

Application of information on road occurrences for the assessment of the social risk of some types of accidents

Anna Borucka¹, Małgorzata Grzelak^{1*}, Andrzej Świdorski²,
Arkadiusz Józwiak¹

¹ Military University of Technology, Warsaw, Poland

² Motor Transport Institute, Warsaw, Poland

Abstract: Every year, in the Pomeranian Voivodeship, around 2 600 road accidents occur, resulting in about 140 death casualties and a further 3200 injuries. For many years there has been a noticeable decrease in the number of traffic incidents in the study area, but the number of fatalities is still high. Therefore, it is crucial to research to determine the causes of the above phenomenon continually. The article aimed to assess the social risk of road accidents based on a two-factor model. Traffic events occurring in built-up and undeveloped areas, depending on the date of their occurrence, were analyzed. The number of accidents and participating vehicles related to the average daily traffic volume was adopted as the measure. The analysis showed that regardless of the area, most events occur on Fridays. Besides, the highest volume of traffic is also recorded on these days of the week. As a result of the conducted research, it was found that March and April are the months with the highest social risk regarding road accidents, both in urban and extra-urban areas. Finally, the relative risk of road accidents in built-up and undeveloped areas was compared. On this basis, it was found that the risk of participation in a road accident in the urban zone is over six times greater than the risk of an event occurring in the extra-urban area (even though urban roads represent only 22% of all road infrastructure in the Pomeranian Voivodeship).

Keywords: social risk, car accidents, road safety

1. Wstęp



Genezą badań nad bezpieczeństwem w ruchu drogowym było przeświadczenie, że wypadki są zdarzeniami całkowicie losowymi, będącymi skutkiem przeznaczenia, na które człowiek nie ma wpływu. Wraz z rozwojem nauki i prowadzeniem kolejnych analiz wykazano, że na powstawanie wypadków samochodowych wyraźny wpływ ma zachowanie uczestników ruchu, ale również wiele dodatkowych czynników. W ostatnich latach



Article citation information:

Borucka, A., Grzelak, M., Świdorski, A., Józwiak, A. (2020). Application of information on road occurrences for the assessment of social risk of some types of accidents, WUT Journal of Transportation Engineering, 128, 37-47, ISSN: 1230-9265, DOI: [10.5604/01.3001.0014.0507](https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.0507)

*Corresponding author

E-mail address: malgorzata.grzelak@wat.edu.pl (M. Grzelak)

ORCID:  [0000-0002-7892-9640](https://orcid.org/0000-0002-7892-9640) (A. Borucka),  [0000-0001-6296-7098](https://orcid.org/0000-0001-6296-7098) (M. Grzelak),

 [0000-0001-7451-9161](https://orcid.org/0000-0001-7451-9161) (A. Świdorski),  [0000-0002-1748-0878](https://orcid.org/0000-0002-1748-0878) (A. Józwiak)

Received 30 April 2019, Revised 6 March 2020, Accepted 9 March 2020, Available online 26 March 2020.

zauważalny jest rozwój teorii behawioralnych do badania poziomu bezpieczeństwa, których głównym założeniem jest fakt, że determinantą zdarzeń drogowych jest ocena ryzyka ich powstawania oraz akceptacja tego poziomu przez ludzi [4].

Celem artykułu było przedstawienie możliwości zastosowania posiadanych informacji o wybranych typach zdarzeń drogowych do oceny ryzyka społecznego ich powstawania. Dlatego dokonano analizy jego poziomu w podziale na poszczególne dni tygodnia i miesiące na przykładzie województwa pomorskiego w obszarze zabudowanym i niezabudowanym. Dodatkowo, przedstawiono podstawowe zależności pomiędzy wypadkami samochodowymi, a dniem ich zarejestrowania.

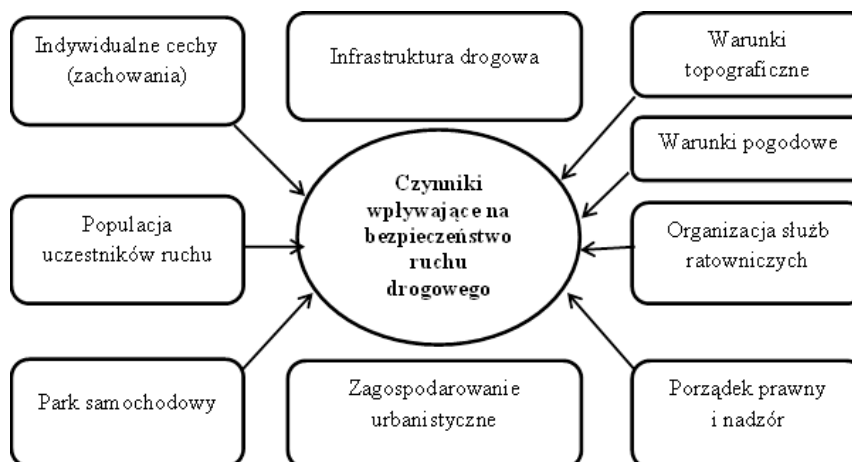
2. Teoretyczne podstawy pozyskiwania informacji o zdarzeniach drogowych

Ocena bezpieczeństwa aktywności człowieka realizowana jest w układzie człowiek – technika – środowisko. W odniesieniu do bezpieczeństwa ruchu drogowego należy zawęzić ją do analizy systemu uczestnik ruchu drogowego (U) – pojazd (P) – otoczenie (O). Uczestnik ruchu drogowego to zarówno kierowca samochodu i jego pasażerowie, jak również motocykliści, rowerzyści i piesi [7]. Poziom bezpieczeństwa przepływu pojazdów samochodowych jest zagadnieniem złożonym i zależy zarówno od umiejętności kierowców, konstrukcji samochodu czy niezbędnej dla ruchu drogowego infrastruktury.

Ocena zdarzenia drogowego wymaga odtworzenia zależności i kolejności występujących faktów oraz ich odpowiedniego pogrupowania i zaszeregowania do kategorii przyczyn i skutków. Podstawowym źródłem pozyskiwania powyższych informacji są:

- dane statystyczne o wypadkach i kolizjach,
- rezultaty badań eksperymentalnych,
- wyniki symulacji komputerowych odtwarzających przebieg kolizji,
- analiza działania zespołów i wyposażenia pojazdów w aspekcie ich wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego.

Do przyczyn zdarzeń zaliczyć należy wszystkie elementy, które miały miejsce przed powstaniem wypadku. Można je pogrupować według dziewięciu głównych kategorii (rys. 1).



Rys. 1. Podstawowe kategorie czynników wpływające na bezpieczeństwo ruchu drogowego (źródło: opracowanie własne na podstawie [1])

Czynnikami mającym największy wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego są umiejętności człowieka, które rozważane mogą być w trzech głównych dziedzinach, związanych ze sprawnym:

- odbiorem informacji poprzez narządy wzroku, słuchu czy zmysłu kinestetycznego,
- przetwarzaniem danych poprzez realizację procesów decyzyjnych, na podstawie analizy i oceny aktualnej sytuacji drogowej, wyrażanej przez czas reakcji i poziom inteligencji ogólnej,
- wykonywaniem decyzji (prowadzeniem pojazdu) z zachowaniem odpowiedniej sprawności manualnej i odpowiedniej koordynacji wzrokowo – ruchowej.

Dodatkowo, w układzie uczestnik ruchu – pojazd – otoczenie, wśród czynników prowadzących do zdarzeń drogowych wyszczególnić należy:

- w odniesieniu do człowieka – wykształcenie wszystkich użytkowników dróg, przestrzeganie obowiązujących przepisów prawa, w tym tych związanych z obowiązującymi na danym odcinku drogi ograniczeń w aspekcie prędkości ruchu czy pierwszeństwa przejazdu, a także zachowanie trzeźwości i niestosowanie środków odurzających,
- w odniesieniu do pojazdu – wyposażenie w urządzenia bezpieczeństwa czynnego i biernego, prawidłową realizacją procesu eksploatacji, przestrzeganie terminów kontroli technicznych czy stosowanie właściwego ogumienia,
- w odniesieniu do otoczenia – stan infrastruktury drogowej, dostępność autostrad i obwodnic miast, poziom zabezpieczenia ruchu pieszych i rowerzystów, spełnienie wymogów widoczności, prawidłowa geometria dróg i ich oznakowanie.

Skutkami zdarzeń drogowych są wszystkie wydarzenia mające miejsce po kolizji, np. stopień obrażeń uczestników, zakres uszkodzeń pojazdów czy poziom zniszczenia infrastruktury, a także ponoszone koszty społeczne.

3. Kategorie ryzyka zdarzeń drogowych

Jednym z podstawowych źródeł pozyskiwania informacji o wypadkach drogowych, także w aspekcie analizy ich ryzyka, są gromadzone dane statystyczne w tym zakresie [2]. Istotnym jest, aby do celów porównawczych stosować znormalizowane oceny, które uwzględniać powinny rodzaj wypadku, parametry dróg i ruchu, aktualne warunki atmosferyczne czy umiejętności i cechy psychofizyczne kierowcy. W poniższym opracowaniu analiza ryzyka zdarzenia drogowego przeprowadzona będzie w odniesieniu do średniodobowego natężenia ruchu odnotowanego w województwie pomorskim w aspekcie zagospodarowania urbanistycznego miejsca ich powstania. Podstawę badania stanowiły informacje o zdarzeniach drogowych agregowane w bazie danych tworzonej przez Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego funkcjonujące w Instytucie Transportu Samochodowego. Jest ona opracowywana na podstawie informacji z kart zdarzenia drogowego, sporządzanych przez jednostki policji każdorazowo w przypadku odnotowania wypadku lub kolizji drogowej.

Zarządzanie ryzykiem rozumiane jest jako całokształt przedsięwzięć związanych z jego rozpoznaniem, oceną i sterowaniem oraz kontrolą działań podjętych, w celu ograniczenia jego poziomu, a także zabezpieczenia przed negatywnymi skutkami. Zgodnie z definicją podaną przez Encyklopedię PWN przez ryzyko należy rozumieć prawdopodobieństwo powstania szkody obciążające osobę poszkodowaną niezależnie od jej winy [6]. Natomiast, w odniesieniu do bezpieczeństwa ruchu drogowego rozumiane jest jako możliwość powstania wypadku pod wpływem działania jednego lub więcej czynników [5]. Integruje

w sobie fazę oceny ryzyka oraz reagowanie na nie w sieci dróg. Ocena jest procesem analizowania i wyznaczania jego dopuszczalnego poziomu z uwzględnieniem przyjętych standardów akceptacji.

W odniesieniu do zarządzania ryzykiem, w inżynierii drogowej wyróżnić należy jego trzy podstawowe kategorie: społeczne, grupowe i indywidualne [3].

Ryzyko społecznie odnosi się do ogółu zachowań na danym odcinku drogi, w badanym obszarze, przez całe grupy społeczne, rozumiane jako strata w przyjętym przedziale czasowym, powstała w wyniku niepożądanych zdarzeń transportowych. W zależności od miary reprezentującej dany obszar należy wyróżnić:

- ryzyko ogólne – mierzone wielkością poniesionych strat, w tym liczba wypadków, liczba ofiar czy kosztów całkowitych,
- ryzyko unormowane – liczone jako straty do ogólnej długości dróg czy liczby mieszkańców badanego regionu.

Ryzyko grupowe odnosi się do zbiorowości znajdującej się w miejscu zagrożenia lub jego pobliżu. Obrazuje podatność systemu transportowego na wypadki z wieloma ofiarami. Jego znajomość umożliwia zarządcom dróg usprawnienie najbardziej niebezpiecznych odcinków infrastruktury drogowej.

Ryzyko indywidualne stanowi średni poziom prawdopodobieństwa strat na jednego członka badanej zbiorowości w czasie jego aktywności na sieci drogowej. Mierzone jest liczbą wypadków i ich ofiar w odniesieniu do przebytej w ciągu roku drogi, wskazując poziom zagrożenia na danym odcinku.

W poniższym opracowaniu przedstawiono ocenę ryzyka społecznego powstawania wypadków drogowych w obszarze zabudowanym i niezabudowanym na terenie województwa pomorskiego. Za miarę ryzyka przyjęto liczbę wypadków oraz pojazdów w nich uczestniczących w odniesieniu do średniodobowego natężenia ruchu na drogach. Kalkulację przeprowadzono w oparciu o dwuczynnikowy model ryzyka społecznego (1)

$$RS = P \cdot S \cdot E \quad (1)$$

gdzie:

RS – ryzyko społeczne,

P – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego,

S – straty w zdarzeniu niebezpiecznym (na podstawie [9]),

E – narażenie na ryzyko [poj./24h].

Narażenie na ryzyko może być wyrażone ilościową lub jakościową wielkością charakteryzującą źródło zagrożenia. W ruchu drogowym przyjmowane jest za liczbę potencjalnych zdarzeń, w wyniku których uczestnicy ruchu mogą być uwikłani w niebezpieczne sytuacje w przyjętej jednostce czasu i na analizowanym obszarze (w odniesieniu do poniższego badania jest to średniodobowe natężenie ruchu). Natomiast straty w zdarzeniu niebezpiecznym szacowane są w oparciu o dane agregowane przez Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego w ITS na podstawie informacji gromadzonych przez jednostki policji każdorazowo podczas wystąpienia zdarzenia drogowego.

Prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego obliczane jest według jego klasycznej definicji, zgodnie z którą prawdopodobieństwo zdarzenia A jest równe stosunkowi liczby zdarzeń elementarnych mu sprzyjających do wszystkich zdarzeń elementarnych w przestrzeni Ω (w omawianym zagadnieniu jest to liczba pojazdów odpowiadająca rocznemu natężeniu ruchu w badanym obszarze). Wyrażane jest wzorem Laplace'a (2):

$$P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|} \quad (2)$$

gdzie:

$P(A)$ – prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia A ,

$|A|$ – liczebność zbioru zdarzeń A ,

$|\Omega|$ – liczba wszystkich możliwych zdarzeń.

Badanie ryzyka społecznego przeprowadzono w odniesieniu do liczby wypadków w obszarze miejskim i pozamiejskim, dlatego obliczono prawdopodobieństwo liczby wypadków pod warunkiem jazdy w badanych strefach (3,4) zgodnie z definicją prawdopodobieństwa warunkowego:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad (3)$$

$$P(A|C) = \frac{P(A \cap C)}{P(C)} \quad (4)$$

gdzie:

A – zdarzenie będące wypadkiem drogowym,

B – zdarzenie będące jazdą w terenie miejskim,

C – zdarzenie polegające na jeździe w obszarze pozamiejskim,

$P(A|B)$ – prawdopodobieństwo zaistnienia wypadku pod warunkiem jazdy w terenie zabudowanym,

$P(A|C)$ – prawdopodobieństwo zaistnienia wypadku pod warunkiem jazdy w terenie niezabudowanym,

$P(A \cap B)$ – koniunkcja zdarzeń A i B ,

$P(A \cap C)$ – koniunkcja zdarzeń A i C ,

$P(B)$ – prawdopodobieństwo jazdy w terenie zabudowanym,

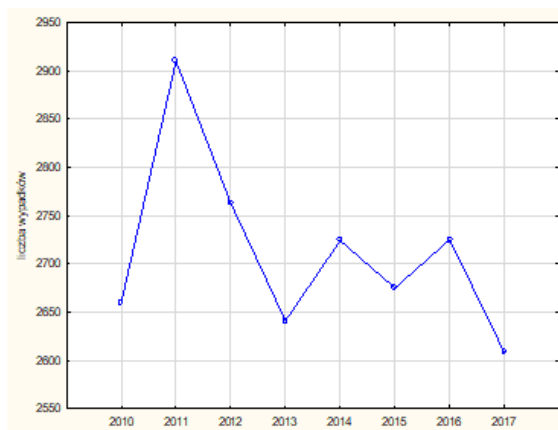
$P(C)$ – prawdopodobieństwo jazdy w terenie niezabudowanym.

4. Ocena ryzyka społecznego wypadków na terenie województwa pomorskiego

W 2017 roku w województwie pomorskim odnotowano 2608 zdarzeń drogowych, w wyniku których śmierć poniosły 134 osoby a 3253 zostały ranne. Dynamika zmian w liczbie zdarzeń drogowych na przestrzeni ostatnich siedmiu lat została przedstawiona na rys. 2-3.

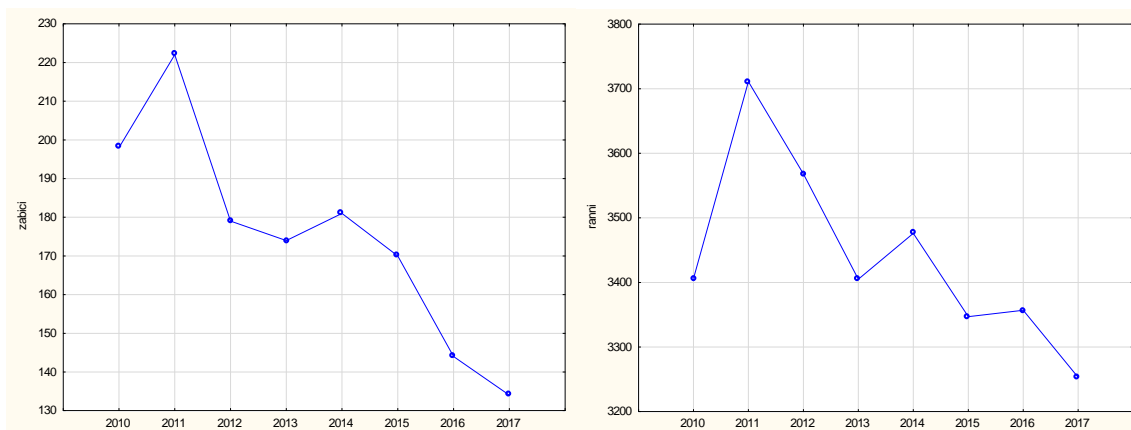
Od 2011 roku notowana jest tendencja spadkowa liczby wypadków drogowych oraz ich ofiar na badanym terenie, co wynika głównie z rozwoju infrastruktury drogowej w ostatnim czasie, jak również ze wzrostu zaawansowania technicznego systemów wspomagających bezpieczeństwo w pojazdach oraz obniżenia średniego wieku zarejestrowanych samochodów na terenie kraju. Na podstawie powyższych danych oszacowano, że w 2017 roku na pomorskich drogach dziennie miało miejsce średnio 7 wypadków, w wyniku których śmierć poniosło 0,36 osoby. Rys. 4-5 przedstawiają zmienność powyższych wielkości w ujęciu tygodniowym.

Sezonowość tygodniowa wskazuje, że najwięcej wypadków i ofiar śmiertelnych ma miejsce w piątki, co wynika głównie ze wzmożonych wyjazdów weekendowych. Natomiast, najmniejsza liczba zdarzeń drogowych zdarza się w niedzielę. Druga co do wielkości średnia liczba wypadków ma miejsce w poniedziałki, co może być związane z wyborem tego dnia jako czasu powrotu z miejsc zamieszkania do zarobkowania.



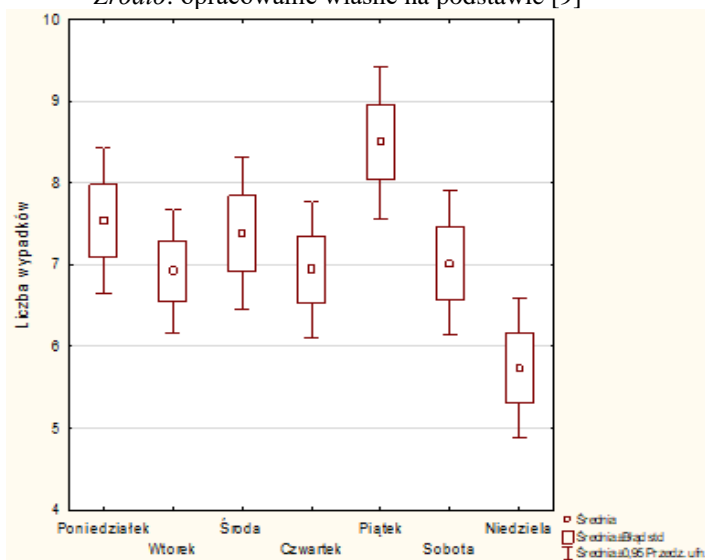
Rys. 2. Dynamika zmian liczby wypadków drogowych w województwie pomorskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]



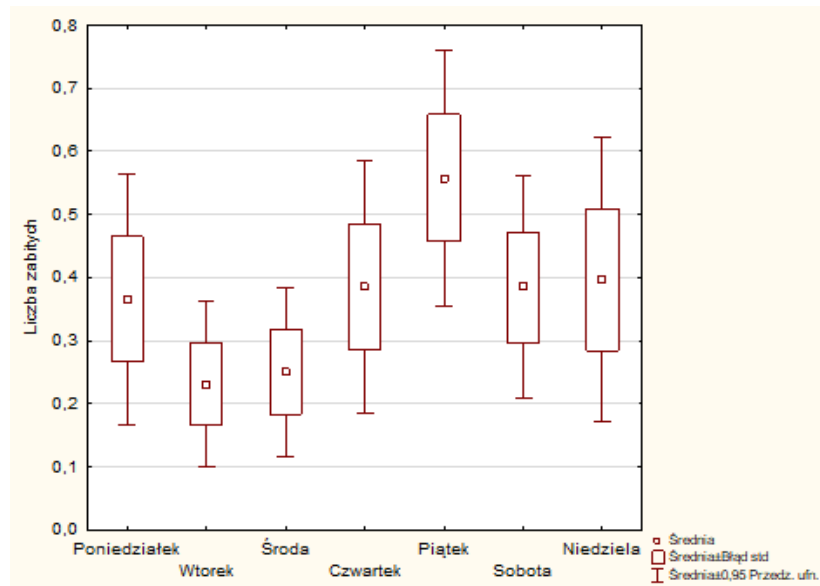
Rys. 3. Dynamika zmian liczby ofiar śmiertelnych i rannych w wypadkach samochodowych w województwie pomorskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]



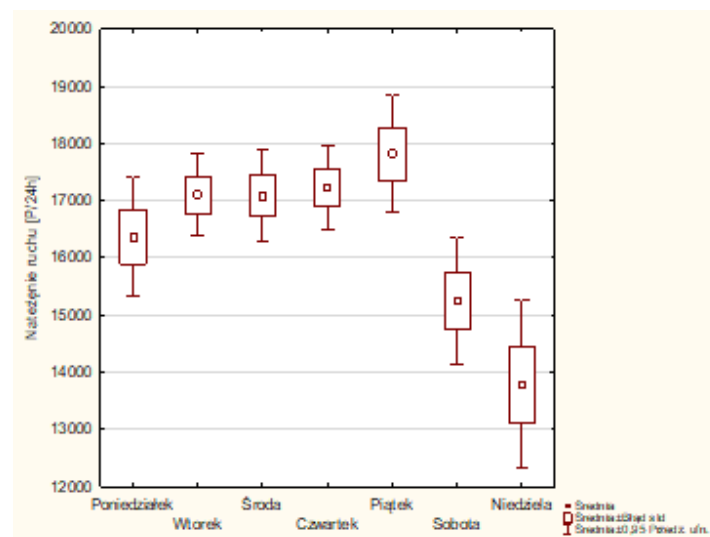
Rys. 4. Średnia liczba wypadków w dniach tygodnia w województwie pomorskim

Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]



Rys. 5. Średnia liczba ofiar wypadków w dniach tygodnia w województwie pomorskim
Źródło: opracowanie własne na podstawie [9]

Rys. 6 przedstawia średniodobowe natężenie ruchu drogowego w województwie pomorskim w poszczególnych dniach tygodnia.



Rys. 6. Średniodobowe natężenie ruchu drogowego w województwie pomorskim
Źródło: opracowanie własne na podstawie [8]

Największe natężenie dotyczy piątków, co wynika ze wzmożonej aktywności związanej z wyjazdami weekendowymi, natomiast najmniej przejazdów realizowanych jest w niedzielę.

Na podstawie danych o liczbie wypadków samochodowych w poszczególnych dniach, a także wartości średniodobowego natężenia ruchu obliczono miary ryzyka społecznego powstania wypadku drogowego, zgodnie z poniższą metodyką, przedstawioną przykładowo dla poniedziałków w styczniu w obszarze zabudowanym:

– obliczenie prawdopodobieństwa wypadku drogowego w terenie zabudowanym:

$$P(A|B) \frac{k/n}{m/n} = \frac{k}{m} = \frac{2\,746}{1\,254\,990} = 0,00211 \quad (5)$$

gdzie:

n – liczba wszystkich możliwych zdarzeń mierzona roczną sumą liczby pojazdów poruszających się po drogach w badanym obszarze [poj./rok],

m – liczba możliwych zdarzeń w terenie zabudowanym wyrażona liczbą pojazdów przemierzających się w terenie zabudowanym w skali roku [poj./rok],

k – liczba samochodów biorących udział w wypadkach w obszarze miejskim [poj./rok].

Obliczenie wielkości ryzyka społecznego:

$$RS_{PS} = P(A|B) \cdot E \cdot S = 10\,515 \cdot 15 \cdot 0,00211 = 1\,007 \quad (6)$$

gdzie:

RS_{PS} – ryzyko społeczne wypadku drogowego w styczeniu w poniedziałki.

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabelach 2 i 3. Poszczególne komórki zróżnicowano pod względem grupy przynależnego im ryzyka zgodnie z legendą (tabela 1).

Tabela 1. Zestawienie wartości granicznych dla poszczególnych klas ryzyka społecznego w terenie zabudowanym i niezabudowanym

Poziom ryzyka		Teren zabudowany [wypadki x natężenie]	Teren niezabudowany [wypadki x natężenie]
	bardzo małe	< 800	< 110
	małe	800 – 999	110 – 149
	średnie	1 000 – 1 199	150 – 179
	duże	1 200 – 1 430	180 – 219
	bardzo duże	>1 430	> 220

Dokonując analizy ryzyka społecznego powstawania wypadków w obszarze zabudowanym (tabela 2) stwierdzono, że marzec i kwiecień są miesiącami o największym ryzyku społecznym dotyczącym wypadków drogowych, natomiast w grudniu poziom ten jest najniższy. W odniesieniu do dni tygodnia najniebezpieczniejszym jest piątek (co wynika głównie ze wzmożonego ruchu w tym okresie). Dodatkowo, duże ryzyko występuje we wtorki i środy, gdzie stwierdzono mniejszą liczbę wypadków, natomiast pojawia się wysokie natężenie pojazdów na drogach w tym czasie. Najmniejszy poziom ryzyka przypada w niedziele.

Podobna sytuacja ma miejsce w obszarze pozamiejskim. W ujęciu miesięcznym, największy poziom ryzyka odnotowany jest w marcu, kwietniu i lipcu, natomiast najmniejszy w grudniu. Natomiast, najbezpieczniejszym dniem jest niedziela, a największe ryzyko dotyczy piątku. Ponadto, zauważyć należy wzrost grupy ryzyka społecznego w poniedziałki i wtorki (w odniesieniu do obszaru zabudowanego) z poziomu średniego (150 – 179) na duży (180 – 219).

Zakończeniem analiz jest obliczenie ryzyka względnego RW powstania wypadku w terenie zabudowanym do zdarzeń w obszarze niezabudowanym (7):

$$RW = \frac{P(A \cap B)}{P(A \cap C)} = 6,19 \quad (7)$$

Powyższa wartość wskazuje, że w terenie zabudowanym ryzyko wypadku jest przeszło sześciokrotnie większe niż w obszarze niezabudowanym (pomimo, że drogi miejskie stanowią tylko 22% wszystkich w województwie pomorskim).

5. Podsumowanie

Celem artykułu była analiza możliwości zastosowania informacji o zdarzeniach drogowych do oceny ryzyka wypadków samochodowych w obszarze miejskim i pozamiejskim w województwie pomorskim. Przedstawiono teoretyczne podstawy pozyskiwania danych o zdarzeniach, a także główne kategorie ryzyka w odniesieniu do zarządzania infrastrukturą drogową.

W drugiej części artykułu omówiono sposób obliczania ryzyka społecznego w oparciu o model dwuczynnikowy, uwzględniający prawdopodobieństwo powstania zdarzeń oraz rodzaj narażenia na ryzyko. Wskazano te dni tygodnia i miesiące, gdzie jest ono największe. Dodatkowo, przedstawiono charakterystykę występowania wypadków drogowych w ujęciu dziennym wraz z danymi o średniodobowym natężeniu ruchu.

Powyższe rozważania stanowią podstawę do opracowania dalszych, szczegółowych analiz z zakresu zarządzania ryzykiem w ruchu drogowym, w tym z uwzględnieniem wpływu stanu infrastruktury i nawierzchni dróg oraz warunków atmosferycznych na jego poziom. Ponadto, znajomość powyższych czynników umożliwia podjęcie działań korygujących, mających na celu podniesienie poziomu bezpieczeństwa, poprzez wybór optymalnego czasu realizacji przewozu pomiędzy nadawcą i odbiorcą, czy wpływanie na świadomość kierowców poprzez szkolenia profilaktyczne.

Bibliografia

1. Bąk-Gajda, D., Gajda, J. (2010). Psychologia transportu i bezpieczeństwa ruchu drogowego. ENGRAM. Warszawa.
2. Brzeziński, M., Kijek, M., Głodowska, K., Owczarek, P., Zelkowski, J., Bartosiak, P. (2018). Aspects of improvement in exploitation process of passenger means of transport, *Journal of Advanced Transportation*.
3. Jamroz, K. (2011). Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk.
4. Jamroz, K. (2008). Review of road safety theories and models. *Journal of KONBiN*, s. 89-98, Warszawa.
5. Kustra, W. (2016). Modelowanie wybranych miar bezpieczeństwa ruchu na długich odcinkach dróg. s. 216. Gdańsk.
6. Świdorski, A., Czarnecki, M., Gontarczyk, M., Zelkowski, J. (2016). Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego. *Gospodarka materiałowa i logistyka*. Warszawa.
7. Wicher, J. (2012). Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa.
8. https://www.gddkia.gov.pl/frontend/web/userfiles/articles/n/natezenia-ruchu-2000-i-2005-oraz_303/MARKSMAN%20-%20wyniki%202017%20roku%20Raport%20Ko%20C5%84cowy.pdf (stan na 215.04.2019 r.).
9. Dane dotyczące wypadków drogowych z Bazy Danych Polskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego w ITS.

Tabela 2. Ryzyko społeczne wypadku w terenie zabudowanym według dni tygodnia i miesięcy

Dzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Średnia
Poniedziałek	1007	1256	1110	1214	1025	1370	1621	1041	1004	1626	930	624	1152
Wtorek	1192	1609	1437	1504	1174	1242	876	1125	671	1391	941	813	1165
Środa	1271	1553	1752	2275	706	951	1229	1571	1075	1194	979	995	1296
Czwartek	1122	768	1215	1604	795	1131	1338	1185	900	1296	1196	589	1095
Piątek	1314	678	2148	1327	1456	1891	1923	1534	1362	961	1219	1419	1436
Sobota	429	1109	1011	1974	811	1089	1430	852	869	572	694	922	980
Niedziela	333	681	666	923	652	1061	973	922	723	718	374	392	701
Średnia	1181	1173	1533	1585	1031	1317	1397	1291	1002	1294	1053	888	

Tabela 3. Ryzyko społeczne wypadku w terenie niezabudowanym według dni tygodnia i miesięcy

Dzień	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Średnia
Poniedziałek	163	203	179	196	165	221	262	168	162	262	150	101	186
Wtorek	192	260	232	243	190	201	141	182	108	224	152	131	188
Środa	205	251	283	367	114	153	198	254	174	193	158	161	209
Czwartek	181	124	196	259	128	182	216	191	145	209	193	95	177
Piątek	212	109	347	214	235	305	310	248	220	155	197	229	232
Sobota	69	179	163	319	131	176	231	137	140	92	112	149	158
Niedziela	54	110	107	149	105	171	157	149	117	116	60	63	113
Średnia	170	188	233	266	161	206	226	197	158	189	160	144	

Zastosowanie informacji o zdarzeniach drogowych do oceny ryzyka społecznego wypadków

Streszczenie: Każdego roku na terenie województwa pomorskiego rocznie dochodzi do około 2600 wypadków drogowych w wyniku, których śmierć ponosi ok 140 osób a kolejnych 3 200 zostaje rannych. Od wielu lat zauważalny jest spadek liczby zdarzeń komunikacyjnych na badanym obszarze, niemniej jednak liczba ofiar śmiertelnych wciąż jest na wysokim poziomie. Dlatego ważnym jest ciągle pro-wadzenie badań mających na celu ustalenie przyczyn powyższego zjawiska. Celem artykułu była ocena ryzyka społecznego powstawania wypadków drogowych przeprowadzona w oparciu o model dwuczynnikowy. Analizie poddano zdarzenia komunikacyjne mające miejsce na terenie zabudowanym i niezabudowanym w zależności od daty ich powstania. Za miarę przyjęto liczbę wypadków oraz pojazdów w nich uczestniczących w odniesieniu do średniodobowego natężenia ruchu na drogach. Analiza wykazała, że niezależnie od obszaru, najczęściej zdarzeń ma miejsce w piątki. Ponadto, w te dni tygodnia odnotowuje się również największe natężenie ruchu. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że marzec i kwiecień są miesiącami o największym ryzyku społecznym dotyczącym wypadków drogowych, zarówno w obszarze miejskim i pozamiejskim. Ostatecznie dokonano porównania ryzyka względnego powstawania wypadków drogowych w terenie zabudowanym i nie-zabudowanym. Na tej podstawie stwierdzono, że ryzyko uczestnictwa w wypadku drogowym w strefie miejskiej jest przeszło sześciokrotnie większe od ryzyka powstania zdarzenia w strefie pozamiejskiej (pomimo, że drogi miejskie stanowią wyłącznie 22% całej infrastruktury drogowej na terenie województwa pomorskiego).

Słowa kluczowe: ryzyko społeczne, wypadki drogowe, bezpieczeństwo ruchu drogowego

