

WSKAŹNIKI OCENY BEZPIECZEŃSTWA W RUCHU DROGOWYM

Artykuł zawiera przegląd wskaźników wykorzystywanych do oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce i niektórych krajach europejskich. Opisano w nim tendencję wykorzystywania wąskiej grupy wskaźników do tworzenia kompleksowych systemów zarządzania bezpieczeństwem na drogach.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo ruchu drogowego, wskaźniki oceny bezpieczeństwa, zarządzanie bezpieczeństwem ruchu drogowego.

WSTĘP

Bezpieczeństwo ruchu drogowego jest zagadnieniem niezwykle obszernym i z tego powodu może zostać poddane wielokierunkowej analizie z wykorzystaniem szeregu metod oraz wskaźników. Te ostatnie, w zależności od zakresu analizy, mogą być reaktywne lub proaktywne.

Celem niniejszego artykułu jest próba odpowiedzi na pytanie, na podstawie jakich metod i wskaźników dokonywana jest ocena bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

Jako metodę badawczą przyjęto analizę zgromadzonej literatury przedmiotowej. Pozwoliło to na zapoznanie się ze stanowiskami badaczy, zajmujących się tematyką bezpieczeństwa transportu. Wyciągnięto syntetyczne wnioski na temat wykorzystywanych w praktyce europejskiej metod oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego.

W artykule przedstawiono elementarne pojęcia związane z bezpieczeństwem ruchu drogowego. Dokonano również podziału wskaźników i scharakteryzowano stan bezpieczeństwa na drogach europejskich z uwzględnieniem różnic w poziomie rozwoju gospodarczego i społecznego poszczególnych krajów.

1. BEZPIECZEŃSTWO W TRANSPORCIE DROGOWYM – DEFINICJA ORAZ WSKAŹNIKI

1.1. Definicja bezpieczeństwa w transporcie drogowym

Transport drogowy stanowi proces przemieszczania ładunków i osób w przestrzeni przy wykorzystaniu infrastruktury drogowej i środków transportu samochodowego w celu zaspokajania potrzeb człowieka. Jest on realizowany w ramach

systemów transportowych. Jednakże każdy system techniczny narażony jest na awarie, a zatem system transportowy nie jest od nich wolny, tzn. nie jest obiektem niezawodnym. Awarie systemu transportowego (w tym przypadku środków transportu na sieci drogowej) są tożsame z zaistnieniem jednego z następujących zdarzeń niebezpiecznych: kolizja drogowa, wypadek drogowy, katastrofa drogowa. Pojęcia wyjaśnione zostały poniżej:

- Zdarzenie niebezpieczne jest zdarzeniem niepożądanym, stanowiącym zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu drogowego (może być to kolizja drogowa, wypadek drogowy lub katastrofa drogowa) i powodującym straty, które mogą być zarówno materialne, jak i wśród uczestników ruchu drogowego.
- Kolizja drogowa jest zdarzeniem niebezpiecznym, powodującym wyłącznie straty materialne.
- Wypadek drogowy to zdarzenie, którego skutkiem są straty wśród jego uczestników (zarówno uszczerbek na zdrowiu, jak i śmierć).
- Katastrofa drogowa jest to wypadek drogowy z dużą liczbą ofiar śmiertelnych [Jamroz 2011].

Awaria systemu transportowego prowadzi do obniżenia poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego. To ostatnie może być rozumiane na wiele sposobów. Jednym z podejść jest interpretacja G. Bothy [2005]:

Tradycyjnie bezpieczeństwo ruchu drogowego było postrzegane jako miara liczby wypadków drogowych i ich ofiar, wynikająca z wypadków w pewnym okresie. Liczba wypadków i ofiar jest także wyrażana we wskaźnikach, takich jak liczba ofiar śmiertelnych na pojazdokilometr, liczba zarejestrowanych pojazdów w danej populacji. Te wskaźniki używane są do określania trendów w czasie. Wzrost trendu na ogół oznacza spadek „bezpieczeństwa”, podczas gdy spadek trendu jego wzrost.

Bezpieczeństwo ruchu drogowego można rozumieć również jako stopień spełnienia przez system transportowy swoistych wymogów przyjętych w standardach i praktyce zarządzania ryzykiem na drogach. Wymogi mogą przykładowo dotyczyć akceptowalnego przez kierowców poziomu ryzyka. Zgodnie z przedstawionym przez Geralda Wilde'a [1982] modelem indywidualnym kompensacji ryzyka, poziom ten jest stabilny i zależny od indywidualnych cech osobowych kierowcy. Założenia modelu wskazują, że obniżenie poziomu ryzyka poprzez rozwiązania konstrukcyjne drogi lub wyposażenie pojazdu w systemy bezpieczeństwa może zostać skompensowane przez kierowcę poprzez szybszą jazdę. Przykład stanowi wyposażenie pojazdów w system ABS, który poprzez wspomaganie hamowania zwiększa poczucie bezpieczeństwa kierowcy. Indywidualne skłonności determinują ewentualne zwiększenie poziomu akceptacji ryzyka, co w tym przypadku przekładać się będzie na szybszą jazdę.

Stwierdzić można, że w ruchu drogowym nie występuje sytuacja braku zagrożeń – nie można ich całkowicie wyeliminować. Stopień oddziaływania zagrożeń na bezpieczeństwo w ruchu drogowym jest, zgodnie z modelem Wilde'a, subiektywnie oceniany i kompensowany przez kierowców. Może też stanowić bodziec do zachowania wzmożonej ostrożności.

1.2. Wymiarowanie bezpieczeństwa – wskaźniki oceny bezpieczeństwa transportu drogowego

Wymiarowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego służą wskaźniki. Są to narzędzia umożliwiające określenie jego poziomu i wskazanie kierunków działań, których podjęcie jest niezbędne dla poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu. Wyróżnia się dwie zasadnicze grupy wskaźników: wyprzedzające i podążające (z ang. *leading* i *lagging*) [Jalonen i Salmi 2009]. Wskaźniki wyprzedzające wykorzystywane są do identyfikowania i opisywania czynników oraz sytuacji niebezpiecznych, które mogą doprowadzić do wypadku. Wskaźniki podążające z kolei obejmują narzędzia służące analizie wypadków post factum.

Wskaźniki z obydwu grup mogą być konstruowane na podstawie danych statystycznych. W przypadku wskaźników wyprzedzających wykorzystywane są m.in. dane demograficzne oraz dane związane ze zmotoryzowaniem danego regionu, tj. liczba mieszkańców (np. województwa, kraju), liczba pojazdów, liczba sytuacji, w których przekraczana jest dozwolona prędkość, liczba kierowców prowadzących pojazd pod wpływem środków odurzających. Dane gromadzone są przez urzędy statystyczne i policję.

Przy użyciu odpowiednio skonstruowanych wskaźników wyprzedzających wskazać można społeczne determinanty wypadków, które rozumiane są jako wzajemne zachowania uczestników ruchu drogowego. Wśród nich wyróżnia się:

- kulturę jazdy;
- cechy osobowościowe kierowcy, mające wpływ na jego decyzje, zarówno przed włączeniem się do ruchu drogowego – np. decyzja o prowadzeniu pojazdu pod wpływem alkoholu – jak i w trakcie uczestniczenia w nim, np. wykonywanie manewrów zagrażających samemu kierowcy, ale także innym uczestnikom ruchu;
- troskę o bezpieczeństwo własne i innych uczestników ruchu – zapinanie pasów bezpieczeństwa przez wszystkie osoby w pojeździe, zakładanie kasków ochronnych przez rowerzystów i elementów odblaskowych – również przez pieszych.

Dane na temat wypadków, tj. liczba wypadków oraz ofiarochłonność (w przyjętym okresie), liczba zabitych w wypadkach, zbierane są przez policję. Zgromadzone dane są publikowane, zazwyczaj corocznie, w formie powszechnie dostępnych raportów. Przy użyciu wskaźników podążających możliwe jest uszeregowanie wypadków według ciężkości lub ofiarochłonności. Ciężkość wypadku oznacza stopień strat powstałych w jego wyniku, ofiarochłonność zaś wskazuje na liczbę ofiar zdarzenia.

W następnej części artykułu przedstawiono stosowane w praktyce europejskiej wskaźniki bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz dokonano ich analizy krytycznej.

2. PRZEGLĄD WSKAŹNIKÓW SŁUŻĄCYCH OCENIE BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

2.1. Wskaźniki bezpieczeństwa stosowane w praktyce europejskiej

Powszechny dostęp do baz danych o wypadkach (SEWiK, GUS, Eurostat) umożliwia statystyczny opis konsekwencji i skali wypadków drogowych. Kompleksowość oraz łatwość zastosowania zawartych w niniejszym podrozdziale wskaźników jest przyczyną, dla której do oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego w praktyce europejskiej wykorzystywana jest niewielka grupa wskaźników wyprzedzających i podążających. Najczęściej stosowane, wraz z ich ewentualnymi modyfikacjami, przedstawiono poniżej w formie listy. W grupie wskaźników wyprzedzających wyróżnia się [Wicher 2009; Symon 2016]:

- liczba pojazdów przekraczających dopuszczalne limity prędkości (główne źródło: Ministerstwo Transportu);
- liczba uczestników ruchu w samochodach osobowych z przodu stosujących pasy bezpieczeństwa (główne źródło: SEWiK);
- liczba kierowców prowadzących pod wpływem alkoholu.

Wymieniono tylko najczęściej stosowane wskaźniki, które mogą być wykorzystywane przy analizowaniu zmian tendencji uczestników ruchu do zachowań niebezpiecznych oraz monitorowania świadomości społecznej, kształtowanej ogólnokrajowymi kampaniami, jak również programami bezpieczeństwa [KRBRD 2013].

W grupie wskaźników podążających wyróżnia się [Wicher 2009; Wegman 2016; Eurostat 2017]:

- liczba wypadków drogowych (główne źródło: SEWiK);
- liczba rannych w wypadkach drogowych (główne źródło: SEWiK);
- liczba ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych (główne źródło: SEWiK);
- liczba rannych na 100 wypadków;
- liczba ofiar śmiertelnych na 100 wypadków;
- liczba ofiar śmiertelnych wypadków drogowych na milion mieszkańców;
- liczba ofiar śmiertelnych na 1 miliard pojazdokilometrów;
- wskaźnik ciężkich obrażeń na przejechany kilometr¹;
- liczba ofiar śmiertelnych w wypadkach spowodowanych przez uczestników ruchu pod wpływem alkoholu (główne źródło: SEWiK);
- stosunek liczby ofiar zmarłych w ciągu 30 dni od wypadku w wyniku obrażeń odniesionych w wypadku drogowym do liczby wszystkich śmiertelnych ofiar wypadków drogowych [%];
- liczba ofiar śmiertelnych wśród niechronionych uczestników ruchu (główne źródło: SEWiK).

¹ W źródłowej publikacji przejechany kilometr utożsamiany jest z pasażerokilometrem.

Wśród wskaźników podążających powszechnie wykorzystywane są wskaźniki liczby rannych oraz liczby ofiar śmiertelnych na sto wypadków [Symon 2016].

Wskaźniki wyprzedzające oraz podążające są narzędziami oceny stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego na danym obszarze. Wynika to z faktu, iż oba wskaźniki w sposób niezwykle czytelny obrazują skalę zmian, które celem podniesienia poziomu bezpieczeństwa użytkowników dróg należy zaimplementować. Działania mogą obejmować zarówno kampanie społeczne na rzecz niwelowania skłonności kierowców do zachowań niebezpiecznych, jak i udoskonalanie infrastruktury systemu transportowego w sposób minimalizujący ryzyko występowania zdarzeń niebezpiecznych. Przykładowo może to być wytyczanie zakrętów o możliwie długiej krzywej przejścia między początkiem a końcem łuku, a także promowanie skrzyżowań bezkolizyjnych i wytyczanie buspasów, których zadaniem jest zmniejszanie natężenia ruchu. Jest to zmiana prosta do wdrożenia, a zarazem bardzo istotna, ponieważ wraz ze spadkiem natężenia ruchu obniża się prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego [Botha 2005].

Obecnie spotykaną tendencją zarówno w opisywaniu, jak i prognozowaniu stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego, jest tworzenie nie tyle kolejnych wskaźników opartych na danych statystycznych, co konstruowanie systemów zarządzania bezpieczeństwem na drogach. W systemach wykorzystuje się tylko wąski zakres wskaźników, takich jak liczba wypadków, liczba rannych i ofiar śmiertelnych, liczba ofiar śmiertelnych w przeliczeniu na pojazdokilometry. Pozostałą częścią systemu jest ogólny schemat, którego elementy z poziomu szeroko rozumianego zarządzania można podzielić na trzy kategorie [Botha 2005; Leveson 2011]:

- regulacje prawne;
- komunikacja i zarządzanie kryzysowe;
- audyt i działania naprawcze.

Do pierwszej grupy zalicza się wytyczanie standardów obowiązujących uczestników ruchu ulicznego: kontrolę stanu technicznego pojazdów, edukację kierowców w kwestii udzielania pierwszej pomocy, a także praktyczne sprawdzanie ich umiejętności podczas kursów i testów oraz badanie sprawności psychomotorycznej.

Drugą grupę stanowią działania, służące bieżącej kontroli bezpieczeństwa oraz sprawnemu udzielaniu pomocy poszkodowanym. Wśród nich wyróżnić można działania informacyjne – powiadamianie kierowców o zmianach przepisów i uregulowań (odbywa się to zwykle za pomocą mediów), prewencyjne – kontrolę pojazdów przez patrole policyjne oraz ratunkowe – udzielanie pomocy ofiarom wypadków przez służby ratownicze skoordynowane z centrum dyspozycyjnym.

Działania z trzeciej grupy systemu zarządzania przeprowadzane są jako ostatnie w całym łańcuchu procesu, lecz to dzięki nim w przyszłości poprzednie elementy systemu będą udoskonalone. Celem tych działań jest sprawdzenie, które ogniwa łańcucha zawiodły, oraz poprawa jakości wszystkich niesprawnych elementów. Wśród nich wyróżnić można analizowanie sytuacji drogowej, przyczyn wypadków i wyciąganie wniosków. Na tej podstawie implementowane są ulepszone rozwiązania.

W analizie porównawczej wskaźników bezpieczeństwa ruchu drogowego, używanych w Polsce i w Europie, należy zwrócić uwagę na fakt, iż niezależnie jaki kraj poddany zostanie analizie, w każdym z nich gromadzone dane statystyczne i budowane na ich podstawie wskaźniki są pod względem kategorii identyczne. Podstawowe bowiem informacje, takie jak liczba rannych czy liczba ofiar śmiertelnych w wypadkach w skali roku, mogą stanowić punkt odniesienia w międzynarodowych zestawieniach. Oczywiście, bazowe dane mogą zostać wykorzystane do tworzenia bardziej rozbudowanych mierników, dopasowanych do potrzeb i zakresu pracy badacza.

W kolejnym podrozdziale dokonano krótkiej analizy krytycznej wymienionych w niniejszym rozdziale wskaźników.

2.2. Analiza wskaźników

Przydatność poszczególnych wskaźników bezpieczeństwa zależy od celu, w jakim są stosowane. W przypadku opisywania skłonności uczestników ruchu do zachowań niebezpiecznych, wskaźniki wyprzedzające, takie jak liczba pojazdów przekraczających dopuszczalne limity prędkości, czy liczba uczestników ruchu w samochodach osobowych z przodu stosujących pasy bezpieczeństwa, liczba kierowców prowadzących pod wpływem alkoholu stanowią właściwe narzędzia analizy. Ich zaletą jest fakt, że, dysponując danymi statystycznymi, można czytelnie wskazać odsetek uczestników ruchu, charakteryzujący się inklinacjami do zachowań niebezpiecznych, a na tej podstawie ustalać kierunki działań, uwzględnione w krajowych i międzynarodowych programach bezpieczeństwa [KE 2011; KRBRD 2013]. Potencjalnie, wskaźniki wyprzedzające, a mówiąc ściślej, wpływ czynników przez nie opisywanych, mogą przyczyniać się do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa na drogach. Wskaźniki te powszechnie stosowane są z powodzeniem w transporcie lotniczym, również w transporcie morskim powzięto pewne kroki w tym kierunku [Jalonen i Salmi 2009]. Dzięki kampaniom społecznym skonstruowanym na podstawie ww. wskaźników możliwe jest podnoszenie świadomości społeczeństwa. Istotne jest także pobudzanie w nim potrzeby dbania o bezpieczeństwo i podnoszenia jego poziomu poprzez najprostsze odruchy, np. zapinanie pasów przed włączeniem się do ruchu drogowego. Wadą tych wskaźników jest konieczność żmudnego i nie zawsze łatwego gromadzenia danych, więc także ich dokładność.

Wśród wskaźników podążających wyróżnić można m.in. podgrupę wskaźników podstawowych, obrazujących liczbę i konsekwencje zdarzeń niebezpiecznych. Należą do nich liczba wypadków, liczba rannych w wypadkach i liczba ofiar śmiertelnych wypadków drogowych. Natomiast pozostałe wskaźniki są ich pochodnymi. Zaletą wskaźników zarówno podstawowych, jak i pochodnych, jest ich szeroki wachlarz, umożliwiający badanie poziomu bezpieczeństwa pod wybranym kątem. Ponadto wskaźniki te mogą służyć określeniu wpływu, opisanych na początku tego podrozdziału, tendencji uczestników ruchu na poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego, np. liczba ofiar śmiertelnych w wypadkach spowodowanych

wanych przez uczestników ruchu pod wpływem alkoholu. Wadą obu podgrup jest nieprecyzyjne wskazanie różnic poziomu bezpieczeństwa w przypadku badania grupy krajów. Wyniki badań prowadzić mogą do zawężonych wniosków i z tego względu nie mogą zostać przyjęte bezkrytycznie, bez uwzględnienia różnic w poziomie rozwoju opisywanych państw. Różnice te dotyczą przede wszystkim infrastruktury drogowej, struktury wiekowej pojazdów i odmiennej kultury jazdy, wyrażającej się w odpowiedzialnym użytkowaniu dróg [WHO 2015].

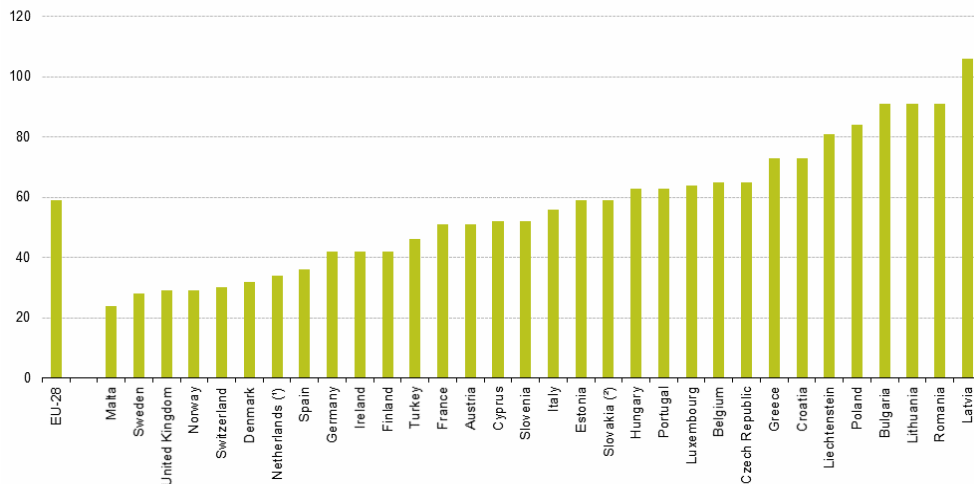
W następnym podrozdziale zawarto krótki opis stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego w Unii Europejskiej, wykorzystujący dostępne dane statystyczne [Eurostat 2017].

2.3. Charakterystyka poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego w wybranych krajach europejskich

Bezpieczeństwo ruchu drogowego kształtowane jest przez wiele czynników. Jak stwierdzono w podrozdziałach 2.1 i 2.2, jego stan określać można różnymi narzędziami.

Na rysunku 1 zaprezentowano zestawienie państw europejskich według jednego wybranego wskaźnika, a mianowicie liczby ofiar śmiertelnych wypadków drogowych na milion mieszkańców.

Pozwoliło to na zniwelowanie różnic wielkości badanych krajów pod względem ich powierzchni i liczby mieszkańców, a w konsekwencji, na uzyskanie bardziej obiektywnych wyników.



(*) DG MOVE data for 2014

(*) 2013 instead of 2014

Rys. 1. Wartości wskaźnika liczby ofiar śmiertelnych wypadków drogowych na milion mieszkańców w wybranych krajach europejskich w roku 2014

Źródło: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_safety_statistics_at_regional_level (dostęp 24.06.2017).

Rysunek 1 jest podstawą do stwierdzenia, że dzięki zniwelowaniu różnicy wielkości krajów przez zastosowanie odpowiedniego wskaźnika różnica między liczbą ofiar śmiertelnych wypadków w Polsce i Luksemburgu nie jest tak diametralna, jak w przypadku porównywania wyłącznie liczby wypadków. Niestety, Polska wciąż należy do grupy krajów zajmujących najwyższe miejsca w międzynarodowych zestawieniach bezpieczeństwa drogowego. Należą do niej przede wszystkim kraje dawnego bloku komunistycznego, takie jak Bułgaria, Litwa, Rumunia i Łotwa. W ostatnim z wymienionych krajów, pomimo że jest najmniejszy spośród powyższej czwórki, odnotowano w roku 2014 ponad 100 wypadków w przeliczeniu na milion mieszkańców. Najmniejsze wartości obrazowanego na rysunku 1 wskaźnika zanotowano w Szwecji, Wielkiej Brytanii, Norwegii i Szwajcarii. Jest to grupa krajów prowadzących restrykcyjną politykę transportową. Przykładem może być wprowadzona dwie dekady temu w Szwecji „Wizja Zero”, której efektem jest wysoki poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego [WHO 2015].

Przyczynami dużych różnic w poziomie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Szwecji czy Wielkiej Brytanii lub na Łotwie są wymienione w podrozdziale 2.2 czynniki infrastrukturalne, techniczne i społeczne. W tym miejscu nasuwa się pewna prawidłowość: im zamożniejsze społeczeństwo danego kraju, tym nowszymi i w konsekwencji wyposażonymi w wyższej klasy systemy bezpieczeństwa aktywnego i biernego pojazdami porusza się po drogach. Do takich pojazdów należą te, które w testach bezpieczeństwa EuroNCAP² uzyskują wysokie oceny. Potwierdzeniem istoty jakości pojazdów poruszających się po drogach jest wynik raportu ETSC [2001], który mówi, że pojazdy osiągające wyższe oceny podczas testów EuroNCAP są przyczyną około 30% mniej śmiertelnych lub poważnych obrażeń niż pojazdy ocenione niżej.

Niekwestionowanym liderem bezpieczeństwa drogowego w Europie jest utrzymująca swoją pozycję od lat Szwecja. W skali Unii Europejskiej Polska należy do grupy państw o najwyższych wskaźnikach wypadkowości. Na poziomie regionalnym i na przestrzeni ostatniej dekady widoczna jest w Polsce wyraźna poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego, potwierdzona coraz niższymi wartościami wskaźników wypadkowości [Symon 2016]. Pozytywny (spadkowy) i jednocześnie drastycznie różniący się wartościami wskaźników (notowanymi w Polsce i w Szwecji) trend wynika z o wiele niższego w Polsce poziomu bezpieczeństwa na początku badanego okresu. W całej Skandynawii bowiem doświadczenie w prowadzeniu skutecznej polityki bezpieczeństwa transportu jest znacznie większe niż w Polsce. Jednakże osiągnięcie poziomu bezpieczeństwa porównywalnego z poziomem liderów rankingów wymaga zarówno dalszej pracy i zaangażowania decydentów na szczeblu administracyjnym, jak i chęci podniesienia poziomu bezpieczeństwa przez społeczeństwo. Z pewnością do poziomu bezpieczeństwa

² EuroNCAP (*European New Car Assessment Programme*) jest niezależną organizacją sprawdzającą systemy bezpieczeństwa biernego w nowych samochodach, poddając je serii testów i oceniając później w pięciogwiazdkowej skali.

państw skandynawskich zbliży Polskę konsekwentne wprowadzanie w życie założeń Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013–2020 [KRBRD 2013].

PODSUMOWANIE

Zgodnie z celem niniejszego artykułu w poszczególnych jego częściach przedstawiono metody i wskaźniki oceny bezpieczeństwa w ruchu drogowym. W wyniku przeglądu literatury przedmiotu i opracowań stwierdzić można, że pomimo wad najczęściej stosowanymi wskaźnikami oceny stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego są wskaźniki podążające. Niedoskonałości tych narzędzi odzwierciedlają się przeważnie w niemiarodajnych wynikach, zwłaszcza w kontekście porównań międzynarodowych. Z tego powodu dobrą praktyką jest stosowanie wskaźników względnych, których wartości zmieniają się zależnie od układu odniesienia. Rejestrowanie sytuacji niebezpiecznych, potencjalnie mogących prowadzić do wypadku oraz opracowywanie na tej podstawie odpowiednich wskaźników wyprzedzających jest szeroko praktykowane w innych gałęziach transportu (np. w transporcie lotniczym). Dopiero analiza wskaźników wyprzedzających oraz podążających pozwala na uzyskanie pełnego obrazu stanu bezpieczeństwa w analizowanym systemie, umożliwiając opracowanie odpowiednich działań, skutkujących faktyczną poprawą bezpieczeństwa ruchu drogowego. Stanowi to podstawę do tworzenia systemów zarządzania bezpieczeństwem w ruchu drogowym.

LITERATURA

1. Botha G., 2005, *Measuring road traffic safety performance*, 24th South African Transport Conference, Pretoria, South Africa.
2. ETSC, 2001, European Transport Safety Council, *Transport safety performance indicators*, Brussels, Belgium.
3. Eurostat, *Road safety statistics at regional level*, http://www.ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Road_safety_statistics_at_regional_level (dostęp 24.06.2017).
4. Jalonen R., Salmi K., 2009, *Safety performance indicators for maritime safety management*, Espoo, Finland.
5. Jamroz K., 2011, *Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.
6. KE, 2011, Komisja Europejska, *Biała księga transportu*, Luksemburg.
7. KRBRD, 2013, Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, *Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013-2020*, <http://www.krbrd.gov.pl/pl/narodowy-program-brd.html> (dostęp 24.06.2017).
8. Leveson N.G., 2011, *Engineering a safer world – systems thinking applied to safety*, Cambridge, MIT Press, MA, USA.

9. Symon E., 2016, *Wypadki drogowe w Polsce w 2015 roku*, Warszawa.
10. Wegman F., 2016, *The future of road safety: A worldwide perspective*, IATSS Research, Delft, Netherlands.
11. WHO, 2015, *Global status report on road safety 2015*, Italy.
12. Wicher J., 2009, *Wskaźniki wypadkowości*, Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów Politechniki Warszawskiej, nr 4(76), Warszawa.
13. Wilde G.J., 1982, *The theory of risk homeostasis: Implications for safety and health, risk analysis*, vol. 2, no. 4, NJ, USA.

METHODS AND INDICATORS OF SAFETY ASSESSMENT IN ROAD TRAFFIC

Summary

The paper contains overview of indicators used to estimate road safety level in Poland and some European countries. Tendency to use narrow group of indicators to create congeneric road safety management systems has been characterised. Literature study enabled presentation of different methods, statements and opinions of researchers from several countries.

Keywords: *road safety, indicators of safety assessment, road safety management.*