

Analiza wpływu ukształtowania geometrycznego dróg i ich dostępności na bezpieczeństwo ruchu drogowego w województwie podlaskim

Robert Ziółkowski

Ostatnie lata przynoszą poprawę statystyk związanych z bezpieczeństwem ruchu drogowego w całym kraju. Również w województwie podlaskim występują podobne trendy. Jednak pogłębiona analiza tych statystyk wykazuje, że na drogach krajowych województwa podlaskiego zachodzi sytuacja odwrotna – liczba ofiar będących w następstwie zdarzeń drogowych wzrasta. W artykule przeanalizowano wpływ ukształtowania geometrycznego i dostępności do dróg na ich bezpieczeństwo.



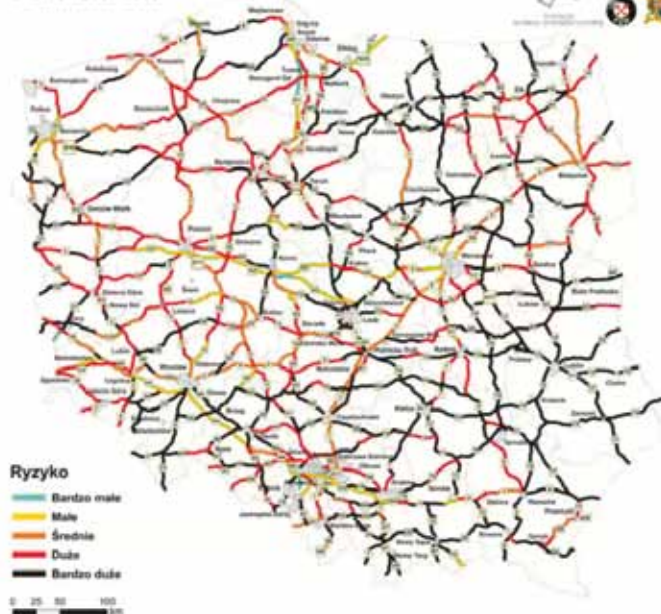
Dr inż. Robert Ziółkowski
Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa
i Inżynierii Środowiska
Zakład Inżynierii
Drogowej

Każdego roku w na świecie dochodzi do olbrzymiej, liczonej w milionach, liczby zdarzeń drogowych, w wyniku których śmierć ponosi około 1,2 mln osób, a 30-50 mln doznaje obrażeń [1]. Olbrzymia skala strat będących następstwem wypadków drogowych (utrata życia, obrażenia ciała, szkody

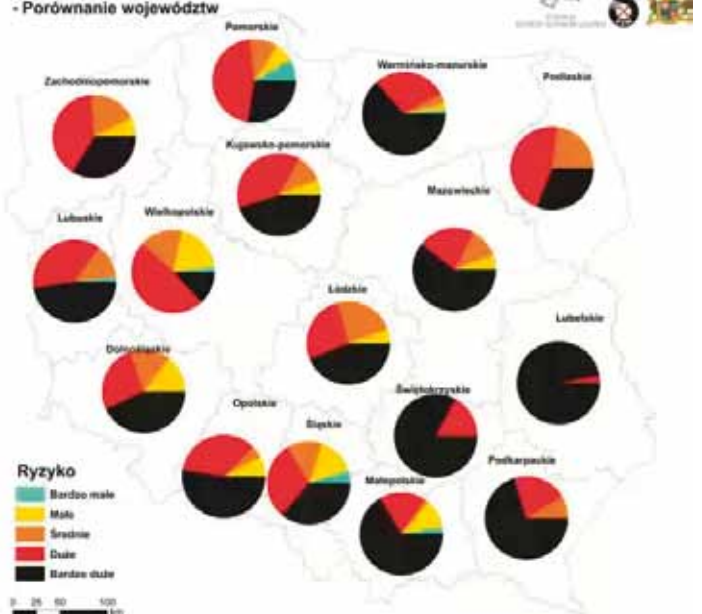
materiale, mentalne itp.) powoduje, że ranga problemu rozumiana jest nie tylko przez szerokie grono specjalistów z branży brd, ale również przez polityków, których zaangażowanie jest konieczne do uruchamiania systemowych działań związanych z poprawą warunków ruchu na drogach. Przejawem tego zrozumienia i podejmowania działań na szeroką, globalną skalę może być fakt, że w skali światowej Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych ogłosiło lata 2011–2020 Dekadą Działań na rzecz Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, a w skali europejskiej przyjęcie w lipcu ubiegłego roku IV Europejskiego Programu Działań na rzecz Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego Unii Europejskiej na lata 2011-2020, w którym za cel postawiono zmniejszenie o połowę liczby ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych w ciągu obecnej dekady [2].

W Polsce systemowymi rozwiązaniami związanymi z bezpieczeństwem ruchu drogowego zajmuje się powołana do życia w 1994 r. Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, (w skali województw są to Wojewódzkie Rady BRD) opracowująca „Krajowe programy bezpieczeństwa ruchu drogowego” pod nazwą Gambit. Innym przykładem jeszcze szerszego podejścia do zagadnień bezpieczeństwa w transporcie był realizowany w latach 2007-10 projekt ZEUS „Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu” pod kierunkiem Politechniki Gdańskiej. Celem projektu było opracowanie dla Polski zintegrowanego modelu systemu zarządzania bezpieczeństwem wszystkich rodzajów transportu: drogowego, kolejowego, lotniczego i wodnego na wzór rozwiniętych krajów Unii Europejskiej [3].

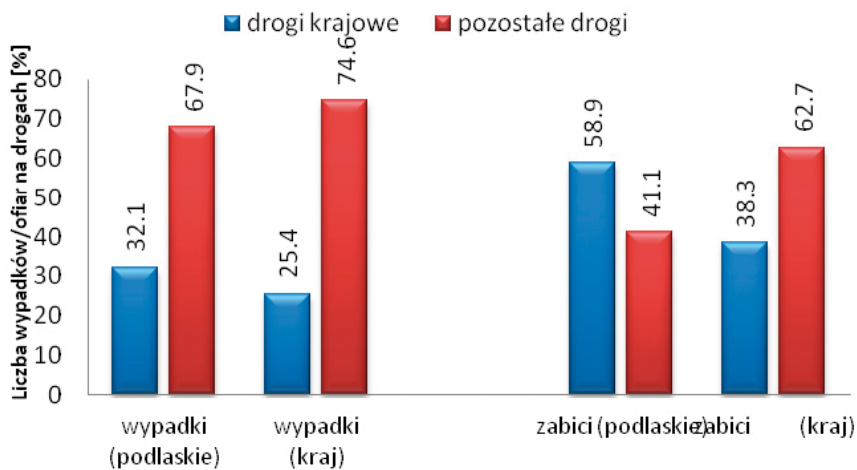
Mapa 1. Ryzyko indywidualne na drogach krajowych w Polsce w latach 2007-2009



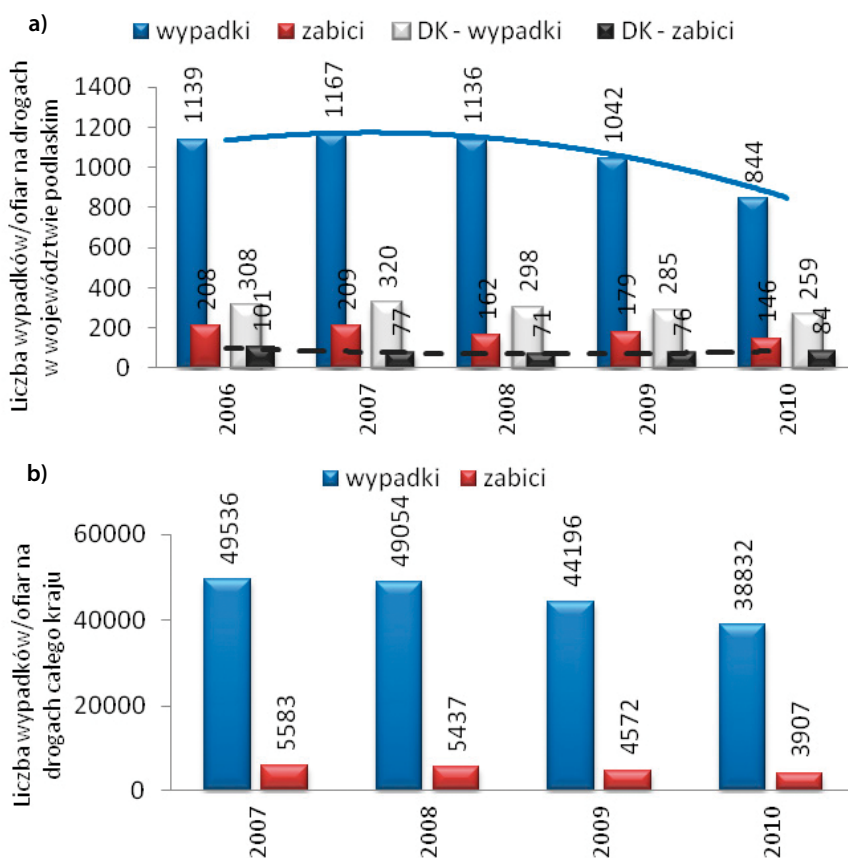
Mapa 1.2 Ryzyko indywidualne na drogach krajowych w Polsce w latach 2007-2009 - Porównanie województw



1. Ryzyko indywidualne na drogach krajowych w Polsce i poszczególnych województwach (źródło: www.eurorap.pl)



2. Stan bezpieczeństwa na drogach krajowych województwa podlaskiego (opracowanie własne na podstawie KWP Białystok)



3. Liczba wypadków i ofiar na drogach: a) w województwie podlaskim, b) w kraju

Wpływ geometrii drogi na (nie)bezpieczeństwo ruchu

Głównymi czynnikami wpływającymi na bezpieczeństwo ruchu drogowego są człowiek, pojazd oraz droga. Każdy z tych elementów ma określone parametry, od których w dużym stopniu zależy prawidłowe działanie systemu transportu drogowego [4]. Przy zachodzącej interakcji człowieka z otoczeniem, to od jego umiejętności, doświadczenia oraz świadomości innych uczestników ruchu zależy właściwa ocena sytuacji na drodze. Pomimo tego, że wypadek powstaje

głównie z powodu błędu człowieka (przypisuje się 95% udział zachowań człowieka na zaistnienie zdarzenia), to składa się na niego wiele innych czynników. Wzajemne oddziaływania poszczególnych czynników ukazują, że droga i jej otoczenie mają wpływ na zaistnienie 28–34% wypadków drogowych [8].

Droga wraz z otaczającym ją środowiskiem tworzy kompozycję przestrzenną, która jest poddawana ocenie kierowców. Obowiązujące wytyczne dotyczące warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [5], jak również wcześniejsze wytyczne [6] definiują

wymogi i zasady właściwej kompozycji przestrzennej elementów geometrycznych drogi w planie i w przekroju podłużnym. Geometria drogi wraz z jej wszystkimi elementami jak mosty, wiadukty, skrzyżowania, węzły itp. narzuca kierowcy określone ramy zachowań. Na bezpieczeństwo ruchu wpływają takie czynniki geometryczne jak ukształtowanie trasy, jednorodność projektowa, warunki widoczności i dynamiki ruchu oraz ukształtowanie przekroju poprzecznego [8]. Odpowiednia koordynacja elementów geometrycznych oraz wkomponowanie drogi w otoczenie zapewniają jej poprawną percepcję, przez co zachęcają kierowców do spokojnej i płynnej jazdy.

Właściwą koordynację elementów niwelety z planem drogi osiąga się m.in. poprzez [6]:

- zachowanie proporcji pomiędzy długością odcinków prostych i wartościami promieni łuków poziomych i pionowych,
- stosowanie tym większych wartości łuków w planie i profilu, im większa jest odległość, z której są one dostrzegane,
- zachowanie właściwych proporcji wartości promieni sąsiednich łuków kołowych,
- dążenie do zapewnienia maksymalnie dużej liczby równomiernie rozłożonych odcinków z możliwością wyprzedzania poprzez odpowiednie powiązanie ze sobą odcinków prosto- i krzywoliniowych w planie i profilu,
- unikanie falistego profilu podłużnego na prostej lub w obrębie jednej krzywej w planie,
- unikania łączenia początku elementu krzywoliniowego w planie z końcem łuku wypukłego w profilu podłużnym.

Istotnym czynnikiem zależnym od geometrii drogi, wpływającym na bezpieczeństwo na drodze jest widoczność, która powinna być zapewniona nie tylko na odcinkach prostych, czy krzywoliniowych, ale także na skrzyżowaniach i zjazdach, a zwłaszcza liczba tych ostatnich na drogach klasy G i wyższych, prowadzących ruch o dużym i zróżnicowanym rodzajowo ruchu powinna być ograniczona.

Fakt, że droga i jej otoczenie w tak dużej mierze oddziałują na zachowania kierowców jest tym ważniejszy, jeśli wziąć pod uwagę, że według [7] drogi w Polsce należą do jednych z najmniejbezpiecznych w Europie z uwagi na ryzyko indywidualne, mierzone koncentracją wypadków, czyli średnim ryzykiem zostania ofiarą śmiertelną lub ciężko raną w wypadku (rys. 1). Natomiast województwo podlaskie jest jednym z nielicznych (obok lubelskiego, świętokrzyskiego i podkarpackiego), w którym z uwagi na ryzyko indywidualne użytkowników odcinki dróg krajowych klasyfikowane są tylko w kategorii dróg o ryzyku średnim, dużym lub bardzo dużym.



4. Lokalizacja odcinków poddanych analizie

Tab.1. Charakterystyki wykorzystane do budowy modelu – środowisko przyrodnicze

Województwa	Wypadki	Zabici	Ranni	Wskaźnik liczby zabitych na 100 wypadków	Wskaźnik liczby rannych na 100 wypadków
Dolnośląskie	2 294	241	3 098	10,5	135,0
Kujawsko-pomorskie	1 490	228	1 799	15,3	120,7
Lubelskie	1 820	256	2 288	14,1	125,7
Lubuskie	845	108	1 113	12,8	131,7
Łódzkie	4 157	320	5 226	7,7	125,7
Małopolskie	4 003	235	5 046	5,9	126,1
Mazowieckie (bez KSP)	2 861	424	3 553	14,8	124,2
Opolskie	836	107	1 028	12,8	123,0
Podkarpackie	1 961	202	2 571	10,3	131,1
Podlaskie	847	146	1 125	17,2	132,8
Pomorskie	2 660	198	3 406	7,4	128,0
Śląskie	5 015	352	6 132	7,0	122,3
Świętokrzyskie	1 574	197	2 017	12,5	128,1
Warmińsko-mazurskie	1 725	168	2 338	9,7	135,5
Wielkopolskie	2 930	343	3 624	11,7	123,7
Zachodniopomorskie	1 485	151	1 802	10,2	121,3
Komenda Stołeczna Policji	2 329	231	2 786	9,9	119,6
Polska	38 832	3 907	48 952	10,1	126,1

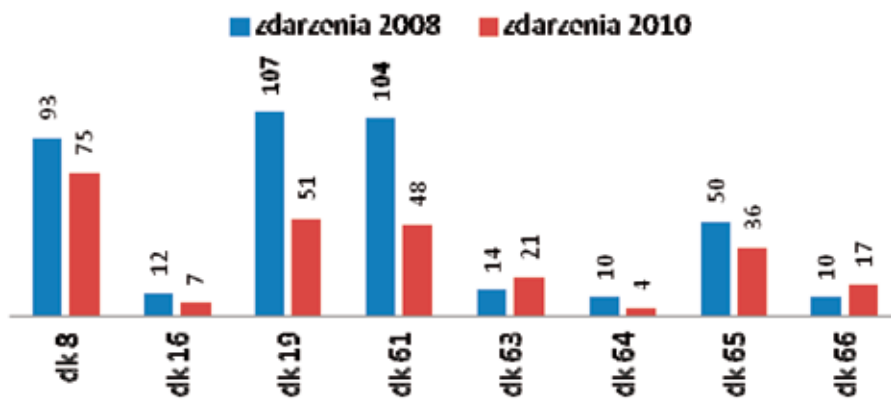
Czarne punkty

Od roku 1998 na wniosek Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej zainicjowano program znakowania miejsc o zwiększonej koncentracji wypadków drogowych (liczba wypadków drogowych, osób rannych i zabitych w tych wypadkach znacznie przekraczała przeciętną) jako tzw. czarne punkty. Celem podjętej akcji była eliminacja przyczyn wypadków zależnych od drogi, a tym samym zmniejszenie tam liczby osób zabitych i rannych. Po kilku latach funkcjonowania programu, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oceniła, że idea punktowej poprawy miejsc niebezpiecznych wyczerpała się, gdyż z biegiem lat coraz większa liczba kierowców w otoczeniu „czarnych punktów” nie tylko nie redukowała prędkości (ok. 33% kierowców), lecz wręcz przyspieszała (ok. 30%). Program punktowego znakowania miejsc niebezpiecznych od roku 2006 zastąpiono systemowym programem ochrony zdrowia i życia uczestników ruchu pod nazwą „Drogi zaufania”, obejmującym docelowo całą sieć dróg krajowych. Główne działania zmierzają do przebudowy (wymiana nawierzchni, przebudowa skrzyżowań, budowa ronda, sygnalizacji świetlnej, stosowanie środków uspokojenia ruchu, budowa chodników, zatok autobusowych, budowa przejścia dla pieszych, itp.) wielokilometrowych odcinków dróg, obejmujących swym zakresem również „czarne punkty”. W pierwszych latach realizacji programu liczba ofiar śmiertelnych na drogach krajowych, które zostały objęte programem, zmniejszyła się o 35%, a na drodze krajowej nr 8 (pilotażowej w programie) o 41% w stosunku do roku 2007 [8].

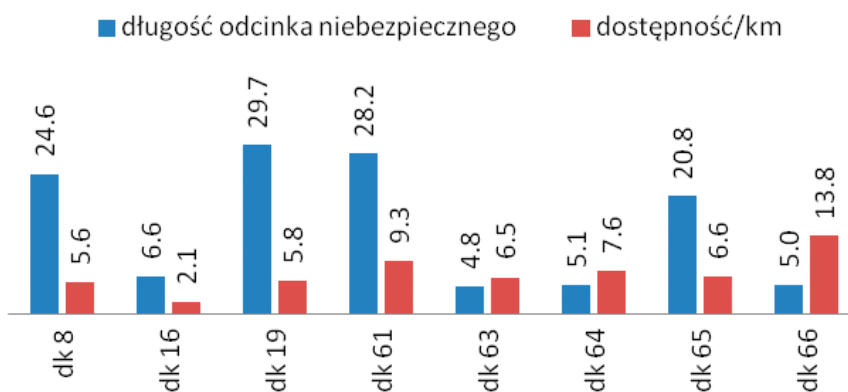
Łączna długość dróg krajowych o twardej nawierzchni w Polsce przekracza 18 tys. km. Ogółem, na drogach tych w 2010 r. miało miejsce 9 855 wypadków (25,4% ogółu wypadków), zginęło w nich 1495 osób (38,3% ogółu zabitych), a rany odniosły 13 023 osoby (26,6% ogółu rannych).

W województwie podlaskim sieć drogową stanowi ponad 18 tys. km dróg, z czego drogi krajowe stanowią nieco ponad 5% (975 km). Mimo to, drogi te należą do najbardziej niebezpiecznych ze względu na następstwa zdarzeń. W 2010 na drogach krajowych województwa podlaskiego wydarzyło się 32,1% ogólnej liczby wypadków, a liczba ofiar stanowiła 58,9% całkowitej liczby zabitych. Porównując te dane z sytuacją ogólnokrajową daje się zauważyć, że są to wartości przewyższające średnią krajową (rys. 2).

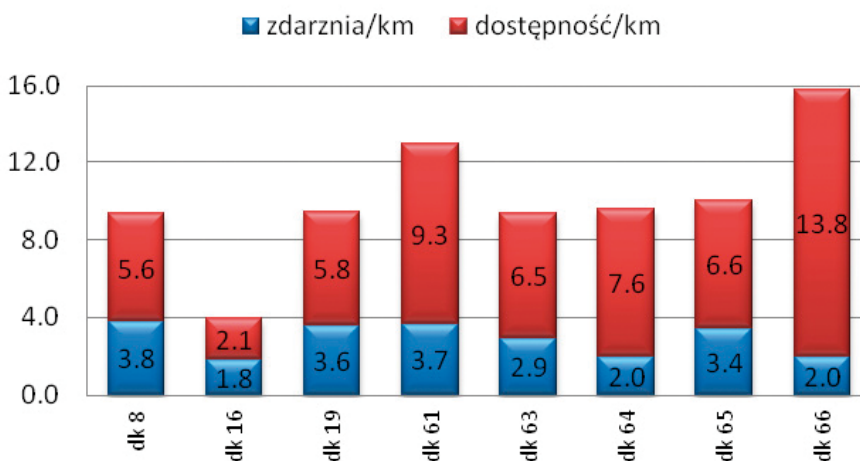
Niewątpliwie wpływ na warunki i bezpieczeństwo ruchu na drogach ma natężenie i struktura rodzajowa ruchu. Największa koncentracja zdarzeń drogowych występuje na drogach krajowych nr 8, 19 i 61, na których doszło do ponad 67% wypadków, a śmierć



5. Skumulowana liczba zdarzeń w otoczeniu odcinków niebezpiecznych w roku 2008 i liczba zdarzeń na drogach krajowych w 2010 r.



6. Średnia dostępność do 1 km drogi w strefie niebezpiecznej



7. Relacje pomiędzy liczbą zdarzeń i dostępnością do dróg w strefach niebezpiecznych

poniosły 62 osoby tj. prawie 74% ogólnej liczby zabitych. Udział pojazdów ciężkich w średniodobowym potoku ruchu, według generalnego pomiaru ruchu z roku 2010, waha się od 36% w przypadku dk 19 do ponad 56% w przypadku dk 8 [9].

Analizując dane dotyczące całkowitej liczby wypadków i ofiar śmiertelnych, do jakich doszło na drogach zamiejskich w województwie podlaskim w ostatnich pięciu latach (rys. 3a), daje się zauważyć wyraźną, zwłaszcza od roku 2007, tendencję spadko-

wą w liczbie wypadków drogowych, która jest również zbieżna z trendem ogólnokrajowym (rys. 3b). Jednak, mimo że całkowite liczby wypadków oraz ofiar śmiertelnych na sieci drogowej województwa ulegają znaczącym redukcjom, to niestety ogólna poprawa stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym nie przekłada się na sytuację na drogach krajowych, na których nie dość, że liczba ofiar nie maleje, to wręcz w ostatnim roku wzrosła w porównaniu do roku 2009 (rys. 3a).

Duże natężenie w potoku ruchu pojazdów ciężkich przekłada się również na ciężkość wypadków.

W województwie podlaskim, mimo relatywnie niskiej całkowitej liczby wypadków w porównaniu do innych województw (jedna z najniższych wartości), wskaźnik liczby zabitych na 100 wypadków już od wielu lat jest najwyższy w kraju, a wskaźnik liczby rannych do jednego z najwyższych (Tab. 1).

Strefy niebezpieczne w sieci drogowej województwa podlaskiego

Na podstawie zdarzeń zaistniałych w województwie podlaskim w 2008 r. zostały wyznaczone, w oparciu o dane zgromadzone w Systemie Ewidencji Wypadków i Kolizji przez KWP w Białymstoku [11], strefy szczególnie niebezpieczne w sieci dróg krajowych i wojewódzkich, charakteryzujące się szczególnie dużym natężeniem zdarzeń drogowych. W tabeli 2 dokonano tabelarycznego zestawienia tych odcinków z podaniem liczby zdarzeń przypadających na dany odcinek. W przypadku dróg krajowych, na których występuje więcej niż jeden odcinek niebezpieczny, w celu uproszczenia dalszych zapisów, autor wprowadził własną numerację, dodając do numeru drogi krajowej kolejną liczbę porządkową (np. droga krajowa nr 8 odcinek 1 zapisano jako dk 8_1).

Do dalszej analizy w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego z uwagi na ukształtowanie geometryczne i dostępność dróg w obszarze stref niebezpiecznych wybrano zamiejskie odcinki dróg krajowych, pomijając odcinki na których prowadzono lub prowadzi się roboty drogowe związane z korektą obecnych warunków oraz odcinki położone w granicach administracyjnych miast. Wykaz punktów oraz ich lokalizację przedstawiono w tabeli 2 oraz na rysunku 4.

Rozważając dane zawarte w tabeli 2, z uwagi na zaistniałe zdarzenia w roku 2010 (na całej długości odcinków w obszarze województwa), najniebezpieczniejszą drogą w województwie podlaskim jest dk 8, na której doszło do największej liczby zdarzeń. Kolejnymi drogami pod względem liczby zdarzeń są dk 19 i dk 61. Jednak rozpatrując dane pod kątem kumulacji wypadków w obszarach stref niebezpiecznych okazuje się, że najniebezpieczniej jest na drodze dk 19, a następnie dk 61 oraz dk 8 (rys. 5).

Niewątpliwie wpływ na to mają istniejące warunki ruchowe i bardzo duże natężenie ruchu tranzytowego (dk 8, dk 19 i dk 61 prowadzi ruch ciężarowy w kierunku przejść granicznych w Budzisku, Kuźnicy Białostockiej i Bobrownikach). Z drugiej strony zastanawiać może fakt, że do tak wielu zdarzeń dochodzi w pewnych określonych obszarach. Z tego powodu poddano szczegółowej analizie warunki drogowo-ruchowe

Tab.2. Lokalizacja i liczba zdarzeń drogowych stref szczególnie niebezpiecznych w sieci drogowej województwa podlaskiego

Lp.	Nr drogi	Kilometraż	Długość odcinka/liczba zdarzeń
1	DK 8*	km 621,6 ÷ km 626,6	5 km/18
2	DK 8*	km 634,6 ÷ km 639,6	5 km/50
3	DK 8*	km 652,7 ÷ km 656,7	4 km/22
4	DK 8_1	km 675,2 ÷ km 680,1	4,9 km/15
5	DK 8_2	km 738,1 ÷ km 743,0	4,9 km/23
6	DK 8_3	km 747,2 ÷ km 752,2	5 km/11
7	DK 8_4	km 768,8 ÷ km 770,7	1,9 km/21
8	DK 8_5	km 771,9 ÷ km 779,8	7,9 km/23
9	DK 16	km 337,2 ÷ km 343,8	6,6 km/12
10	DK 19_1	km 21,6 ÷ km 26,6	5 km/16
11	DK 19_2	km 33,9 ÷ km 38,9	5 km/17
12	DK 19	km 41,3 ÷ km 46,3	5 km/20
13	DK 19_3	km 64,0 ÷ km 69,2	5,2 km/33
14	DK 19_4	km 91,4 ÷ km 101,0	9,6 km/18
15	DK 19_5	km 149,1 ÷ km 154,0	4,9 km/23
16	DK 61_1	km 132,9 ÷ km 137,8	4,9 km/14
17	DK 61_2	km 158,7 ÷ km 163,7	5,0 km/29
18	DK 61	km 173,0 ÷ km 177,9	4,9 km/15
19	DK 61_3	km 199,4 ÷ km 205,0	5,6 km/12
20	DK 61_4	km 227,7 ÷ km 232,9	5,2 km/19
21	DK 61_5	km 249,3 ÷ km 254,1	4,8 km/15
22	DK 63	km 133,8 ÷ km 138,6	4,8 km/14
23	DK 64_1	km 2,1 ÷ km 7,2	5,1 km/10
24	DK 64*	km 27,9 ÷ km 33,1	5,2 km/11
25	DK 65_1	km 92,7 ÷ km 98,8	6,1 km/10
26	DK 65_2	km 115,0 ÷ km 120,0	5,0 km/11
27	DK 65_3	km 140,0 ÷ km 145,0	5,0 km/18
28	DK 65_4	km 154,7 ÷ km 159,4	4,7 km/32
29	DK 66_5	km 9,3 ÷ km 14,3	5,0 km/10
30	DW 677	km 10,4 ÷ km 15,3	5,1 km/14
31	DW 678	km 9,9 ÷ km 14,9	5,0 km/13
32	DW 678	km 47,0 ÷ km 50,9	3,9 km/16
33	DW 682	km 5,5 ÷ km 9,5	4,0 km/9
34	DW 685	km 20,6 ÷ km 25,4	4,8 km/7

*odcinki pominięte w analizie

w tych strefach, koncentrując się na przyjętych rozwiązaniach geometrycznych dróg oraz ich dostępności. Z uwagi na fakt, że brak jest jednoznacznych regulacji prawnych dotyczących dostępności [6, 12, 13] na potrzeby artykułu, jako dostępność do drogi przyjęto każdy punkt umożliwiający zjazd z drogi (lub wjazd na nią) w celu zmiany kierunku jazdy (skrzyżowanie), dojechanie do posesji prywatnej lub budynku użyteczności publicznej oraz punkt umożliwiający zjechanie z drogi na przyległy teren (pole uprawne, las). Dostępność D można wyrazić ilorazem liczby punktów dostępu P_d do długości analizowanego odcinka L:

$$D = P_d / L \text{ [1/km]}$$

W tabeli 3 przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące analizowane odcinki dróg krajowych, a na rysunkach 6 i 7 średnią dostępność do 1 km drogi w strefie niebezpiecznej oraz powiązanie dostępności z liczbą zdarzeń.

W tabeli 3 (kolumny 7 i 8) przedstawiono liczbę odcinków krzywoliniowych przypadających na dany odcinek niebezpieczny. Nie analizowano istniejących rozwiązań w zakresie konkretnych wielkości promieni istniejących łuków pionowych i poziomych, lecz skupiono się na koordynacji elementów trasy w planie i profilu oraz ukształtowaniu tych odcinków z punktu widzenia użytkowników (optyczna płynność trasy, profilowanie przechylek łuków poziomych). W tym celu

dokonano wideorejestracji wszystkich stref niebezpiecznych na podstawie, której formułowano wnioski końcowe.

Przy istniejących rozwiązaniach geometrycznych zwraca przede wszystkim uwagę nienormowa szerokość pasa ruchu w obrębie odcinka dk 16 (2,8 m) oraz znaczna liczba łuków pionowych w strefie odcinków dk 8_5, dk 16, dk 19_2, dk 63 i łuków poziomych na odcinku dk 8_5.

Inną charakterystyczną cechą analizowanych dróg jest również bardzo duża dostępność do tych dróg, przy czym na tak dużą dostępność wpływa przede wszystkim liczba wjazdów. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji dało się zauważyć w zasadzie brak ograniczeń, jeśli chodzi o dostępność do analizowanych dróg z przyległych pól i lasów. Niejednokrotnie mają miejsce sytuacje, w których zjazdy po jednej stronie drogi występują w odległości kilku lub kilkunastu metrów po sobie (np. dk 64, dk 61_3), w bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowania (np. dk 8_2, dk 61_3) lub są zlokalizowane w obrębie łuków poziomych i pionowych (także po dwa obok siebie, np. dk_16, dk 61_3, dk 8_5) czy wręcz występują w pasie barier ochronnych (np. dk 61_3, dk 61_4). Sytuacja tym bardziej niepokojąca, że są to przecież drogi, na których występuje duże natężenie ruchu pojazdów ciężkich.

Daje się również zauważyć, że większość z analizowanych odcinków charakteryzuje się stosunkowo małą liczbą łuków poziomych, co przyczynia się do występowania bardzo długich odcinków prostych (np. dk 65_3) przekraczających długość 2000 m (długość odcinka o nieograniczonej widoczności dopuszczalna przy projektowaniu dróg o prędkości projektowej $V_p \geq 100$ km/h). Z drugiej strony istniejące łuki pionowe, często sytuowane na odcinkach prostych w planie, swoim wyprofilowaniem nie zawsze wpływają na właściwą ocenę długości odcinków prostych (np. dk 65_3, dk 8_2, dk 8_3) oraz nie zapewniają odpowiedniej widoczności. Wydłużone odcinki proste skłaniają również kierowców do rozwijania nadmiernych prędkości oraz ryzykownego wyprzedzania podczas jednego manewru kilku pojazdów poruszających się w kolumnach (np. w strefie odcinka dk 65_3 liczba zderzeń czołowych to 28% wszystkich zarejestrowanych zdarzeń). Stworzenie warunków do rozwijania nadmiernych prędkości w połączeniu z dużym natężeniem ruchu na analizowanych drogach (zachodzi chęć/konieczność wyprzedzania, zwłaszcza pojazdów ciężkich wolniej jadących) oraz wieloma zjazdami przekłada się na wzmożoną liczbę zdarzeń drogowych bocznych i tylnych.

Analiza charakterystyki zdarzeń zachodzących w strefach niebezpiecznych, udostępnionych przez Komendę Wojewódzką Policji w Białymstoku, zdaje się potwierdzać powyższe rozważania. Na większości z analizowa-

Tab.3. Charakterystyka rozwiązań geometrycznych w strefie odcinków niebezpiecznych.

nr drogi	przekrój drogi	długość odcinka [km]	dostępność	szerokość pasa ruchu	szerokość pobocza	łuki pionowe	łuki poziome
1	2	3	4	5	6	7	8
dk 8_1	1x2	4,9	18	3,5	1,5	7	2
dk 8_2	1x2	4,9	16	3,5	1,8	7	3
dk 8_3	1x2	5,0	26	3,5	1,8	6	0
dk 8_4	1x2	1,9	8	3,5	1,8	2	0
dk 8_5	1x2	7,9	69	3,5	1,8	12	15
dk 16	1x2	6,6	14	2,8	1,3	13	4
dk 19_1	1x2	5,2	39	3,5	1,5	4	2
dk 19_2	1x2	9,6	50	3,5	1,3	12	7
dk 19_3	1x2	4,9	36	3,5	1,5	6	6
dk 19_4	1x2	5,0	28	3,5	1,5	7	0
dk 19_5	1x2	5,0	20	3,5	1,5	6	0
dk 61_1	1x2	4,8	55	3,5	1,5	7	0
dk 61_2	1x2	4,7	37	3,5	1,5	5	3
dk 61_3	1x2	3,2	39	3,5	1,5	5	1
dk 61_4	1x2	5,0	45	3,5	1,5	0	1
dk 61_5	1x2	4,9	41	3,5	1,5	5	0
dk 61_6	1x2	5,6	44	3,5	1,5	6	0
dk 63	1x2	4,8	31	3,0	1,3	18	3
dk 64	1x2	5,1	39	3,0	1,3	3	2
dk 65_1	1x2	6,1	28	3,0	1,3	3	2
dk 65_2	1x2	5,0	34	3,0	1,3	4	2
dk 65_3	1x2	4,7	37	3,0	1,3	9	2
dk 65_4	1x2	5,0	39	3,0	1,3	6	0
dk 66	1x2	5,0	69	3,5	1,5	9	0

nych odcinków dominującymi zdarzeniami są zderzenia boczne, charakterystyczne dla najechań na pojazdy nagle włączające się do ruchu (przy mocno ograniczonej widoczności bocznej – wjazdy z przyległych lasów lub pól usytuowane często między drzewami rosnącymi wzdłuż drogi), bądź tylne (np. na dk 65_3 liczba zderzeń bocznych i tylnych stanowiła 53% wszystkich zarejestrowanych zdarzeń, na dk 8_5 - 61%, a na dk 61_4 i dk 19_3 było to 69% wszystkich zdarzeń). Ponadto, w województwie podlaskim do największej liczby zdarzeń drogowych dochodzi właśnie w miesiącach wakacyjnych, kiedy to z uwagi na okres żniw na drogach notuje się wzmożony ruch pojazdów i maszyn rolniczych.

Liczba przystanków autobusowych i sposób ich usytuowania w obszarze stref niebezpiecznych, nie wydaje się oddziaływać szczególnie niekorzystnie na warunki ruchu na drodze. W większości przypadków przystanki zlokalizowane są w zatokach autobusowych, a wyjątek stanowi tylko odcinek dk 64, na którym stwierdzono występowanie trzech przystanków autobusowych bez wydzielonych zatok.

Wnioski

Przeprowadzone analizy skłaniają do wyciągnięcia następujących wniosków:

- przyczyną braku poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach krajowych województwa podlaskiego jest przede wszystkim, przy obecnych warunkach drogowo-ruchowych, brak działań zmierzających do eliminacji stref niebezpiecznych na drogach krajowych,
- (z)realizowane przez Generalną Dyрекję Dróg Krajowych i Autostrad działania związane z modernizacją koncentrują się w obszarze terenów zabudowy (przejścia przez miejscowości, skrzyżowania) na rozwiązaniach punktowych. Od roku 2008 żaden z wyżej wymienionych odcinków nie został zmodernizowany,
- daje się zauważyć istnienie związku pomiędzy liczbą wypadków a rozwiązaniami geometrycznymi dróg i bardzo dużą dostępnością do tych dróg. Analizowane strefy niebezpieczne charakteryzują się występowaniem dużej liczby punktów dostępu,
- na większości istniejących skrzyżowań drogowych istnieją wydzielone pasy dla lewoskrętów, niemniej ciągle pozostają skrzyżowania, gdzie takie rozwiązania należałoby wprowadzić (np. na dk 61_5, dk 64, dk 61_4, dk 63, dk 65_3, dk 8_5),
- na istniejących skrzyżowaniach brak jest pasów włączania z wlotów podporządkowanych,
- należałoby podjąć działania zmierzające

do eliminacji skrzyżowań znajdujących się w obrębie łuków poziomych (dk 8_5) oraz redukcji liczby zjazdów skoncentrowanych w bezpośrednim sąsiedztwie na krótkich odcinkach dróg,

- należałoby w znacznym stopniu ograniczyć dostępność do dróg krajowych, zwłaszcza dotyczy to obsługi przyległego terenu,
- również strefy długich, niebezpiecznych odcinków prostych wymagają ingerencji. Zastosowanym rozwiązaniem w takich przypadkach mogłoby być na przykład projektowanie dróg o przekroju 2+1.
- w przypadku stref charakteryzujących się długimi odcinkami prostymi przystawnym rozwiązaniem mogłoby być przeprojektowanie ich do przekroju 2+1. ◀

Materiały źródłowe:

- [1] <http://pl.wikipedia.org>
- [2] <http://www.krbrd.gov.pl/index.htm>
- [3] <http://www.e-zeus.eu/>
- [4] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka, WKiŁ 2009
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie; Dziennik Ustaw z 1999 r. Nr 43 poz. 430
- [6] Wytyczne projektowania dróg III, IV i V klasy technicznej, WPD-2, GDDP. Opr. "Transprojekt-Warszawa" 1995 r.
- [7] <http://www.eurorap.pl/>
- [8] <http://www.drogizaufania.pl/>
- [9] <http://www.gddkia.gov.pl/>
- [10] Wypadki drogowe w Polsce w 2010 r., Komenda Główna Policji, Warszawa 2011
- [11] <http://www.podlaska.policja.gov.pl/>
- [12] Dz. U. Nr 43 poz. 430 - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. z dnia 2 marca 1999 r.
- [13] Dz. U. Nr 204 poz. 2086 z późn. zm Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r.