

Ewelina Cybulska, Andrzej Rogowski

# Analiza oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego na obszarach węzłów drogowych – badania ankietowe

JEL: R41 DOI: 10.24136/atest.2019.125  
Data zgłoszenia: 05.04.2019 Data akceptacji: 26.06.2019

Węzły drogowe stanowią jeden z najważniejszych elementów infrastruktury drogowej. Są to szczególne typy skrzyżowań, których budowa powoduje wzrost poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego na obszarach dróg szybkiego ruchu i autostrad. Błędnie zaprojektowany czy też niedostatecznie oznakowany i oświetlony węzeł drogowy może wprowadzać uczestników ruchu w błąd i powodować niebezpieczne sytuacje. W artykule przedstawiono autorskie badania ankietowe przeprowadzone wśród kierowców na temat oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego na obszarach węzłów drogowych.

**Słowa kluczowe:** ruch drogowy, transport drogowy, bezpieczeństwo ruchu drogowego, węzły drogowe.

## Wstęp

Węzły drogowe to konstrukcje inżynierskie, które umożliwiają bezkolizyjne krzyżowanie lub rozwidlenie się dwóch lub więcej dróg. Konstrukcja węzła zapewnia możliwość połączeń pomiędzy drogami krzyżującymi się za pomocą łącznic, a także umożliwia bezkolizyjne włączenie i wyłączenie albo przecięcie bez połączenia. W zależności od parametrów technicznych i usytuowania węzła można zaliczyć go do jednej z trzech grup węzłów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku [1]. Różnica między węzłem drogowym a skrzyżowaniem polega na tym, że skrzyżowanie łączy drogi w jednym poziomie, zaś w obszarze węzła występują wielopoziomowe połączenia lub przecięcia dróg. Połączenia na poziomie węzła powodują konieczność wykonania wielu manewrów przez użytkowników drogi. Manewry te – łączenie, przeplatanie i rozdzielanie potoków ruchu – odbywają się przy dużych zmianach prędkości poruszających się pojazdów. Często na węzłach drogowych pojawiają się miejsca, gdzie powstają kolizje i wypadki. Spowodowane to może być nieprawidłowym zaprojektowaniem rozwiązań oraz niedostatecznym oznakowaniem [2]. W celu zbadania poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego na obszarach węzłów drogowych przeprowadzono ankietę wśród kierowców.

## 1. Ocena bezpieczeństwa ruchu drogowego

Działania inżynierskie na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd) mogą być podejmowane na wszystkich etapach przygotowania inwestycji drogowych. Łatwiej jest usunąć niekorzystne dla brd czynniki zagrożenia na wcześniejszym etapie prac niż podczas budowy bądź eksploatacji. Obecne podejście do zarządzania bezpieczeństwem drogowym w Polsce jest uwarunkowane restrykcyjnymi wymaganiami stawianymi przez Unię Europejską. Stwarza to korzystne warunki tworzenia, dla zastosowań praktycznych, metod ocen wpływu planowanej inwestycji drogowej na brd w sieci drogowej znajdującej się w obszarze wpływu planowanej trasy. Bazą merytoryczną dla metod oceny są opracowywane w Polsce procedury i modele ryzyka, uwzględniające ogólne cechy elementów sieci drogowej i otoczenia tych dróg oraz zmiany wielko-

ści i rozkładów natężeń ruchu w długim, na ogół dwudziestoletnim, okresie prognozy [3].

### 1.1. Procedura oceny wpływu BRD

W praktyce, procedura oceny wpływu na brd powinna być dostosowana do charakteru i problematyki opracowań projektowych. W Polsce wykonywanie oceny brd na drogach krajowych przewiduje się w ramach „Studium korytarzowego wraz z analizą wielokryterialną (SK)” a także wyjątkowo na etapie „Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowego (STES)”, jeżeli nie przeprowadzono takiej oceny we wcześniejszych stadiach projektowych. Ta ocena jest jedną z podstawowych analiz. Jest równoważna z analizą kosztów i analizą wpływu na środowisko przy ocenie i wyborze wariantów planowanej inwestycji drogowej. Głównym celem oceny jest ustalenie rangi trasy, w tym wskazanie wariantu najlepszego z punktu widzenia brd.

W koncepcji oceny wpływu na brd w Polsce postępowanie obejmuje pięć etapów:

- etap I – Analizy przygotowawcze. Celem analizy jest określenie obszaru wpływu planowanej trasy i zebranie dla tego obszaru wszystkich danych wejściowych. Zaleca się, aby ten etap był realizowany przez projektanta, a granice obszaru wpływu zostały zaakceptowane przez audytora.
- etap II – Analiza istniejącego stanu brd. Założeniem analizy jest rozpoznanie istniejących problemów brd w obszarze analizy i przygotowanie informacji do opisu tych problemów w Raporcie Oceny BRD. Wskazane jest, aby ten etap był realizowany przez projektanta.
- etap III – Analiza prognozowanego stanu brd na planowanej drodze. Celem analizy jest określenie dopuszczalności pod względem brd analizowanych wariantów planowanej inwestycji i wyeliminowanie z dalszych analiz sieciowych wariantów mających niedopuszczalne klasy ryzyka. Zaleca się, aby ten etap był realizowany przez projektanta.
- etap IV – Analiza prognozowanego stanu brd w sieci dróg w obszarze wpływu planowanej drogi. Założeniem analizy jest określenie wielkości strat społecznych dla sieci dróg w obszarze wpływu drogi planowanej w wariantach o dopuszczalnych klasach ryzyka i przygotowanie danych do oceny wpływu na brd. Wskazane jest, aby ten etap był realizowany przez projektanta.
- etap V – Ocena wpływu na brd projektu infrastruktury drogowej. Celem oceny jest wskazanie, które warianty planowanej drogi charakteryzują się największą skutecznością w redukcji strat społecznych i ekonomicznych w całym obszarze wpływu biorąc pod uwagę wyniki analiz etapu III i IV i skalę zróżnicowania ocen pomiędzy wariantami planowanej drogi i sieci drogowej. Etap ten powinien być wykonywany przez audytora brd. [3]

### 1.2. Zarządzanie bezpieczeństwem węzłów drogowych

Węzły drogowe można zaliczyć do najbardziej skomplikowanych struktur drogowych. Podobnie jak w wielu systemach technicznych, tak i w przypadku węzłów drogowych wyróżnia się siedem etapów w „cyklu życia” systemu.

Do etapów związanych z bezpieczeństwem węzłów drogowych zalicza się:

- I. Etap koncepcyjny.
- II. Etap projektowania.
- III. Etap zatwierdzania projektu i rozwiązań bezpieczeństwa.
- IV. Etap budowy, uruchamiania oraz weryfikacji projektu.
- V. Etap (właściwej) eksploatacji.
- VI. Etap modernizacji (zmiana technologii lub remont).
- VII. Etap likwidacji. [4]

Jedną z właściwości obiektów technicznych, jakimi są węzły drogowe jest bezpieczeństwo. Bezpieczeństwo występuje wtedy, gdy poziom ryzyka, jaki stwarza obiekt w całym cyklu swojego życia nie przewyższa poziomu akceptowanego przez społeczeństwo. Niemożliwe jest stworzenie obiektu technicznego, z którym wiąże się poziom ryzyka równy zero. Ocena poziomu ryzyka określonego obiektu technicznego jest subiektywna. Poziom oceny związany jest z poziomem percepcji oraz bezpieczeństwa. [5]

## 2. Badania ankietowe

W ramach badań nad oceną stopnia bezpieczeństwa ruchu drogowego na obszarach węzłów przeprowadzono ankietę wśród kierowców. Badania ankietowe przeprowadzono na grupie 300 przypadkowych osób. Badanie przeprowadzono wyłącznie u osób, które posiadają uprawnienia do kierowania pojazdem silnikowym. Osoby badane to pracownicy biur, administracji oraz szeroko pojętego transportu drogowego. Niewielki procent badanych to rolnicy oraz studenci. Badania przeprowadzono w formie tradycyjnej ankiety „papierowej”.

Ankieta składała się z jedenastu pytań dotyczących oceny poziomu bezpieczeństwa. W pytaniach 1-6 dozwolono wybór jednej odpowiedzi zaś w pozostałych pięciu pytaniach wybór był nieograniczony. Na końcu ankiety umieszczono metryczkę składającą się z czterech pytań.

W ankiecie zapytano o:

1. Czy czuje się Pan(i) bezpiecznie na polskich drogach?
2. Czy uważa Pan(i), że polskie drogi stały się bezpieczniejsze w ciągu ostatnich 10 lat?
3. Jak często Pan(i) na trasie swojej podróży pokonuje węzły drogowe?
4. Czy obszary węzłów drogowych są dostatecznie oznakowane?
5. Czy miał(a) Pan(i) wypadek/kolizję na węzle drogowym?
6. Czy miał(a) Pan(i) sytuację niebezpieczną na węzle drogowym?
7. Z jakimi zagrożeniami spotyka się Pan(i) podczas kierowania pojazdem w obszarze węzłów drogowych?
8. Co generuje zagrożenia w obszarach węzłów drogowych?
9. Jakie rozwiązania mogą wpłynąć na zwiększenie bezpieczeństwa na obszarze węzłów drogowych?
10. Płeć.
11. Wiek.
12. Wykształcenie.
13. Miejsce zamieszkania.

### 2.1. Wyniki ankiety

Wyniki ankiety przedstawiają się następująco:

1. Czy czuje się Pan/Pani bezpiecznie na polskich drogach?

### Pytanie 1



Wykres 1. Struktura odpowiedzi na pytanie 1. Opracowanie własne.

W pytaniu pierwszym 33% respondentów odpowiedziało, że zdecydowanie nie czuje się bezpiecznie na polskich drogach. Tylko 18% odpowiedziało się za odpowiedzią zdecydowanie tak.

2. Czy uważa Pan Pani, że polskie drogi stały się bezpieczniejsze w ciągu ostatnich 10 lat?

### Pytanie 2

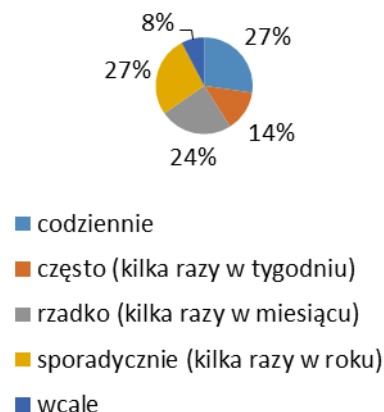


Wykres 1. Struktura odpowiedzi na pytanie 2. Opracowanie własne.

Pytanie drugie dotyczyło opinii czy polskie drogi stały się bezpieczniejsze w ciągu ostatnich 10 lat. Ponad połowa ankietowanych (52%) odpowiedziało twierdząco. Świadczy to o większej świadomości zagrożeń wśród kierowców. Na poprawę bezpieczeństwa ma także wpływ nowoczesna infrastruktura.

3. Jak często Pan/Pani na trasie swojej podróży pokonuje węzły drogowe?

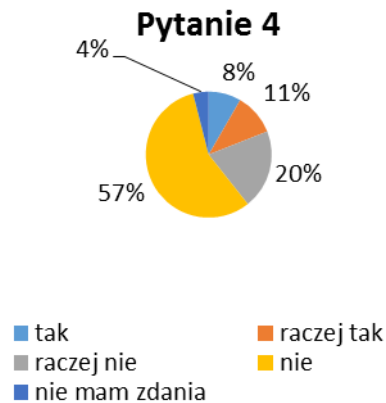
### Pytanie 3



Wykres 3. Struktura odpowiedzi na pytanie 3. Opracowanie własne.

Pytanie trzecie dotyczyło częstotliwości korzystania z węzłów drogowych. 92% ankietyowanych korzysta z węzłów w różnym stopniu, w tym po 27% respondentów codziennie i sporadycznie korzysta z węzłów drogowych. 14% pytanych wskazało odpowiedź, że często korzysta z węzłów drogowych. 24% ankietyowanych korzysta z węzłów sporadycznie, bo tylko kilka razy w roku. Zaś 8% ankietyowanych nie korzysta wcale z węzłów drogowych.

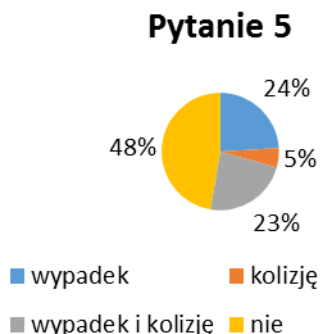
4. Czy obszary węzłów drogowych są dostatecznie oznakowane?



**Wykres 4.** Struktura odpowiedzi na pytanie 4. opracowanie własne

Kolejne pytanie dotyczyło jakości oznakowania węzłów drogowych. 77% respondentów uważa, że węzły nie są dostatecznie dobrze oznakowane, 19% ma zdanie przeciwne, a 4% nie ma zdania.

5. Czy miał(a) Pan(i) wypadek/kolizję na węźle drogowym?

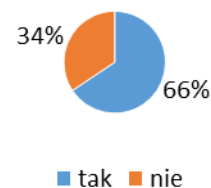


**Wykres 5.** Struktura odpowiedzi na pytanie 5. opracowanie własne

W pytaniu piątym 52% respondentów odpowiedziało, że miało wypadek, kolizję lub wypadek i kolizję na węźle drogowym. Odpowiedzi badanych wskazują, że na obszarach węzłów zdarzają się zarówno kolizje, jak i wypadki. Sytuacje niebezpieczne mogą być spowodowane niedostatecznym oznakowaniem ale również nieuwagą samego kierującego.

6. Czy miał(a) Pan(i) sytuację niebezpieczną na węźle drogowym?

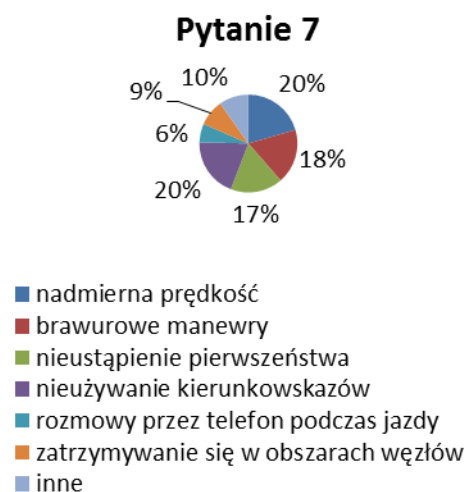
## Pytanie 6



**Wykres 6.** Struktura odpowiedzi na pytanie 6. opracowanie własne

Kolejne pytanie ankietowe dotyczyło kwestii, czy respondent miał sytuację niebezpieczną na węźle drogowym. 66% respondentów odpowiedziało, że tak, pozostałe 34% nie.

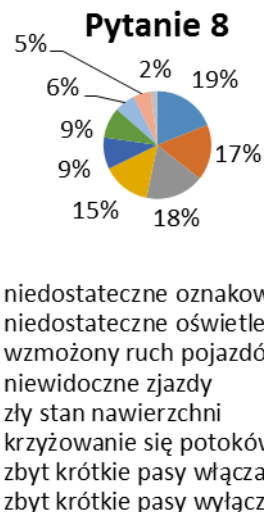
7. Z jakimi zagrożeniami spotyka się Pan(i) podczas kierowania pojazdem w obszarze węzłów drogowych?



**Wykres 7.** Struktura odpowiedzi na pytanie 7. opracowanie własne

Pytanie siódme miało na celu zbadanie z jakimi zagrożeniami spotykają się respondenci podczas kierowania pojazdem w obszarze węzła drogowego. Najczęściej wybierane odpowiedzi to nadmierna prędkość oraz nieużywanie kierunkowskazów (20%).

8. Co generuje zagrożenia w obszarach węzłów drogowych?

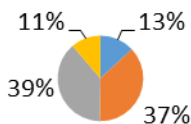


**Wykres 8.** Struktura odpowiedzi na pytanie 8. opracowanie własne

W pytaniu ósmym, o przyczyny zagrożeń na węzłach drogowych, respondenci wskazywali braki w oznakowaniu i oświetleniu (19% i 17%), wzmożony ruch pojazdów (18%) oraz niewidoczne zjazdy (15%).

9. Jakie rozwiązania mogą wpłynąć na zwiększenie bezpieczeństwa na obszarze węzłów drogowych?

## Pytanie 9



- dodatkowe pasy ruchu
- szersze pasy ruchu
- całkowite wyłączenie ruchu pieszego
- inne

**Wykres 9.** Struktura odpowiedzi na pytanie 9. opracowanie własne

Pytanie dziewiąte dotyczyło rozwiązań mogących wpłynąć na bezpieczeństwo na obszarze węzłów drogowych. Respondenci wskazują całkowite wyłączenie ruchu pieszego (39%) oraz szersze pasy ruchu jako szansę na wyższe bezpieczeństwo.

Ostatnie cztery pytania dotyczyły pytań metryczkowych. Zapytano kolejno o płeć, wiek, wykształcenie i miejsce zamieszkania. 51% respondentów to mężczyźni, 64% ankietowanych to osoby w wieku 25-39 lat, 36% posiada wykształcenie wyższe, 57% badanych mieszka w mieście.

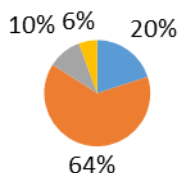
## Pytanie 10



- kobieta
- mężczyzna

**Wykres 10.** Struktura odpowiedzi na pytanie 10. opracowanie własne

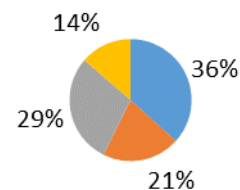
## Pytanie 11



- 18-24
- 25-39
- 40-59
- >60

**Wykres 11.** Struktura odpowiedzi na pytanie 11. opracowanie własne

## Pytanie 12



- średnie
- zawodowe
- wyższe
- podstawowe

**Wykres 12.** Struktura odpowiedzi na pytanie 12. opracowanie własne

## Pytanie 13



- miasto
- wieś

**Wykres 13.** Struktura odpowiedzi na pytanie 13. opracowanie własne

### 3. Podsumowanie ankiety

Respondenci zdecydowanie nie czują się bezpiecznie na polskich drogach jednakże uważają, że polskie drogi stały się bezpieczniejsze w ciągu ostatnich 10 lat. 27,3% respondentów pokonuje węzły drogowe codziennie a 27% sporadycznie. 56% respondentów uważa, że węzły drogowe nie są dobrze oznakowane. 48% respondentów nie miało na węzle ani wypadku ani kolizji. Aż 65% badanych miało niebezpieczną sytuację podczas jazdy na węzle. Do zagrożeń najczęściej spotykanych podczas jazdy na węzłach wskazano nadmierną prędkość oraz nieużywanie kierunkowskazów. Jako przyczynę występowania zagrożeń wskazano niedostateczne oznakowanie oraz wzmożony ruch pojazdów. Całkowite wyeliminowanie ruchu pieszego jest najczęściej wskazywanym rozwiązaniem mogącym wpłynąć na brd.

### Podsumowanie

W skład szeroko pojętego bezpieczeństwa ruchu drogowego wchodzi zagadnienia z zakresu nadzoru nad ruchem drogowym, organizacji ruchu drogowego, szkolenia i egzaminowania kierowców, psychologii transportu, ratownictwa medycznego, stanu technicznego i wymagań wobec pojazdów, dróg i oznakowania oraz promowania pożądanych zachowań u uczestników ruchu drogowego. Jednym ze sposobów oceny stanu brd jest przeprowadzenie ankiety w celu poznania opinii użytkowników dróg i obiektów. Wykonane badania ankietowe wskazują, że istnieją pewne aspekty, które wpływają na poziom brd. Jako najistotniejsze należałoby wymienić prawidłowe oznakowanie – szczególnie w obrębie skrzyżowań i węzłów, właściwe rozwiązania infrastrukturalne – tzw. „wybaczająca droga” i separacja ruchu, oraz kultura jazdy – w tym, poza przestrzeganiem przepisów ruchu (co wydawać by się mogło oczywistością a niestety nie jest) przewidywanie możliwych zachowań innych użytkowników dróg i ułatwianie wykonywania manewrów w sytuacjach potencjalnie konfliktowych – np. zwolnienie prawego pasa ruchu umożliwiające włączenie się do ruchu pojazdów z pasa rozbiegowego (oczywiście jeśli zmiana pasa nie stwarza zagrożenia dla uczestników ruchu, np. poruszającym się lewym pa-

sem; zwróćmy uwagę, że manewr ten jest coraz powszechniejszy na polskich drogach). Ponad połowa ankietowanych twierdzi, że nie czuje się bezpiecznie na drogach jednakże wielu ankietowanych zauważa wzrost poziomu bezpieczeństwa. Warto wspomnieć, że wyeliminowanie pewnych zachowań wśród kierowców czy ograniczenie ruchu dla wybranych grup użytkowników przedkłada się na zmniejszenie strat społecznych i ekonomicznych.

### Bibliografia:

1. [http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19990430430/O/D19990430\\_01.pdf](http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19990430430/O/D19990430_01.pdf)
2. Wicher J., *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, WKiŁ, Warszawa, 2012.
3. Michalski L., Ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego projektów infrastruktury drogowej, *Logistyka – nauka*, 3/2011.
4. Krystek J., *Węzły drogowe i autostradowe*, WKiŁ, Warszawa, 2008.
5. Brandowski A., *Bezpieczeństwo obiektu technicznego – pojęcia. XXXIV Zimowa Szkoła Niezawodności, Niekonwencjonalne Metody Oceny Trwałości i Niezawodności*, PAN, Szczyrk 2006.

### Analysis of the road safety assessment in the areas of road nodes - questionnaire surveys

Road junctions constitute one of the most important elements of road infrastructure. These are the special types of intersections, the construction of which results in an increase in the level of road safety in the areas of expressways and motorways. A wrongly designed or insufficiently marked and illuminated road junction may mislead participants and cause dangerous situations. The article presents author's surveys conducted among drivers on the subject of road safety assessment in the areas of road junctions.

Keywords: road traffic, road transport, road traffic safety, road junctions

### Autorzy:

mgr inż. **Ewelina Cybulska** - studentka III roku studiów doktoranckich stacjonarnych w dyscyplinie Transport na Wydziale Transportu i Elektrotechniki Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, e-mail: [e.cybulska@uthrad.pl](mailto:e.cybulska@uthrad.pl)  
dr hab. inż. **Andrzej Rogowski** prof. nadzw. UTH Radom Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny; Wydział Transportu i Elektrotechniki; 26-600 Radom, ul. Malczewskiego 29; tel. 48 361-77-56  
e-mail: [a.rogowski@uthrad.pl](mailto:a.rogowski@uthrad.pl)