

Magdalena Kaup, Dorota Łozowicka, Karolina Toś

Koncepcja modelu poprawy bezpieczeństwa funkcjonowania transportu drogowego

JEL: R41 DOI: 10.24136/atest.2019.011

Data zgłoszenia: 15.12.2018 Data akceptacji: 08.02.2019

W artykule omówiona została problematyka bezpieczeństwa transportu drogowego. Zaprezentowano metody i sposoby zapobiegania i ograniczania skutków wypadków drogowych oraz koncepcje modelu poprawy bezpieczeństwa, a także ukazano propozycje niektórych rozwiązań na najbliższe lata, które mogą znacząco poprawić sytuację na drogach. Zaproponowana w artykule koncepcja powstała w oparciu o analizę statystyczną wypadków drogowych oraz analizy przyczynowo- skutkowe wybranych wypadków drogowych w powiecie drawskim na terenie województwa zachodniopomorskiego.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, transport drogowy, wypadki drogowe.

Wstęp

Biorąc pod uwagę rozbudowaną sieć dróg i coraz większą liczbę pojazdów poruszających się po nich, istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń niepożądanych w transporcie drogowym. Obecnie najwięcej wypadków ma miejsce na drogach kołowych, na skutek czego transport ten uznawany jest jako najmniej bezpieczny. Drogi w Polsce dzielą się na publiczne oraz drogi wewnętrzne (nazywane również niepublicznymi). W 2016 r. sieć dróg publicznych w Polsce liczyła 420 236,10 km. W tabeli 1 została przedstawiona długość dróg publicznych w Polsce w 2016 r. wraz z podziałem na kategorie dróg.

Tab. 1. Sieć dróg publicznych w 2016 roku w Polsce z podziałem na kategorie dróg [Opracowanie własne na podstawie danych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad]

Ogółem [km]					W tym [km]	
Krajowe	Wojewódzkie	Powiatowe	Gminne	Autostrady	Dogi ekspresowe	
19388,1	28920,40	124944,60	246983,0	1638,45	1807,3	

Udział dróg krajowych w całej sieci drogowej wraz z autostradami i drogami ekspresowymi, wynosi zaledwie 4%. Największy udział stanowią drogi gminne (59%), następnie powiatowe (30%) i wojewódzkie (7%). Poziom oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego zależy od umiejętności kierowców, konstrukcji pojazdu drogowego oraz infrastruktury, która jest niezbędna dla ruchu drogowego.

Ważnym, pod względem bezpieczeństwa transportu drogowego są stan techniczny nawierzchni dróg, liczba pojazdów samochodowych czy też wiek eksploatowanego taboru. Jednakże czynnik ludzki ma najistotniejszy wpływ na bezpieczeństwo transportu drogowego.

Według badań statystycznych w Polsce niebezpieczne zachowania uczestników ruchu drogowego (zarówno kierowców, jak i pieszych) zaliczają się do najważniejszych czynników zagrożenia w transporcie drogowym.

W artykule dokonano analizy statystycznej wypadków drogowych w województwie zachodniopomorskim ze szczególnym uwzględnieniem zdarzeń powstałych w powiecie drawskim. Następnie zostały wyłonione główne przyczyny wypadków oraz ich naj-

częstsze skutki. Ponadto dokonano także analizy metod zapobiegania i ograniczania możliwych skutków wypadków drogowych.

Celem artykułu jest przedstawienie koncepcji modelu poprawy bezpieczeństwa funkcjonowania transportu drogowego na przykładzie powiatu drawskiego.

Powiat drawski jest położony na Pojezierzu Drawskim, graniczy od północy z powiatem świdwińskim, od południa z powiatem choszczeńskim oraz waleckim, od wschodu z powiatem szczecińskim, natomiast od zachodu ze stargardzkim. Powiat drawski powstał z połączenia czterech gmin miejsko-wiejskich: Drawsko Pomorskie, Czaplonek, Złocieniec, Kalisz Pomorski i dwóch gmin wiejskich: Wierzchowo oraz Ostrowice. Teren ten pod względem ukształtowania i rzeźby charakteryzuje się wieloma dolinami polodowcowymi oraz wzniesieniami, co ma wpływ na przebieg sieci dróg. Jest ona dość dobrze rozwinięta i zapewnia dojazd do każdej miejscowości w granicach powiatu. Drogi krajowe przecinają powiat w kierunkach wschód- zachód.

1. Analiza statystyczna wypadków drogowych na terenie powiatu drawskiego na tle wypadków w województwie zachodniopomorskim

Na liczbę wypadków drogowych znaczący wpływ ma rosnąca liczba pojazdów poruszających się po drogach województwa zachodniopomorskiego, w tym powiatu drawskiego. W 2014 roku liczba zarejestrowanych samochodów osobowych w analizowanym powiecie wynosiła 28 650.

Długość dróg powiatowych na obszarze powiatu wynosi 406,77 km. Na obszarze powiatu drawskiego funkcjonuje 25 linii komunikacyjnych, którymi realizowane są zbiorowe przewozy pasażerskie.

Według danych powiatowych komend policji (KPP Stargard, KPP Kołobrzeg, KPP Choszczno, KPP Gryfice, KPP Wałcz oraz KPP Drawsko) w 2016 roku nastąpił wzrost liczby wypadków drogowych w stosunku do roku 2015. Największy wzrost odnotowano w KPP Stargard – o 19, KPP Kołobrzeg – o 16 oraz KPP Choszczno – o 10. Natomiast największy wzrost liczby ofiar śmiertelnych odnotowano w KPP Choszczno – o 5, KPP Gryfice – o 4, KPP Wałcz – o 4.

W tabeli 2 przedstawiono statystyki wypadków drogowych wraz z ich skutkami dla powiatu drawskiego w latach 2014-2016.

Tab. 2 Liczba wypadków drogowych i ich skutków w powiecie drawskim w latach 2014- 2016 [Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych Komendy Powiatowej Policji w Drawsku Pomorskim]

Rok								
2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Liczba wypadków			Liczba zabitych			Liczba rannych		
14	15	14	1	1	2	17	16	16

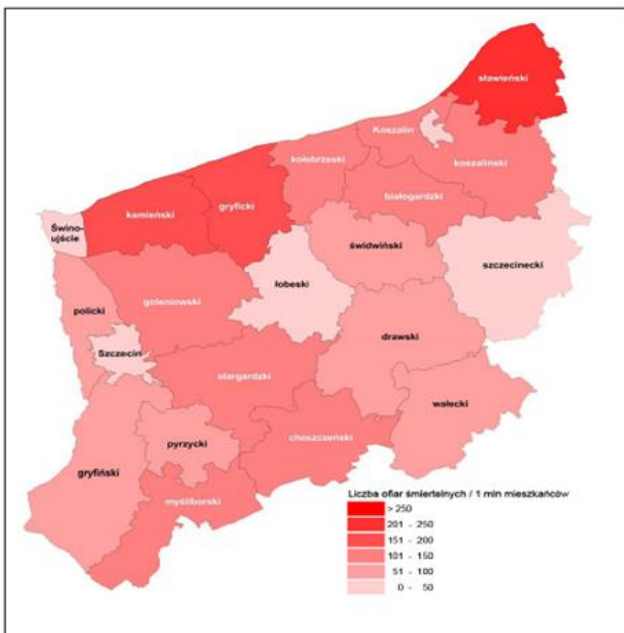
W latach 2014- 2015 wzrosła liczba wypadków drogowych, jednak w roku 2016 spadła ona w stosunku do roku poprzedniego i wynosiła 14. Łączna liczba wypadków na przełomie lat 2014-2016 w powiecie drawskim wynosiła 43 wypadki drogowe. W tym okresie w wypadkach drogowych śmierć poniosły łącznie 4 osoby. W anali-

zowanym czasie liczba rannych w ruchu drogowym w powiecie drawskim wyniosła 49 osób, natomiast liczba kolizji równa była 344.

Na podstawie danych o wypadkach drogowych na drogach krajowych w powiecie drawskim, można stwierdzić, że często przyczyną wypadku leżała po stronie kierującego pojazdem- gdzie najczęstszymi błędami było m.in. jazda po niewłaściwej stronie drogi, niedostosowanie prędkości do warunków ruchu, nieprawidłowe skręcanie. Do głównych przyczyn wypadków drogowych na drogach wojewódzkich w powiecie drawskim latach 2014- 2015 można zaliczyć: nieprawidłowe wyprzedzanie, zmęczenie, zaśnięcie, niedostosowanie prędkości do warunków ruchu oraz nieprawidłowe omijanie. Do najczęstszych przyczyn wypadków na drogach gminnych należało najechanie na drzewo oraz potrącenie pieszego.

Analizując statystykę wypadków w województwie zachodniopomorskim wypadki drogowe można podzielić na wypadki pod względem występowania dróg, do których zaliczamy drogi: krajowe, wojewódzkie, powiatowe oraz gminne. Najwięcej wypadków drogowych miało miejsce na drogach wojewódzkich natomiast najwięcej ofiar śmiertelnych odnotowano na drogach krajowych. Największa liczba osób, które odniosły obrażenia ciała wystąpiła na drogach powiatowych.

W dalszej części analizy skupiono się na najgroźniejszych zdarzeniach, w których wystąpiły ofiary śmiertelne. Na rysunku 1 zaprezentowano jak przedstawia się analiza statystyczna wypadków drogowych skutkujących ofiarami śmiertelnymi na terenie powiatu drawskiego na tle innych powiatów w województwie zachodniopomorskim w roku 2014.



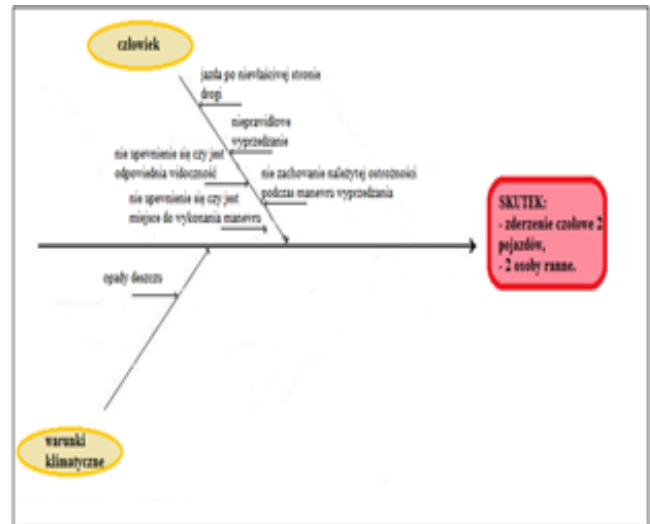
Rys. 1. Liczba śmiertelnych ofiar wypadków drogowych na 1 mln mieszkańców w powiatach woj. zachodniopomorskiego w 2014 roku [https://www.obserwatoriumbrd.pl/]

Liczba śmiertelnych ofiar wypadków drogowych na 1 mln mieszkańców w powiecie drawskim w 2014 roku wyniosła 52 osoby. W powiecie łobeskim i szczecińskim odnotowano najmniejszą liczbę ofiar śmiertelnych na 1 mln mieszkańców. W powiecie łobeskim odnotowano ich jedynie 27, natomiast w szczecińskim 13. Najwyższy wskaźnik liczby zabitych na 100 wypadków odnotowano w powiecie kamieńskim- 189 zabitych oraz sławieńskim 209 osób zabitych.

2. Analiza przyczynowo- skutkowa wybranych wypadków drogowych w powiecie drawskim

Pierwszy z analizowanych wypadków drogowych zdarzył się w dniu 07.02.2017 roku na trasie Czaplinek- Łubowo na drodze krajowej nr 20.

Około godziny 12:30 kierujący samochodem osobowym marki BMW, jadąc od strony Czaplinka w kierunku miejscowości Łubowo, nie zachował należytej ostrożności i rozpoczął manewr wyprzedzania dwóch samochodów osobowych. Znajdując się na lewym pasie ruchu czołowo uderzył w jadący prawidłowo z przeciwnego kierunku samochód osobowym marki Volvo. W momencie wypadku padał deszcz, przez co widoczność była ograniczona. Na skutek tego zdarzenia kierujący samochodem osobowym marki BMW został lekko ranny, natomiast kierujący samochodem osobowym marki Volvo doznał urazu głowy. Na rysunku 2 przedstawiono analizę przyczynowo skutkową wypadku w formie diagramu Ishikawy. Diagram Ishikawy pozwala na rozpoznanie przyczyn zidentyfikowanych problemów oraz graficzne ukazanie relacji między źródłami przyczyn, a ich skutkami [1].



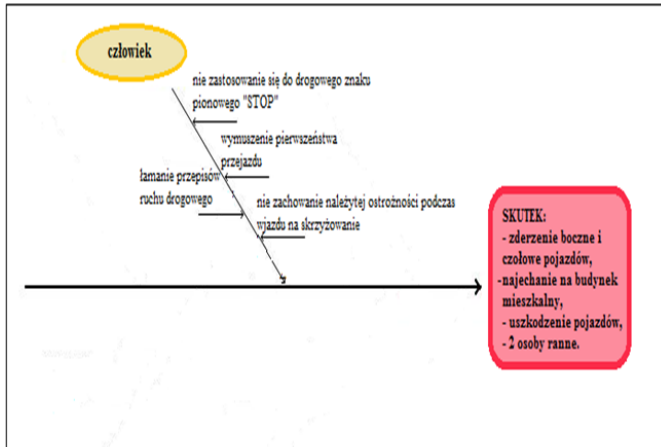
Rys. 2. Zestawienie przyczyn zajścia wypadku na trasie Czaplinek- Łubowo w formie diagramu Ishikawy. [Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych Komendy Powiatowej Policji w Drawsku Pomorskim]

Analizując wypadek drogowy na trasie Czaplinek- Łubowo, można wyróżnić dwa główne obszary problemu, należą do nich: czynnik ludzki i warunki przyrodniczo- klimatyczne.

Niepożądanym skutkiem zajścia tego zdarzenia jest wystąpienie zderzenia czołowego 2 pojazdów, na skutek czego 2 osoby zostały ranne. Do zajścia wypadku doprowadziło kilka przyczyn niezależnie ze sobą powiązanych. Główną przyczyną był jednak czynnik ludzki- nieprawidłowe wyprzedzanie. Niewątpliwie do zajścia wypadku drogowego przyczyniły się również opady deszczu, które w momencie wyprzedzania ograniczały widoczność.

Kolejnym analizowanym wypadkiem jest wypadek, który miał miejsce na trasie Czaplinek- ul. Walecka- ul. Rzęśnicka (Czaplinek). w dniu 14. 02. 2017. Kierująca samochodem osobowym marki Renault jadąc ulicą Rzęśnicką, dojeżdżając do skrzyżowania z ulicą Walecką nie zastosowała się do drogowego znaku pionowego STOP, wymusiła pierwszeństwo przejazdu jadącemu prawidłowo ul. Walecką w kierunku miejscowości Wałcz samochodowi osobowemu marki Mazda, uderzając przodem w jego bok. Samochód marki Renault odbił się od Mazdy i uderzył w ścianę frontową budynku mieszkalnego, uszkadzając jego ścianę. Samochód osobowy marki Mazda uderzył przodem w narożnik budynku. W wyniku zdarzenia

doszło do lekkich obrażeń ciała kierujących oboma pojazdami oraz do uszkodzeń pojazdów. Na rysunku 3 przedstawiono analizę przyczynowo skutkową wypadku w formie diagramu Ishikawy.



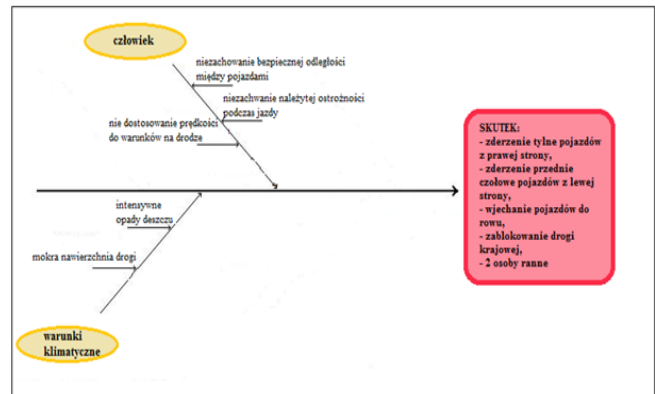
Rys. 3. Zestawienie przyczyn zajścia wypadku na trasie Czaplnek- ul. Wałęcka- ul. Rzęśnicka (Czaplnek) [Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych Komendy Powiatowej Policji w Drawsku Pomorskim]

W tym przypadku można wyróżnić jedynie jeden obszar problemu, jakim jest czynnik ludzki. Jest to dość nietypowy przykład wypadku drogowego, ponieważ najistotniejszy wpływ na jego przebieg miał jedynie czynnik ludzki, jakim było łamanie przepisów ruchu drogowego. Zazwyczaj na powstanie wypadku wpływa złożenie się kilku czynników. Niepożądanym skutkiem było zderzenie się boczne i czołowe pojazdów, najechanie na budynek mieszkalny, na skutek czego 2 osoby zostały ranne i nastąpiło uszkodzenie pojazdów.

Kolejnym wypadkiem drogowym, który poddano analizie był wypadek na trasie Drawsko Pomorskie- Woliczno. Miał on miejsce 12. 04. 2017 na prostym odcinku drogi asfaltowej, dwupasmowej. Kierująca samochodem osobowym marki Opel nie zachowała należytej ostrożności i nie dostosowała prędkości do warunków panujących na drodze uderzając w tył samochodu Hyundai, który wykonywał prawidłowo manewr skrętu w lewo na posesję ustępując pierwszeństwa przejazdu dla samochodu ciężarowego marki Mercedes jadącego z przeciwnej strony. W czasie wypadku wystąpiły intensywne opady deszczu w związku z czym nawierzchnia była śliska. W wyniku kolizji doszło do zderzenia przedniego czołowego z lewej strony samochodu Opel z samochodem ciężarowym Mercedes. Po zderzeniu samochód Opel obrócił się wokół swojej osi i wjechał do rowu, natomiast samochód ciężarowy chcąc uniknąć zderzenia zjechał maksymalnie na prawe pobocze i po zderzeniu się z Opłem próbował wrócić na pas drogi w wyniku czego wpadł w poślizg i wjechał do rowu z prawej strony drogi blokując całkowicie drogę krajową nr 20. Samochód Hyundai pozostał na swoim pasie ruchu. W wyniku zdarzenia kierujący pojazdami osobowymi doznali obrażeń ciała. Kierujący samochodem ciężarowym nie doznał żadnych obrażeń. Na rysunku 4 przedstawiono analizę przyczynowo skutkową wypadku w formie diagramu Ishikawy.

W przeprowadzonej analizie można wyróżnić dwa główne obszary problemu: czynnik ludzi oraz warunki przyrodniczo- klimatyczne. Najistotniejszy wpływ na przebieg wypadku ma tu czynnik ludzki, polegający na niezachowaniu bezpiecznej odległości między pojazdami oraz nie dostosowanie prędkości do warunków panujących na drodze. Niepożądanym skutkiem zajścia tego wypadku jest zderzenie tylne i czołowe pojazdów, w wyniku czego doszło do zablokowania drogi. W wyniku zajścia tego wypadku 2 osoby zostały ranne. Dodatkowo na wystąpienie wypadku miały wpływ inten-

sywne opady deszczu i mokra nawierzchnia drogi, która również przyczyniła się do wpadnięcia pojazdu w poślizg, a w konsekwencji wpadnięcia do rowu.



Rys. 4. Zestawienie przyczyn zajścia wypadku na trasie Drawsko Pomorskie- Woliczno [Opracowanie własne na podstawie danych wewnętrznych Komendy Powiatowej Policji w Drawsku Pomorskim]

Na podstawie wyżej wymienionych wypadków drogowych, jakie miały miejsce na obszarze powiatu drawskiego można stwierdzić, że wypadki te wystąpiły na skutek różnego rodzaju przyczyn- głównie są to błędy ludzkie oraz niekorzystne warunki pogodowe. Większość błędów, w wyniku których dochodzi do wypadku drogowego leży po stronie kierowcy. Wynikają one między innymi z niezachowania należytej ostrożności podczas jazdy oraz nieprzestrzegania przepisów drogowych.

3. Koncepcja modelu poprawy bezpieczeństwa funkcjonowania transportu drogowego na przykładzie powiatu drawskiego

Na system bezpieczeństwa transportu drogowego składają się zarówno elementy materialne i niematerialne, które współdziałają w danym otoczeniu oraz warunkach środowiskowych [3]. W przypadku nieprawidłowego funkcjonowania danych elementów systemu transportu drogowego wyłaniają się czynniki stanowiące zagrożenie w procesie ruchu drogowego [2].

Poprawa bezpieczeństwa funkcjonowania transportu drogowego może nastąpić poprzez przeprowadzanie równoległych działań w następujących podsystemach modelu systemu bezpieczeństwa transportu drogowego:

- system barier niematerialnych i materialnych oraz zabezpieczeń,
- system funkcjonalny, w tym edukacji i automatycznego nadzoru nad ruchem drogowym,
- system zarządzania bezpieczeństwem.

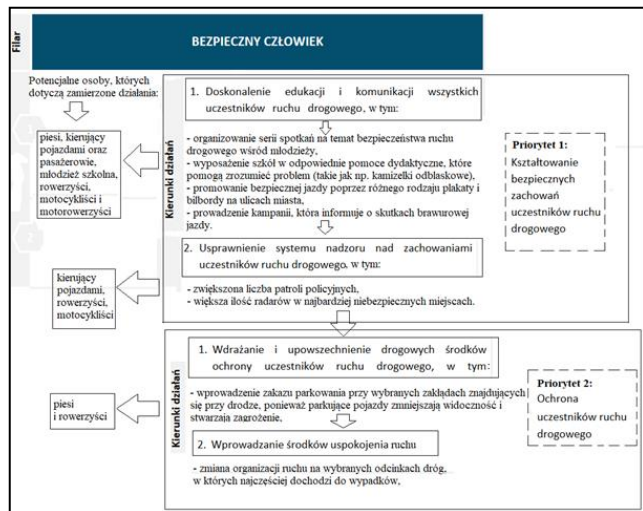
Warto zwrócić uwagę na Inteligentny system transportowy (ITS), który należy do systemów automatycznego nadzoru nad ruchem drogowym. „Systemy ITS stanowią bardzo złożony zbiór nowoczesnych technologii informatycznych, telekomunikacyjnych i elektronicznych połączonych w sieć wielokrotnie podrzędnie złożoną, mającą na celu skuteczne i kompleksowe zarządzanie transportem drogowym oraz sprawną obsługę podróżnych” [4].

Jakość infrastruktury drogowej jest jednym z istotnych czynników, które mają wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Powiat drawski ze względu na walory krajobrazowo- przyrodnicze jest doskonałym zapleczem do rozwoju turystyki wodnej i miejsc aktywnego wypoczynku. Wiąże się to ze zwiększeniem liczby pojazdów w transporcie drogowym. Należy zatem podejmować działania związane ze zwiększeniem bezpieczeństwa na drogach. Priorytetem jest modernizacja dróg krajowych przebiegających przez powiat drawski nr 10 i 20 oraz budowa obwodnic wokół miast i wsi.

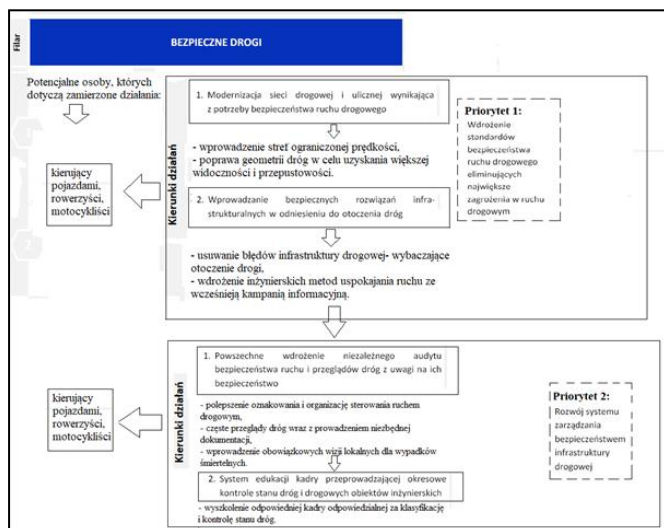
Jednakże same inwestycje drogowe, bez prawidłowej organizacji, kontroli, edukacji i nadzoru ruchu, nie przyniosą wyraźnej poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego. Powiat drawski jest objęty *Narodowym Programem Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego* na lata 2013-2020 (BRD), a dokładniej *Zachodniopomorskim Programem Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego* na lata 2013-2020. Program ten jest oparty na następujących filarach:

- bezpieczny człowiek,
 - bezpieczne drogi,
 - bezpieczna prędkość,
 - bezpieczny pojazd,
 - ratownictwo i opieka powypadkowa.
- Zakres prowadzonych działań obejmuje [5]:
- system BRD,
 - prowadzenie nadzoru i kontroli, która prowadzi do przestrzegania i egzekwowania obecnych przepisów,
 - wprowadzenie nowych rozwiązań technicznych,
 - kampanie edukacyjne podnoszące świadomość przez poznanie i zrozumienie ryzyka wiążącego się z transportem drogowym,
 - rozwój ratownictwa,
 - badania i wymianę doświadczeń.

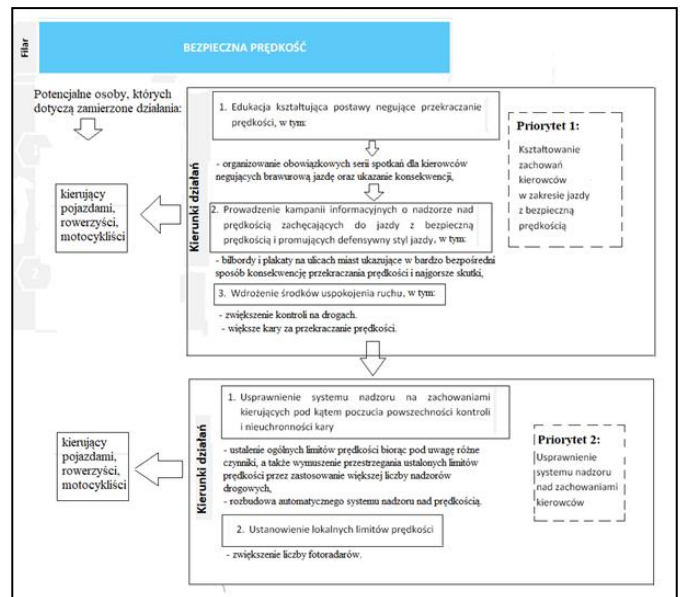
Główne priorytety i kierunki działań w obszarach systemu BDR zostały przedstawione na rysunkach 5, 6, 7, 8 i 9.



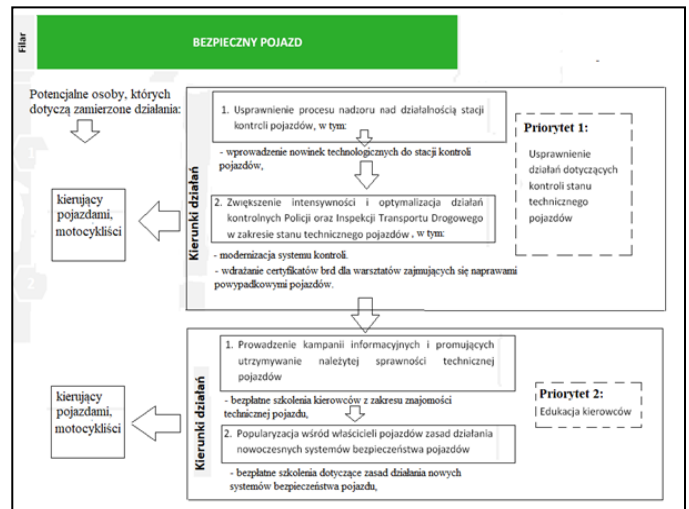
Rys. 5. Główne priorytety i kierunki działań w obszarze bezpieczny człowiek [Opracowanie własne na podstawie [5]]



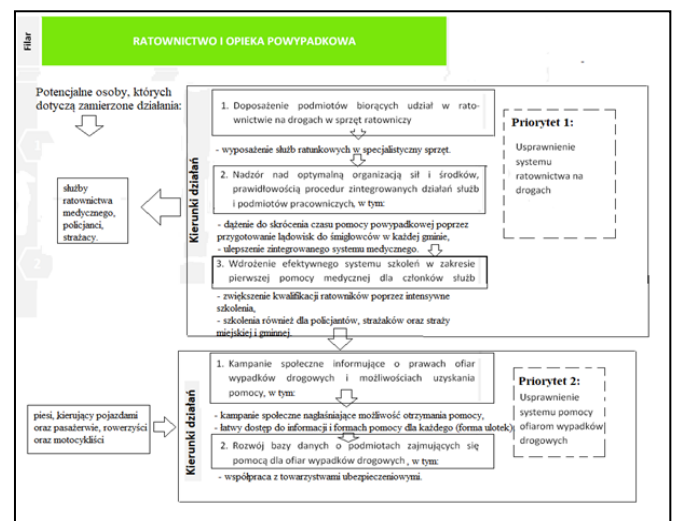
Rys. 6. Główne priorytety i kierunki działań w obszarze bezpieczne drogi [Opracowanie własne na podstawie [5]]



Rys. 7. Główne priorytety i kierunki działań w obszarze bezpieczna prędkość [Opracowanie własne na podstawie [5]]



Rys. 8. Główne priorytety i kierunki działań w obszarze bezpieczny pojazd [Opracowanie własne na podstawie [5]]



Rys. 9. Główne priorytety i kierunki działań w obszarze ratownictwo i opieka powypadkowa [Opracowanie własne na podstawie [5]]

W ramach programu rozwoju gminnej i powiatowej infrastruktury drogowej do roku 2020 w powiecie drawskim przeprowadzone zostaną następujące inwestycje, które pozwolą na częściowe zrealizowanie działań zmierzających do poprawy bezpieczeństwa w ramach projektu BRD:

- przebudowa odcinka drogi o długości 307 m na ul. Witkiewicza w Drawsku Pomorskim,
- przebudowa drogi powiatowej nr 2002Z na odcinku skrzyżowania z przejazdem kolejowym - Czarne Małe - Łysin o długości 2,7 km.
- przebudowa drogi powiatowej nr 1983Z wraz z kanalizacją deszczową w miejscowości Stara Korytnica.

Podsumowanie

Najczęstsze przyczyny wypadków drogowych spowodowane są najczęściej przez czynnik ludzki, techniczno- technologiczny oraz przyrodniczo- klimatyczny. Wypadki drogowe wynikające z błędu ludzkiego mogą być spowodowane zarówno poprzez kierującego pojazdem, jak i przez pieszego. Najczęstsze błędy po stronie kierującego to niedostosowanie prędkości do warunków ruchu, nieprawidłowe cofanie, omijanie, skręcanie, wymijanie, wyprzedzanie, zawracanie, zatrzymanie, postój, zmienianie pasa ruchu. Często przyczyną wypadków jest niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami, zmęczenie, zaśnięcie, jazda pod wpływem alkoholu i zbyt duża prędkość jazdy. Nieprawidłowe zachowanie pieszego to: nieostrożne wejście na jezdnię, przekroczenie jezdni w miejscu niedozwolonym, czy też wejście na jezdnię przy czerwonym świetle.

Do czynników techniczno- technologicznych możemy zaliczyć usterki układu hamulcowego, kierowniczego czy też braki w oświetleniu i osłonięciu.

Na wystąpienie wypadku duży wpływ mogą mieć takie czynniki atmosferyczne jak: opady deszczu, śniegu bądź gradu, intensywne słońce, silny wiatr, mgła, szadź, gołoledź oraz wyładowania atmosferyczne.

Podsumowując można zatem stwierdzić, że wypadki drogowe są złożonymi zdarzeniami będącymi kombinacją różnego rodzaju czynników, z których część przytoczono powyżej. Dokonując analizy wybranych wypadków, które przydarzyły się w powiecie drawskim można zaobserwować nałożenie się różnego rodzaju czynników, głównie błędów ludzkich oraz niekorzystnych warunków pogodowych.

Powiat drawskim ma dobrze rozwiniętą sieć dróg, jednakże ich stan w dalszym ciągu nie jest zadowalający, pomimo nieustannie podejmowanych działań, mających na celu poprawę infrastruktury drogowej i bezpieczeństwa mieszkańców. Do roku 2020 planowanych jest kilka inwestycji w ramach programu rozwoju gminnej i powiatowej infrastruktury drogowej na lata 2016- 2020.

W celu poprawy bezpieczeństwa na drogach konieczne jest podejmowanie działań we wszystkich podsystemach modelu systemu bezpieczeństwa transportu drogowego. Ważne jest precyzyjne realizowanie postanowień Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013- 2020, co wiąże się ze zmianami, a w szczególności prawnymi i administracyjnymi.

W celu poprawy bezpieczeństwa pieszych uczestników ruchu drogowego, powinno się dążyć do budowania aktywnych przejść dla pieszych. W przypadku powiatu drawskiego szczególnie istotne to jest na odcinkach drogi krajowej nr 20 przebiegającej przez miasteczka i wsie powiatu.

Liczba wypadków spowodowanych nadmierną prędkością może zostać zredukowana poprzez zwiększanie częstotliwości patrołów policji na drogach oraz powrotu do fotoradarów w miejscach, gdzie zostały one zlikwidowane. Inwestycja w Inteligentne Systemy Transportowe wydaje się być również niezbędna.

Model poprawy bezpieczeństwa powinien być zatem oparty na działaniach priorytetowych w odniesieniu do NPBRD na lata 2013-2020.

Bibliografia:

1. Górny A., Identyfikacja przyczyn zdarzenia wypadkowego. Zastosowanie diagramu Ishikawy do oceny pierwotnych i wtórnych przyczyn zdarzenia wypadkowego, zeszyty naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach, Politechnika Poznańska, 2013.
2. Hansen A., Wypadkowość na co dzień (accidentologie). O systemie gałęzi TOL, Wydawnictwo Ośrodka Szkolenia PIP, Wrocław 1994.
3. Krystek R., Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu, Tom 1, Diagnoza bezpieczeństwa transportu w Polsce, Warszawa, 2009.
4. Szmidt E., Mechanizmy działania systemów ITS i ich wpływ na BRD. Transport Samochodowy 4, 2016.
5. Zachodniopomorski-Program-BRD-2016-2020
6. <https://www.obserwatoriumbrd.pl/>

Concept of a model for improving the safety of road transport operations

The article discusses the issues of road transport safety. The methods of preventing and limiting the effects of road accidents as well as the concepts of the safety improvement model have been presented, as well as suggestions for some solutions for the coming years that may significantly improve the situation on roads. The concept proposed in the article was based on a statistical analysis of road accidents and cause-and-effect analyses of selected road accidents in the Drawsko District in the West Pomeranian Voivodship.

Keywords: safety, road transport, traffic, accidents.

Autorzy:

dr hab .inż. **Magdalena Kaup** – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Techniki Morskiej i Transportu, Katedra Logistyki i Ekonomiki Transportu

dr hab.inż. **Dorota Łozowicka** – Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Nawigacyjny, Katedra Oceanotechniki i Budowy Okrętów

mgr inż. **Karolina Toś** - Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Techniki Morskiej i Transportu