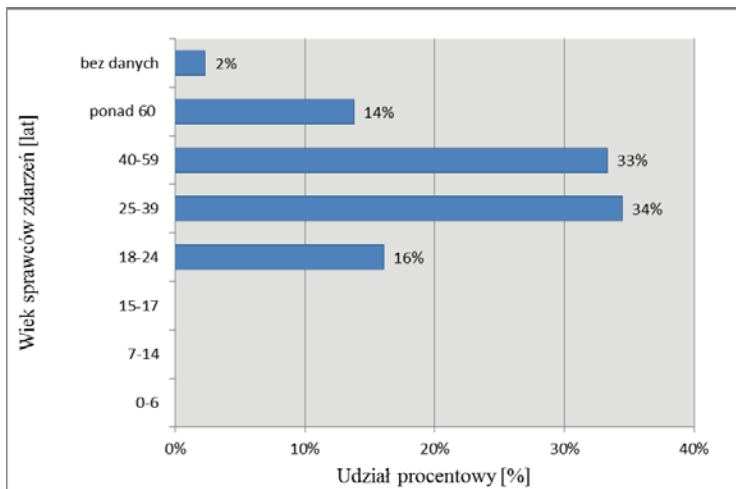
Na rysunku 8b pokazano udział sprawców zdarzeń drogowych w kategorii płci. W 59% przypadków byli to mężczyźni, natomiast 38% stanowiły kobiety. Pozostałe 3% to przypadki, w których nie odnotowano płci sprawcy.



Rysunek 8a. Rodzaj uczestnika ruchu drogowego jako sprawcy zdarzenia drogowego, 8b. Sprawcy zdarzeń drogowych w kategorii płci na skrzyżowaniu ul. Błachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino w latach 2006-2016

*Źródło: opracowanie własne.*

Na rysunku 9 przedstawiono wiek sprawców zdarzeń drogowych. Biorąc pod uwagę ten czynnik można zauważyć, że prawie wszystkie zdarzenia spowodowały osoby powyżej 18 roku życia. Największy udział miały osoby w wieku 25-39 lat oraz 40-59 lat, co stanowi odpowiednio 34 i 33%. Sprawcy w wieku od 18 do 24 lat stanowią 16%, zaś osoby starsze – w wieku ponad 60 lat to 14% wszystkich sprawców.

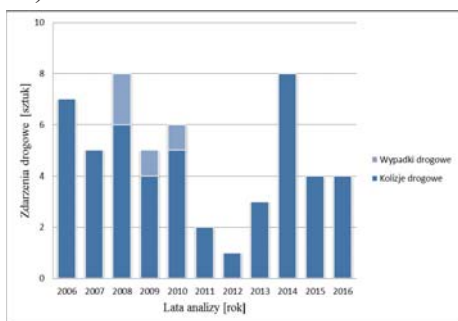


Rysunek 9. Wiek sprawców zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino w latach 2006-2016

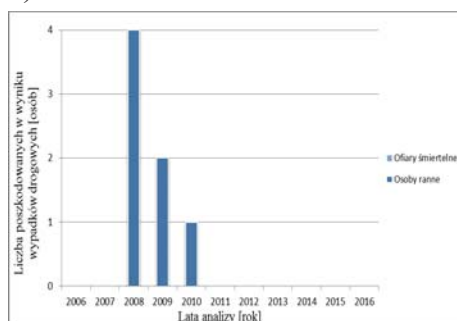
Źródło: opracowanie własne.

Analizie poddano także stan bezpieczeństwa ruchu drogowego na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego w latach 2006-2016. W ciągu analizowanych lat liczba zdarzeń drogowych na tym skrzyżowaniu (wypadków i kolizji) wyniosła 53 (rysunek 10a).

a).



b).



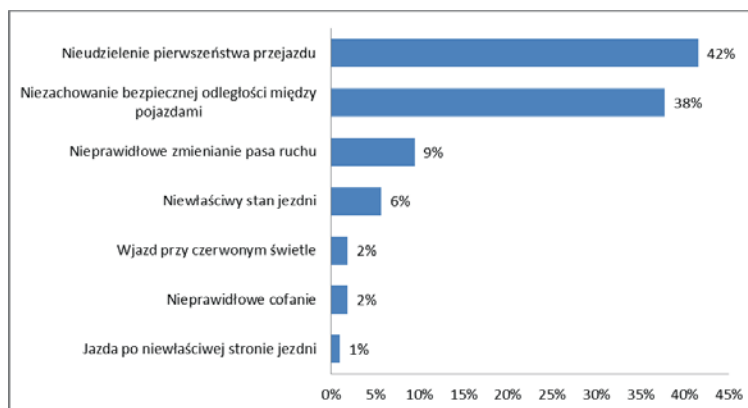
Rysunek 10a. Liczba zdarzeń drogowych z podziałem na kolizje i wypadki, 10b. Ofiary ranne i ofiary śmiertelne na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego w latach 2006-2016

Źródło: opracowanie własne.

W latach 2006-2010 liczba zdarzeń była wyższa niż w pozostałym okresie i wyniosła średnio 6. W kolejnych latach nastąpił zdecydowany spadek, wyjątkiem był rok 2014, w którym miało miejsce 8 zdarzeń drogowych. Należy zaznaczyć, że w zdarzeniach drogowych znacznie przeważały kolizje drogowe, a liczba wypadków była niewielka (łącznie 4 wypadki drogowe w ciągu 11 analizowanych lat).

Na rysunku 10b przedstawiono liczbę osób poszkodowanych w wypadkach drogowych. W ciągu 11 lat jedynie 7 osób doznało uszczerbku na zdrowiu (w latach 2008, 2009 i 2010). Najwięcej osób rannych odnotowano w 2008 roku.

Rozważając główne przyczyny zdarzeń drogowych można zauważyć, że praktycznie wszystkie wypadki spowodowane były z winy osób kierujących pojazdami. Aż 42% przyczyn zdarzeń drogowych wynikało z nieudzielenia pierwszeństwa przejazdu, 38% z niezachowania bezpiecznej odległości między pojazdami. Nieprawidłowa zmiana pasa ruchu to przyczyna 9% zdarzeń drogowych. Niewłaściwy stan jezdni przyczynił się do 6% wypadków. Pozostałe przyczyny to wjazd na czerwonym świetle, nieprawidłowo wykonany manewr cofania czy jazda po niewłaściwej stronie jezdni. Stanowiły one odpowiednio 2, 2 i 1% wszystkich zdarzeń drogowych (rysunek 11), jakie wystąpiły na tym skrzyżowaniu.

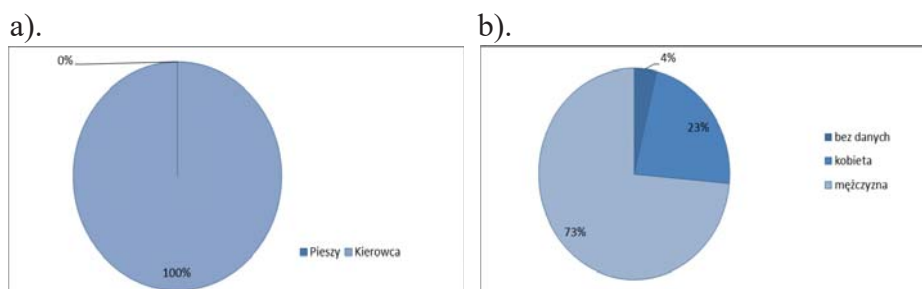


Rysunek 11. Przyczyny zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Błachnickiego z ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego w latach 2006-2016

*Źródło: opracowanie własne*

Na rysunku 12a przedstawiono udział sprawców zdarzeń drogowych w podziale na kierowca/pieszego. Z uzyskanych danych można wywnioskować, że sprawcami wszystkich zdarzeń w ciągu 11 analizowanych lat były osoby kierujące pojazdami samochodowymi.

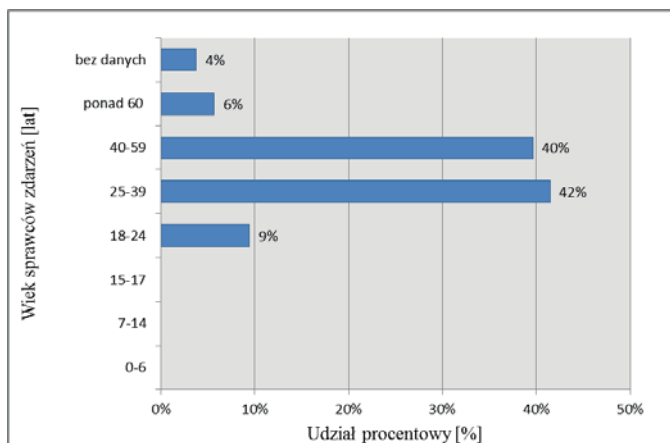
Na rysunku 12b przedstawiono udział sprawców zdarzeń drogowych w kategorii płci. W większości przypadków byli to mężczyźni (73% przypadków). Zdecydowanie mniej, bo 23% sprawców zdarzeń drogowych, stanowiły kobiety. Pozostałe 4% to przypadki, w których podczas czynności Policji nie odnotowano płci sprawcy.



Rysunek 12a. Sprawcy zdarzeń drogowych w podziale na kierowców i pieszych, 12b. Sprawcy zdarzeń drogowych w kategorii płci na skrzyżowaniu ul. Błachnickiego z ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego w latach 2006-2016

*Źródło: opracowanie własne*

Na rysunku 13 przedstawiono wiek sprawców zdarzeń drogowych na rozpatrywanym skrzyżowaniu, w latach 2006-2016. Biorąc pod uwagę ten czynnik można zauważyć, że przeważają osoby, które osiągnęły pełnoletniość. 42% sprawców to osoby w wieku od 25 do 39 lat, 40% to osoby w przedziale wiekowym 40-59 lat. Osoby w grupie od 18 do 24 lat przyczyniły się do zdarzeń drogowych w 9% przypadków. Osoby starsze, w wieku ponad 60 lat, będące sprawcami wypadków stanowiły zaledwie 6% wszystkich sprawców.



Rysunek 13. Wiek sprawców zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego w latach 2006-2016

*Źródło: opracowanie własne.*

## PODSUMOWANIE

Celem rozdziału było przedstawienie analizy stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego występującego na newralgicznych skrzyżowaniach zlokalizowanych w Sosnowcu. Analizę wykonano dla okresu 2006-2016. Przedstawione wyniki badań nie wyczerpują jednakże rozpatrywanego zagadnienia w całości. Szersze opracowanie, z uwzględnieniem większej liczby cech poddanych analizie, można znaleźć w pracy autorstwa P. Świerk [10].

Na wszystkich skrzyżowaniach liczba zdarzeń drogowych ma tendencję spadkową, za wyjątkiem skrzyżowania ul. Blachnickiego z ul. Kisielewskiego i ul. Bohaterów Monte Cassino, gdzie liczba ta waha się, wykazując tendencję rosnącą. Malejąca liczba wypadków na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Braci Mieroszewskich była prawdopodobnie spowodowana długotrwałą modernizacją sygnalizacji świetlnej. W analizowanym okresie czasu najwięcej zdarzeń drogowych odnotowano na skrzyżowaniu ul. Blachnickiego z ul. Braci Mieroszewskich.

Spośród analizowanych skrzyżowań, skrzyżowanie ul. Blachnickiego z ul. Gen. Tadeusza Bora-Komorowskiego można uznać za najbardziej bezpieczne, ponieważ w ciągu jedenastu lat nie zginęła na nim ani jedna osoba. Na pozostałych skrzyżowaniach odnotowano ofiary śmiertelne.

Na każdym z badanych skrzyżowań większość zdarzeń drogowych była spowodowana nieprawidłowym zachowaniem bądź błędami popełnionymi przez osoby kierujące pojazdami. Przyczyn takiej sytuacji może być wiele, np. brak znajomości przepisów prawa o ruchu drogowym lub też celowe bagatelizowanie tych wytycznych.

Biorąc pod uwagę płeć sprawców zdarzeń drogowych należy stwierdzić, że w większości przypadków byli to mężczyźni. Jest to jednak spowodowane przeważającą liczbą mężczyzn posiadających uprawnienia do kierowania pojazdami w stosunku do liczby kobiet posiadających ww. uprawnienia. Z kolei przedział wiekowy sprawców zdarzeń drogowych, którzy przyczynili się do największej ich liczby, wynosi od 25 do 39 lat. Można zatem wysnuć wniosek, że nie wiek czy też brak doświadczenia wpływają na powodowanie zdarzeń drogowych, ale złe nawyki praktykowane przez doświadczonych kierowców.

## LITERATURA

- [1] Analiza wypadków drogowych w Polsce w 2020 roku, raport Komendy Głównej Policji, file:///C:/Users/Basia/AppData/Local/Temp/Wypadki\_drogowe\_2020.pdf [dostęp 25.12.2021].
- [2] Centralna Ewidencja Pojazdów i Kierowców, <http://www.cepik.gov.pl/> [dostęp 10.04.2020].
- [3] Jamroz K., *Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011.
- [4] Macioszek E., Lach D., *Analiza wyników generalnych pomiarów ruchu na drogach krajowych przeprowadzonych w latach 2000-2015 na terenie województwa śląskiego*, „Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe. Dział - Efektywność Transportu” 2018, nr. 6, s. 924-928.
- [5] Macioszek E., Lach D., *Analysis of the results of general traffic measurements in the west pomeranian voivodeship from 2005 to 2015*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2017, nr. 97, s. 93-104.
- [6] Macioszek E., Lach D., *Comparative analysis of the results of general traffic measurements for the Silesian Voivodeship and Poland*, „Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport” 2018, nr. 100, s. 105-113.



- [7] Macioszek E., *Changes in Values of Traffic Volume - Case Study Based on General Traffic Measurements in Opolskie Voivodeship (Poland)*, [w:] Macioszek E., Sierpiński G. (red.), *Directions of Development of Transport Networks and Traffic Engineering. Lecture Notes in Networks and Systems 51*, Springer International Publishing, Switzerland 2019.
- [8] Open Street Map, <https://www.openstreetmap.org/search?query=sosnowiec#map=12/50.2712/19.1946> [dostęp 10.04.2020].
- [9] Świerk P., *Analiza bezpieczeństwa ruchu drogowego na przykładzie wybranych skrzyżowań w Sosnowcu. Projekt Inżynierski*, Promotor: dr hab. inż. Elżbieta Macioszek, Prof. PŚ. Katedra Systemów Transportowych i Inżynierii Ruchu, Wydział Transportu, Politechnika Śląska, Katowice 2017.