

Grzegorz Bebyn¹Jacek Chmielewski²Jan Kempa³

RAPORTY O STANIE BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO PODSTAWĄ DZIAŁAŃ ZMNIEJSZAJĄCYCH RYZIKO WYPADKOWE W ELBLĄGU

Wszelkie działania zmierzające do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w naszym kraju zasługują na uznanie, a zwłaszcza te, które prowadzone są systemowo i systematycznie, czyli tak jak czynią to władze samorządowe i zarządca dróg w Elblągu. Wybrane elementy tych działań przedstawiono w artykule.

Wprowadzenie

Dzisiaj w krajach rozwiniętych bezpieczeństwo transportu staje się zagadnieniem coraz częściej postrzeganym przez społeczeństwa jako jedno z najważniejszych kryteriów oceny jakości życia. Obecnie na świecie w ciągu roku w wypadkach drogowych ginie ok. 1,3 mln osób, tj. ponad 3500 osób dziennie (liczba ofiar śmiertelnych w wyniku terrorystycznego zamachu na World Trade Centre wyniosła 2973 osób), czyli co 25 sekund mamy do czynienia z ludzkim dramatem. Łączne straty z powodu zdarzeń drogowych w UE szacuje się na ponad 200 mld euro rocznie, co przekracza budżet Komisji Europejskiej. W Polsce natomiast te straty szacuje się na poziomie około 30 mld zł rocznie, co stanowi ponad 2% PKB [2]. Niestety do świadomości wielu osób nie dociera fakt, że na polskich drogach w ciągu jednego tygodnia, w ostatnich trzech latach, śmierć ponosiło prawie 90 osób.

Mimo wielu pozytywnych działań w naszym kraju w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego (przede wszystkim Krajowy i Regionalne Programy Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego „GAMBIT”) ryzyko w ruchu drogowym niestety nadal jest bardzo duże. Świadczy o tym wskaźnik zagrożenia wyrażany liczbą ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych na 100 tys. mieszkańców, który w Polsce jest 2 ÷

2,5 razy wyższy niż w krajach o wysokim poziomie brd. W roku 2010 wskaźnik ten w Polsce wynosił ~10,2, podczas gdy w Holandii ~4. Niepokojąca jest również ciężkość wypadków drogowych wyrażana liczbą ofiar śmiertelnych na 100 wypadków, która w Polsce w 2010 roku wyniosła 10,1 i była ~3 razy większa od średniej wartości tego wskaźnika w krajach UE o wysokim poziomie brd.

Elbląg to jedno z nielicznych miast w Polsce, w którym już od 10 lat realizowany jest program poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd)⁴. Począwszy od 2001 roku opracowywany jest corocznie, w formie monografii, „Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Elblągu” [4]. Władze miasta, zdając sobie sprawę z wagi problemu, jakim jest brd, poświęcają temu zagadnieniu wiele miejsca, a co najważniejsze nie prowadzą tak charakterystycznej dla wielu polskich miast tzw. polityki akcyjnej⁵.

Cele opracowywania raportów i ich zakres

Podstawą podejmowania działań w zakresie poprawy brd powinny być dane i wyniki analiz ujęte w „Raportach o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego”. Należy jednak zaznaczyć, że szczegółowe oceny i podanie środków poprawy bezpieczeństwa w miejscach o najwyższym zagrożeniu na sieci drogowej są tylko wtedy możliwe, gdy podstawą raportów będą wyniki analiz nie tylko danych o zdarzeniach drogowych, ale również danych o cechach ruchu drogowego i środowiska drogi. W przypadku Elbląga wykorzystywany jest Informatyczny System Wspomagania Zarządzania Drogami i Ruchem Drogowym „WZDR” stanowiący integralną część

¹ Dr inż., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Budownictwa Drogowego, zikwb@utp.edu.pl.

² Dr inż., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Budownictwa Drogowego, zikwb@utp.edu.pl.

³ Prof. UTP dr hab. inż., Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Budownictwa Drogowego, zikwb@utp.edu.pl.

⁴ Raporty opracowuje Katedra Budownictwa Drogowego Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy oraz Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne w Elblągu.

⁵ Działania te zostały wysoko ocenione i docenione przez Związek Miast Polskich, który w 2008 roku przyznał Elblągowi tytuł Samorządowego Lidera Zarządzania w dziedzinie transportu za projekt pod nazwą „Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego instrumentem nowoczesnego zarządzania kształtującego politykę dobrych praktyk w bezpieczeństwie ruchu drogowego i wprowadzania zmian w infrastrukturze drogowej”.

Elbląskiego Systemu Informacji Przestrzennej (ESIP)⁶, który umożliwia tego typu kompleksowe analizy. Raporty o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego stanowią bardzo dobrą podstawę do realizacji następujących celów [4]:

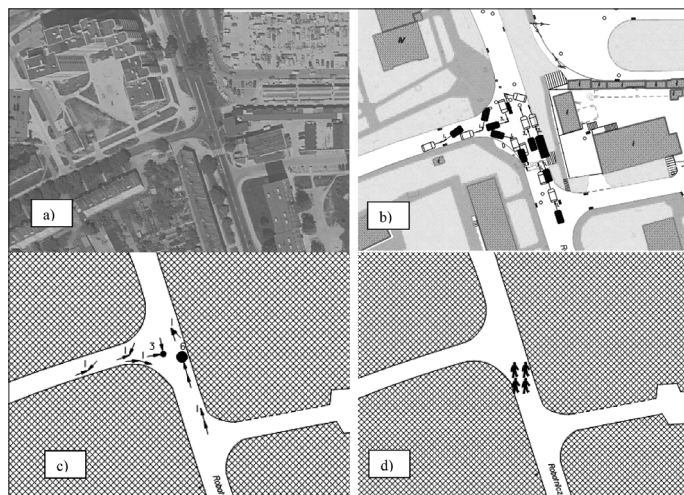
- określania skali problemu brd i na tej podstawie planowania strategicznych działań naprawczych (działania inwestycyjne, edukacja komunikacyjna, zwiększenie kontroli przestrzegania prawa, itp.);
- wyboru najbardziej niebezpiecznych miejsc na sieci drogowej;
- opracowania koncepcji zmian w najbardziej niebezpiecznych miejscach na sieci drogowej miasta (zmiany mogą dotyczyć geometrii i/lub organizacji ruchu);
- planowania środków finansowych na poprawę brd i źródeł ich pozyskania;
- wykonania oceny efektywności działań dotyczących poprawy brd i na tej podstawie tworzenia wykazu sprawdzonych sposobów poprawy brd.

Każdy z dotychczas wydanych raportów składał się z następujących rozdziałów [4]:

1. Ogólny stan bezpieczeństwa ruchu drogowego w mieście na tle kraju i województwa.
2. Liczbowa charakterystyka stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego.
3. Charakterystyka zmienności liczby i skutków zdarzeń drogowych w poszczególnych miesiącach, dniach i godzinach.
4. Struktura miejsc koncentracji zdarzeń drogowych.
5. Struktura przyczyn zdarzeń drogowych.
6. Charakterystyka sprawców i poszkodowanych w zdarzeniach drogowych.
7. Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego na poszczególnych elementach sieci drogowej.
8. Bezpieczeństwo pieszych.
9. Bezpieczeństwo rowerzystów.
10. Bezpieczeństwo dzieci w drodze do szkoły.
11. Lista elementów sieci komunikacyjnej o najniższym poziomie brd.
12. Szczegółowa charakterystyka najbardziej niebezpiecznych miejsc.
13. Ocena efektywności działań w celu poprawy brd.

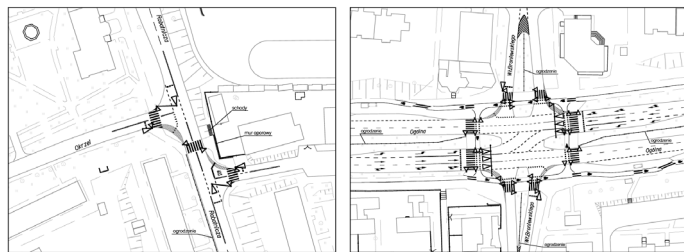
Szczegółowy opis zawartości poszczególnych rozdziałów zawarty jest w pracy [1].

Z operacyjnych względów działania zarządcy dróg w mieście szczególnie ważne są rozdziały 12 oraz 13. W rozdziale 12 podawana jest ocena oraz możliwości poprawy brd dla każdego niebezpiecznego miejsca. Podstawą ich wykonania są analizy geometrii i organizacji ruchu, mapy zdarzeń drogowych oraz mapy koncentracji zdarzeń drogowych dotyczące danego miejsca (rys. 1).



Rys. 1. Przykład opisu miejsc koncentracji wypadków – widok ogólny skrzyżowania (a), mapa zdarzeń drogowych (b), mapy koncentracji zdarzeń drogowych (c,d).

Ponadto niejednokrotnie w raportach podane są również ogólne zarysy koncepcji proponowanych zmian geometrii i organizacji ruchu (rys. 2).



Rys. 2. Propozycje koncepcji przebudowy wybranych skrzyżowań w Elblągu.

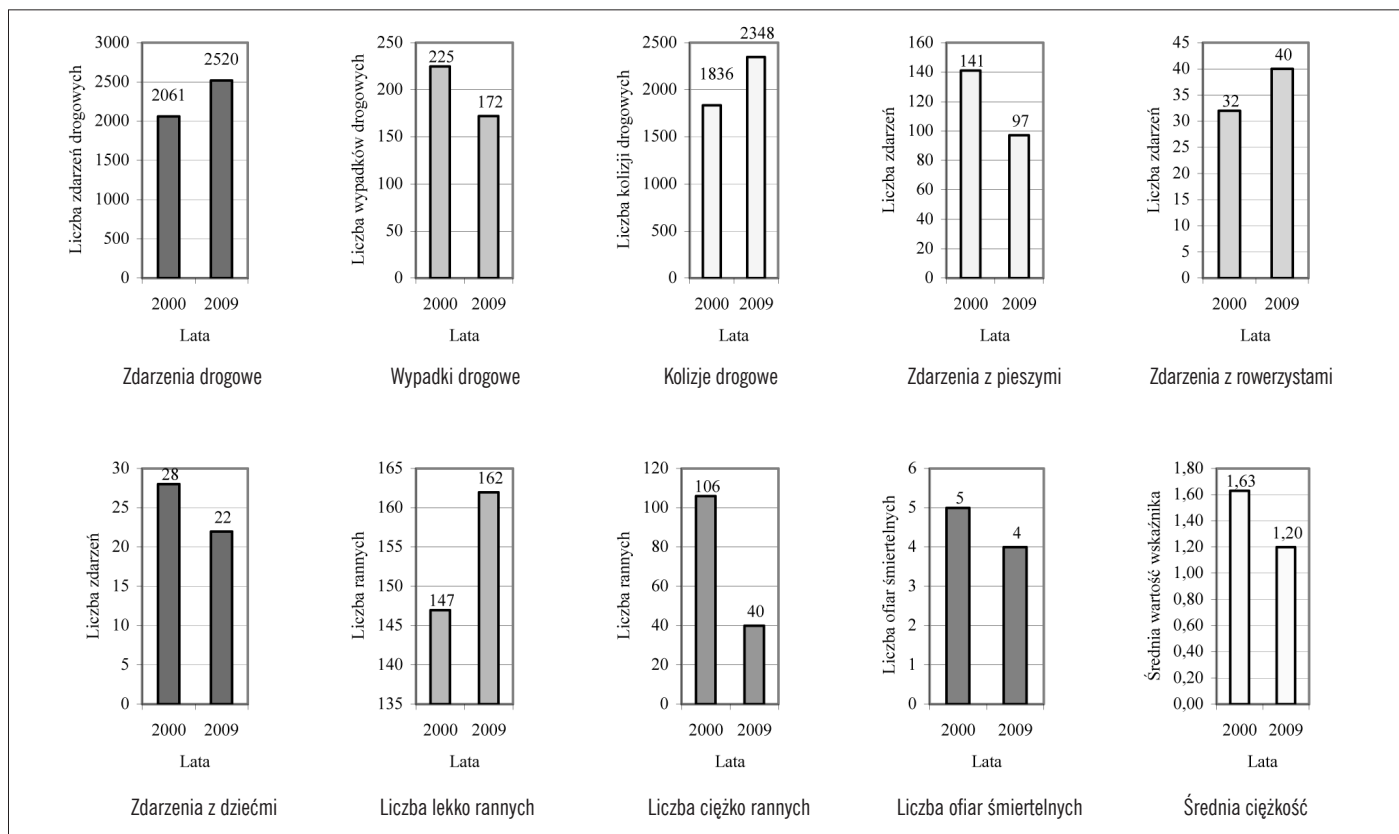
Rozdział 13 poświęcony jest ocenie skuteczności działań w celu poprawy brd zrealizowanych w ostatnich kilku latach. Ocena tę przeprowadza się na podstawie wartości wskaźnika zmian poziomu ryzyka w ruchu drogowym [1,4].

Efekty działań w zakresie poprawy brd

Bardzo zasadne jest postawienie, po dziesięciu latach od wydania pierwszego Raportu o stanie brd w Elblągu, pytania o to, jaki jest obecnie poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego w mieście oraz czy proponowane działania opisane w Raportach i ich realizacja przyniosła efekty? W tym celu można się posłużyć porównaniem wybranych charakterystyk oceny stanu brd. Przykład takiego porównania dla lat 2000–2009 pokazano na rys. 3.

Z analizy danych zamieszczonych na tym rysunku wynika, że w rozważanym 10-leciu nastąpiły korzystne zmiany. Zaliczyć do nich można przede wszystkim wyraźne zmniejszenie: liczby wypadków drogowych o 23,6%, zdarzeń drogowych z udziałem pieszych o 31,2%, zdarzeń z udziałem dzieci o 21,4%, liczby ciężko rannych o 62,3% oraz liczby ofiar śmiertelnych o 20%. Wystąpiły także niekorzystne zmiany, takie jak: zwiększenie liczby lekko rannych o 10,2%, zwiększenie zdarzeń z udziałem rowerzystów o 25% oraz zwiększenie liczby kolizji o 27,9%. Przy czym do tej ostatniej wiadomości należy podchodzić z dużą ostrożnością, gdyż są to dane obciążone dużą dozą niepewności. Mimo iż w Polsce z roku na rok Policja

⁶ System opracowany w Katedrze Budownictwa Drogowego Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy i wdrożony w Urzędzie Miasta Olsztyna przez Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno Kartograficzne OPeGicKa w Elblągu.

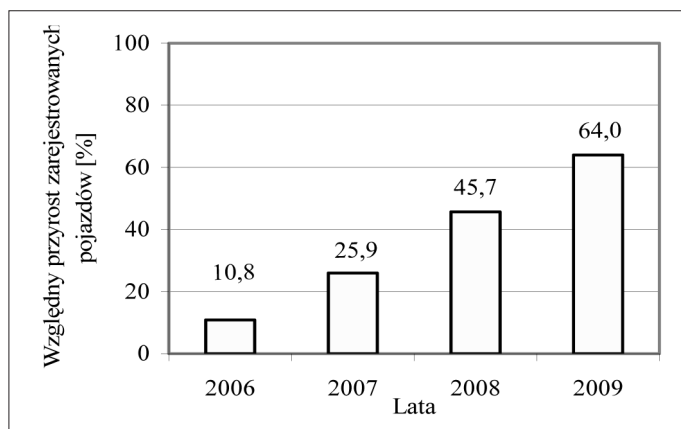


Rys. 3. Zmiany wybranych charakterystyk bezpieczeństwa ruchu drogowego w Elblągu w latach 2000–2009.

otrzymuje coraz więcej zgłoszeń o kolizjach (381 769 w 2009 r.), to szacuje się, że obecnie rejestruje się tylko 50% tego typu zdarzeń [5]. Można przypuszczać, że 10 lat temu liczba zgłoszonych kolizji była bardzo zaniżona, i trudno jest o wiarygodne porównania. Zestawione na rys. 3 dane przekładają się na syntetyczny wskaźnik ilustrujący ogólny poziom brd w Elblągu, jakim jest średnia ciężkość zdarzenia drogowego. Wyraża on przeciętną wagę zdarzeń drogowych w obszarze całego miasta i określa się go poprzez iloraz liczby ekwiwalentnych zdarzeń drogowych (ofierze śmiertelnej przypisuje się wagę 26,7, a uszkodzeniu pojazdu w kolizji wagę 0,5) oraz liczby zdarzeń drogowych na danym obszarze [1]. Wartość tego wskaźnika w 2000 roku wynosiła 1,63, a w 2009 roku 1,20, czyli nastąpił spadek o ponad 26%.

Niestety poziom zagrożenia w ruchu drogowym w Elblągu, podobnie jak w wielu innych miastach Polski, nadal jest zbyt duży, a wartości niektórych charakterystyk brd świadczą o tym, jak wiele jest jeszcze do zrobienia (rys. 3). Roczne koszty zdarzeń drogowych w Elblągu porównywalne są z wybudowaniem około 30,0 km dróg.

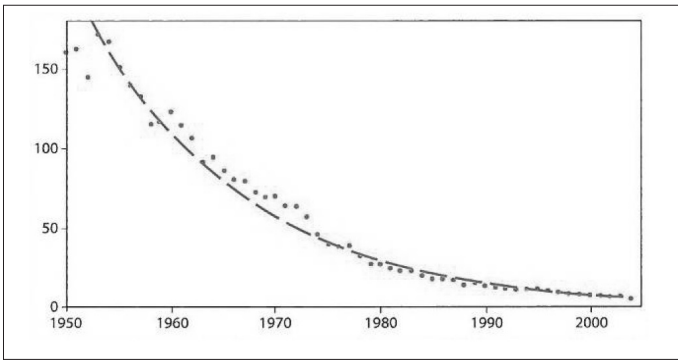
Często, w takich przypadkach, usprawiedliwieniem jest dość powszechnie lansowana opinia, że wzrostu liczby wypadków drogowych nie można uniknąć, gdyż występuje ciągły wzrost liczby pojazdów oraz mobilności mieszkańców. Rzeczywiście zarówno liczba pojazdów, jak i mobilność mieszkańców stale rośnie. Na rys. 4 przedstawiono względny przyrost liczby zarejestrowanych pojazdów w Elblągu w latach 2006–2009 w stosunku do 2005 roku. Wzrost natomiast mobilności dobrze ilustrują dane zawarte w pracy [2] „...w Średniowieczu Europejczyk przemierzał na piechotę



Rys. 4. Względny przyrost zarejestrowanych pojazdów w Elblągu w latach 2006–2009 w stosunku do 2005 roku.

około 200 m dziennie, w końcu XIX wieku osiągał już 500 m, a obecnie średnia długość jego podróży przekroczyła 50 km w ciągu dnia...”. Obecnie w Elblągu średnia długość podróży samochodem osobowym wynosi 6,7 km, a transportem publicznym 7,7 km w przeciętnym dniu roboczym [3].

O braku zasadności podanej powyżej opinii najlepiej może świadczyć wykres zamieszczony na rys. 5 i jego wyjaśnienie zawarte w pracy [2]: „Najprostszym wnioskiem wynikającym z tego wykresu jest, że poprzez zastosowanie wielu środków prewencyjnych ryzyko indywidualnego użytkownika drogi ma tendencję malejącą. Do środków tych należy zaliczyć zmiany legislacyjne, ograniczenia prędkości, limity alkoholu, czy rozbudowa infrastruktury, autostrady, wyposażenia dróg dla rowerzystów i pieszych, sepa-



Rys. 5. Wskaźnik ryzyka śmierci w wypadku drogowym w Holandii (ofiary śmiertelne/mld km przebiegu) (Wegman F. 2007, cytowanie za [2]).

racja ruchu szybkiego od wolnego, strefy ruchu uspokojonego, coraz lepsze środki kontroli i nadzoru nad ruchem, wyposażenia pojazdów w pasy i urządzenia bezpieczeństwa dla dzieci, lepsza edukacja użytkowników dróg”. I dalej „Niemniej jednak nie można unikać konieczności upowszechniania informacji dla społeczeństwa, że uczestniczenie w ruchu drogowym oznacza wystawianie się na wysokie ryzyko utraty zdrowia lub życia”.

Z porównań danych zamieszczonych na rys. 3 oraz rys. 4 wynika, że opinia o nieuniknionym wzroście liczby wypadków drogowych również w przypadku Elbląga nie jest prawdziwa. Dobrze to świadczy o skuteczności działań na rzecz brd prowadzonych w omawianym mieście. W ciągu dziesięciu lat na sieci drogowej Elbląga zidentyfikowano łącznie 32 niebezpieczne miejsca, w tym 24 skrzyżowania oraz 8 „punktów” na odcinkach międzywęzłowych (50-metrowy fragment odcinka). W omawianym okresie, w wyniku podjętych działań związanych z poprawą brd, 14 elementów sieci drogowej zostało wyeliminowanych z list najbardziej niebezpiecznych miejsc w mieście, co stanowiło 44% wszystkich zidentyfikowanych „czarnych punktów”. Niestety brak wystarczających środków finansowych na przebudowę infrastruktury drogowej uniemożliwił realizację planów związanych z przebudową wszystkich niebezpiecznych miejsc na sieci. Należy zaznaczyć, że poprawa warunków ruchu i jego bezpieczeństwa niejednokrotnie wymaga zaangażowania olbrzymich środków finansowych, zwłaszcza na zmiany niewłaściwych miejsc układu drogowego miasta. Bowiem na nich koncentrują się największe potoki ruchu samochodowego, potoki ruchu pasażerskiego transportu publicznego oraz ruchu pieszego i rowerowego. Z uznaniem należy podkreślić, że obecnie prowadzone są prace studialne, a w niektórych przypadkach także prace projektowe dotyczące zmian geometrii i organizacji ruchu na tych kluczowych elementach sieci.

W ciągu omawianych lat zrealizowano i poddano ocenie skuteczności następujące działania:

- wprowadzenie na skrzyżowaniach sterowania ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej, zmiany w programach sygnalizacji świetlnej (np. wprowadzanie dodatkowych faz i podfaz ruchu), liniową koordynację sygnalizacji świetlnej, zamontowanie dodatkowych sygnalizatorów, sygnalizatorów kierunkowych;
- specjalne, niekonwencjonalne oznakowanie przejść dla pieszych,

- zmiany typów skrzyżowań (np. przebudowa na małe rondo);
- korekty geometrii skrzyżowań (eliminacja wewnętrznych, dużych nieurządzonych powierzchni, korekty geometrii wysp kanalizujących ruch, budowę wysp kanalizujących ruch z azylem dla pieszych);
- zmiany organizacji ruchu;
- likwidacja przejść dla pieszych (na odcinkach międzywęzłowych czy na niektórych wlotach i wylotach skrzyżowania);
- wprowadzenie ogrodzeń w celu ograniczenia pieszym możliwości przekraczania jezdni w miejscach niedozwolonych.

Ocenę skuteczności działań w celu poprawy brd zrealizowanych w ostatnich dziesięciu latach można przeprowadzić na podstawie wartości wskaźnika zmian poziomu ryzyka w ruchu drogowym (WZ) [1,4]. Wyraża on stosunek poziomów bezpieczeństwa ruchu drogowego po i przed przebudową. Może on być wyznaczony jednak tylko dla tych elementów sieci, na których, w każdym roku analizy przed rozpoczęciem działań związanych z przebudową lub zmianą organizacji ruchu, wystąpiły co najmniej 3 zdarzenia drogowe lub jeden wypadek drogowy. Im uzyskana wartość omawianego wskaźnika jest mniejsza od jedności tym efekt zastosowanego rozwiązania jest większy. Wartości natomiast większe od jedności, świadczą, że zastosowane rozwiązanie, ze względu brd, nie przyniosło spodziewanego rezultatu.

W tabeli 1 przedstawiono wartości wskaźnika zmian poziomu ryzyka w ruchu drogowym (WZ) dla poszczególnych grup działań realizowanych w mieście związanych z poprawą bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Tabela 1

Wartości wskaźnika zmian poziomu ryzyka w ruchu drogowym w zależności od podjętego działania		
Lp.	Opis wykonanych prac	Wartość wskaźnika WZ
1.	Przebudowa skrzyżowania, zamontowanie sygnalizacji świetlnej skoordynowanej z sygnalizacjami na sąsiednich skrzyżowaniach (skrzyżowanie Malborska – Tysiąclecia)	0,10
2.	Przebudowa skrzyżowania oraz zamontowanie sygnalizacji świetlnej (skrzyżowania: Giermków i Rycerskiej, Giermków i Hetmańskiej, Brzeska – Piłsudskiego – Robotnicza, Grunwaldzka – Mickiewicza, Grunwaldzka – Żeromskiego, Grunwaldzka – Grottgera)	0,10 – 0,91
3.	Przebudowa sygnalizacji świetlnej z zastosowaniem sygnalizatorów kierunkowych oraz liniowa koordynacja sygnalizacji świetlnej (skrzyżowania: Nitschmana – Hetmańska – Giermków, Tysiąclecia – Hetmańska; odcinek międzywęzłowy – ul. Dąbka),	0,41 – 0,63
4.	Zastosowanie sygnalizacji świetlnej i wykonanie specjalnego oznakowania przejść dla pieszych (skrzyżowania: Browarna – Robotnicza, Teatralna – Robotnicza; odcinek międzywęzłowy: ul. Grunwaldzka, ul. Fromborska)	0,11 – 0,86
5.	Przebudowa skrzyżowania (skrzyżowania: Konopnickiej – Niepodległości, Piłsudskiego – Beniowskiego – Konopnickiej, Piłsudskiego – Fałata – Wiślicka, Nowowiejskiej – Traugutta – Górnośląska, plac Słowiański, Druska – Grunwaldzka, Piłsudskiego – Legionów)	0,25 – 0,82
6.	Przebudowa sygnalizacji świetlnej oraz zmiany w programie sygnalizacji świetlnej (skrzyżowania: Dąbka – Piłsudskiego, Ogólna – Odrodzenia – Dąbka, Dąbka – Piłsudskiego, 12 Lutego – Armii Krajowej – Grota Roweckiego)	0,60 – 0,95
7.	Zastosowanie sygnalizacji świetlnej (skrzyżowanie: Teatralna – Robotnicza, Browarna – Robotnicza, Ogólna – Konopnickiej, Ogólna – Broniewskiego)	0,77 – 0,85

Z analizy danych zamieszczonych w powyższej tabelicy wynika, że wiele działań zrealizowanych w zakresie brd zakończyło się pozytywnym wynikiem. Występujące często duże różnice wskaźnika WZ, w danej grupie działań, wynikają ze specyfiki „czarnego punktu”, a więc odmiennych: charakterystyk ruchu (natężeń ruchu na drodze głównej i podporządkowanej, struktury kierunkowej i rodzajowej ruchu, natężeń ruchu pieszego oraz rowerowego), położenia skrzyżowania lub odcinka międzywęzłowego na sieci (centrum, śródmieście, obszary zabudowy mieszkaniowej), rodzaju zagospodarowania przestrzennego otoczenia (placówki oświatowe, punkty handlowo-usługowe, duże obiekty ruchotwórcze), występowania lub braku linii transportu publicznego itp.

Niestety były również rozwiązania, które nie przyniosły zamierzonego skutku. Wszystkie zrealizowane działania stanowiły jednak niezmiernie ważny element poznawczy zarówno ze względów badawczych, jak i praktycznych.

Wiele przykładów tzw. dobrej i złej praktyki zaczerpniętych z Raportów o stanie brd dla Elbląga wykorzystano w książce *Bezpieczeństwo ruchu miejskiego* [1].

Inne działania poprawy brd

W celu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w Elblągu, oprócz działań inwestycyjnych dotyczących infrastruktury drogowej, podejmuje się także inne działania, w tym:

- coroczne konkursy promujące brd: „Warmińsko-Mazurski Młodzieżowy Turniej Motoryzacyjny” dla szkół ponadgimnazjalnych oraz „Warmińsko-Mazurski Turniej Bezpieczeństwa w Ruchu Drogowym” dla szkół podstawowych i gimnazjów;
- audycje telewizyjne mające na celu podnoszenie świadomości mieszkańców dotyczącej brd, poświęconych prawidłowemu zachowaniu się w ruchu drogowym kierowców i pieszych ze szczególnym uwzględnieniem dzieci (np. 17 audycji w roku 2009).

Są to działania, których skuteczność jest niewymierna, ale nie ulega najmniejszej wątpliwości, że są one ogromnie pozytywne.

Do najważniejszych działań władz miasta, wiążących się z omawianą problematyką, należy realizacja tzw. strategii zrównoważonego rozwoju. Osiągnięcie celów zakładanych przez tę strategię wymaga równoczesnego zastosowania środków planistycznych, prawnych, organizacyjnych i finansowych. Ze strategii zrównoważonego rozwoju Elbląga wynikają następujące działania:

- zmniejszanie potrzeb transportowych poprzez dążenie do uzyskania odpowiedniej zawartości miasta w celu ograniczenia długich podróży i zapotrzebowania na transport indywidualny;
- rozwijanie alternatywnych, ale zarazem konkurencyjnych sposobów podróżowania po mieście (transport publiczny, rowerowy i pieszy);
- osiągnięcie coraz wyższego standardu transportu publicznego (tani, niezawodny, ekologiczny itd.);
- przywracanie ulicom tradycyjnych funkcji (odbudowa Starego Miasta);

- wprowadzenie strefy o ograniczonej dostępności ruchu samochodowego (centralny obszar Starego Miasta);
- wprowadzanie stref płatnego parkowania;
- przekształcanie w zdecydowanie większym stopniu niż obecnie przestrzeni ulicy dla transportu publicznego, rowerzystów i pieszych;
- uprzywilejowanie środków transportu publicznego;
- eliminowanie lub znaczne ograniczanie ruchu tranzytowego przez centralne i śródmiejskie obszary miasta;
- ograniczanie uciążliwości ruchu pojazdów ciężarowych o dużej ładowności poprzez: zakazy wjazdu w obszary zabudowy mieszkaniowej, czasowe ograniczenia (pora nocna i dni świąteczne itd.);
- rozwijanie stref ruchu uspokojonego;
- racjonalne lokalizowanie obiektów o znacznym potencjale ruchotwórczym.

Sposób realizacji powyższych celów został przedstawiony w „Planie rozwoju sieci drogowej z uwzględnieniem transportu zbiorowego dla gminy miasta Elbląg na lata 2009–2035” [3]⁷. Powstało ono na bazie kompleksowych badań ruchu oraz szczegółowych analiz przestrzennych rozkładów ruchu indywidualnego i transportu publicznego z zastosowaniem symulacji ruchu.

Podsumowanie

Podstawą skutecznych sposobów poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na danej sieci drogowej muszą być wyniki badań przyczynowo-skutkowych zdarzeń drogowych. Pozyskanie tych wyników możliwe jest tylko wtedy, gdy dysponuje się odpowiednią dokumentacją, dotyczącą zarówno samych zdarzeń drogowych, jak i szeroko rozumianego środowiska drogi. Dotychczasowe doświadczenia autorów jednoznacznie wskazują, że posiadając takie bazy danych oraz stosując odpowiednie procedury oceny brd, możliwe jest sformułowanie diagnozy, a następnie na jej podstawie opracowywanie odpowiednich działań naprawczych. Bardzo ważnym etapem programu poprawy brd jest wykonywanie systemowej i systematycznej oceny efektów wdrażanych działań, co umożliwi wybór najbardziej skutecznych sposobów poprawy brd.

Literatura

1. *Bezpieczeństwo ruchu miejskiego*, red. T. Szczuraszek, WKiŁ, Warszawa 2005.
2. Gaca S., Tracz M., Suchorzewski W., *Inżynieria ruchu drogowego*, WKiŁ, Warszawa 2008.
3. *Plan rozwoju sieci drogowej z uwzględnieniem transportu zbiorowego dla gminy miasta Elbląg na lata 2009–2035*, Katedra Budownictwa Drogowego, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2009.
4. *Raporty o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Elblągu za lata 2000–2009*, Katedra Budownictwa Drogowego, Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2001–2010.
5. *Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu*, red. R. Krystek, Tom I, II, III, WKiŁ, Warszawa 2009.

⁷ Należy zaznaczyć, że Elbląg jest również jednym z nielicznych miast w Polsce, które dysponuje takim opracowaniem.