

Elżbieta DUDA

BEZPIECZEŃSTWO RUCHU NA SKRZYŻOWANIACH TYPU MAŁE RONDO NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH MIAST GÓRNEGO ŚLĄSKA

Streszczenie. W artykule tym przedstawiono obecny stan bezpieczeństwa na drogach, przypomniano zasady projektowania dróg i organizacji ruchu uwzględniające bezpieczeństwo ruchu drogowego, a następnie przedstawiono i zilustrowano małe ronda wybudowane w ciągu ostatnich lat na terenach miast Górnego Śląska. Ostatecznie przeprowadzono wśród kierowców ankietę dotyczącą stosowania danego typu skrzyżowania, której wyniki przedstawiono w tym artykule.

TRAFFIC SAFETY OF THE INTERSECTIONS SUCH AS SMALL TRAFFIC CIRCLE ILLUSTRATED BY CHOSEN CITIES OF UPPER SILESIA

Summary. The article deals with the current condition of traffic safety, directions of the roads design and traffic management including traffic safety. Small traffic circles built in the Upper Silesia agglomeration in the past few years are introduced and described. What is more, the drivers had been asked about defined type of the intersections to be applied, and results of that questionnaire are also clarified in this article.

1. BEZPIECZEŃSTWO NA DROGACH

Bezpieczeństwo ruchu drogowego jest cechą ruchu, którą są zainteresowani wszyscy jego uczestnicy, gdyż dotyczy bezpośrednio ich życia. Bezpieczeństwo ruchu zależy od wielu czynników związanych z działaniem systemu: człowiek - pojazd - droga, w określonych warunkach zewnętrznych oraz przy określonych prawnie ogólnych zasadach ruchu. Głównymi miarami bezpieczeństwa ruchu są: liczby wypadków, rannych, zabitych lub kolizji oraz wielkości strat materialnych. Pomimo że bezpieczeństwo ruchu zależy między innymi od natężenia ruchu i prędkości pojazdów, bardzo trudno jest określić związek pomiędzy tymi parametrami i miarami stanu bezpieczeństwa ruchu ze względu na duży wpływ innych czynników [4]. Czynnikiemami tymi mogą być między innymi: stan techniczny pojazdu, stan techniczny nawierzchni drogi, warunki atmosferyczne, czas reakcji kierowcy czy też zmęczenie kierującego pojazdem. Człowiek stanowi centralny element systemu człowiek - pojazd - droga. Dlatego rozwiązywanie problemów ruchu drogowego, głównie jego bezpieczeństwa, wymaga wiedzy o użytkownikach dróg, którymi są kierowcy i piesi. Błędy użytkowników dróg są główną przyczyną większości wypadków. Jakkolwiek wiadomo, że

każdy wypadek ma kilka przyczyn, to jednak człowiek jest czynnikiem decydującym.

Przykładowo, błąd kierowcy może polegać na:

- zbyt późnym spostrzeżeniu bodźców istotnych z punktu widzenia ruchu,
- nieprawidłowej analizie sytuacji drogowej,
- nieprawidłowej lub zbyt późnej decyzji,
- nieuwzględnieniu możliwości psychofizjologicznych, nieuwzględnieniu możliwości technicznych pojazdu i wpływu czynników zewnętrznych,
- świadomym lub nieświadomym przekroczeniu przepisów.

W celu zrozumienia przyczyn i źródeł błędów konieczne jest poznanie prawidłowości rządzących zachowaniem użytkownika drogi, w których wyróżnić można trzy fazy: spostrzeżenie, analizę i podejmowanie decyzji oraz wykonanie tej decyzji [3].

2. OBECNY STAN BEZPIECZEŃSTWA NA DROGACH W POLSCE

Rozwój motoryzacji i ruchu drogowego przyniósł, obok korzyści gospodarczych i społecznych, wiele zagrożeń i zjawisk niekorzystnych, z których najpoważniejsze dotyczą oddziaływań na środowisko i wypadkowości. W latach osiemdziesiątych w wypadkach drogowych każdego roku na świecie ginęło około 0,5 miliona ludzi, a rannych zostawało blisko 20 razy więcej. W Polsce w latach osiemdziesiątych, śmierć w wypadkach drogowych ponosiło rocznie średnio 5500 osób, co stanowiło około 6% liczby zgonów. Od 1989 r. liczba ta wzrosła do prawie 7000 osób, a liczbę ofiar powiększa rocznie ponad 60 tysięcy rannych. Szacuje się, że w Polsce straty z powodu wypadków drogowych sięgają 2% produktu krajowego brutto. Dane statystyczne o wypadkach w Polsce przedstawia tablica 1. Oprócz wypadków do policji zgłaszane jest 2,5 - 4,0 razy więcej kolizji drogowych, pociągających za sobą wyłącznie straty materialne [3].

Tablica 1

Pojazdy i wypadki drogowe w Polsce

Rok	Pojazdy silnikowe	Samochody osobowe	Liczba wypadków	Liczba zabitych	Liczba rannych
1980	5 495 935	2 383 011	40 373	6 002	46 245
1985	7 088 876	3 671 408	36 100	4 688	42 290
1990	9 040 612	5 260 646	50 532	7 333	59 611
1991	9 860 739	6 112 171	54 038	7 901	65 242
1992	10 206 990	6 504 716	50 990	6 946	61 047
1993	10 437 538	6 770 557	48 901	6 341	58 812
1994	10 858 094	7 153 141	53 647	6 744	64 573
1995	11 185 800	7 517 300	56 904	6 900	70 226
1996	11 765 000	8 054 400	57 911	6 359	71 419
1997	12 284 000	8 533 400	66 586	7 310	83 169
1998	-	-	61 855	7 080	77 561
1999	-	-	55 106	6 730	68 449
2000	-	-	57 331	6 294	71 638
2001	14 724 040	10 503 052	53 799	5 534	68 194
2002	15 525 476	11 028 852	53 559	5 827	67 498

Zródło: [3], [9], [10].

Porównując dane o wypadkach w Polsce (19 zabitych/100 tys. mieszkańców) z danymi zagranicznymi, można stwierdzić, że zagrożenie w naszym kraju jest znacznie większe niż w krajach na przykład Europy Zachodniej: Szwecja i Wielka Brytania 6, Holandia 8, Niemcy 10. Stan bezpieczeństwa ruchu na naszych drogach wiąże się także ze wzrastającą liczbą pojazdów mechanicznych. Dodatkowym argumentem przemawiającym za tym, że należy podjąć pewne kroki w kierunku poprawy bezpieczeństwa, jest liczba zabitych/100 wypadków, która w Polsce wynosi 11 i jest dużo wyższa od krajów bardziej zmotoryzowanych (Niemcy i Wielka Brytania 2, Austria i Holandia 3). Około $\frac{1}{4}$ wypadków i tyleż samo kolizji następuje na skrzyżowaniach. Poprawę tej sytuacji można osiągnąć, przebudowując lub projektując nowe skrzyżowania typu małe rondo. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych wspólnie z Dyrekcją Dróg we Francji zorganizowała pod koniec września 1995 r. seminarium na temat skrzyżowań typu rondo. Francja dysponuje bogatym doświadczeniem w budowie rond, w ciągu ostatnich 15 lat wybudowano tam 10 tysięcy skrzyżowań typu rondo. Mają one znaczny wpływ na zmniejszenie liczby wypadków drogowych we Francji. W Polsce w 1995 r. było oddanych do użytku około 20 rond, z tego około $\frac{1}{3}$ zlokalizowana była w Rybniku [8]. Sytuacja ta obecnie, prawie po 10 latach, wygląda o wiele bardziej korzystnie, z początku niechętnie, a obecnie łatwiej zarządy dróg przekonują się o słuszności stosowania tego typu rozwiązań skrzyżowań drogowych, a małe ronda powstają w wielu miastach na terenie Śląska.

3. ZASADY PROJEKTOWANIA DRÓG I ORGANIZACJI RUCHU UWZGLĘDNIAJĄCE BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO [3]

Jednym z najtrudniejszych problemów związanych z projektowaniem dróg jest znalezienie kompromisu pomiędzy dążeniem do stworzenia warunków do szybkiej jazdy a koniecznością zapewnienia odpowiednich warunków bezpieczeństwa ruchu. Nawet bardzo pobieżna wiedza o psychologicznych i psychofizjologicznych cechach kierowców i innych użytkowników dróg dostarcza ważnych wskazówek między innymi przy projektowaniu dróg i organizacji ruchu. Można tutaj wymienić kilka podstawowych zasad:

- a) geometryczne ukształtowanie drogi powinno być jednolite, ponieważ kierowca, po przejechaniu pewnego odcinka nieznaną drogą, nie oczekuje nagłej zmiany jej parametrów. Jeżeli taka zmiana jest nieunikniona, niezbędne jest odpowiednio wczesne ostrzeżenie kierowcy, który nie może być zaskoczony. Zasada ta dotyczy także innych elementów drogi, układu dróg i organizacji ruchu,
- b) jednoznaczne wyznaczenie toru jazdy np. za pomocą znaków poziomych odciąża kierowcę od konieczności ciągłego wyboru właściwego toru jazdy,
- c) rozwiązanie skrzyżowań i węzłów nie powinno zmuszać kierowcy do równoczesnego obserwowania kilku kierunków i podejmowania wielu decyzji równocześnie,
- d) przy większych prędkościach ruchu należy uwzględnić ograniczenie pola ostrego widzenia oraz niemożność odwracania wzroku od kierunku jazdy na dłuższy okres,
- e) należy unikać projektowania dróg charakteryzujących się monotonią. Poza właściwym rozwiązaniem geometrycznym istnieją możliwości urozmaicenia nawet długiego, prostego odcinka drogi, przez odpowiednio zaprojektowaną zielen przydrożną,
- f) przy drogach obciążonych dużym ruchem należy unikać lokalizowania obiektów przyciągających uwagę kierowców,
- g) przy projektowaniu oświetlenia tuneli, parkingów podziemnych itp. należy uwzględnić ograniczoną akomodacyjną zdolność oka kierowcy,

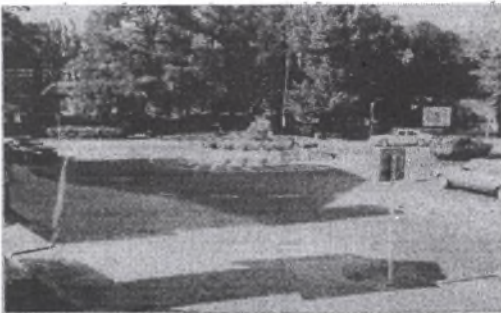
- h) znaki drogowe, sygnalizatory itp. powinny być zaprojektowane pod względem formy, barw, liternictwa itp. z uwzględnieniem zdolności użytkowników dróg do ich odczytywania w różnych sytuacjach,
- i) lokalizacja znaków i sygnalizatorów powinna uwzględniać warunki ich spostrzegania to znaczy: kierunek, prędkość jazdy, tło, położenie w stosunku do słońca itp.
- j) na drogach zamiejsczych należy stwarzać możliwości odpoczynku dla kierowców odbywających długie podróże projektując dla nich parkingi przydrożne.

Zasady projektowania są systematycznie doskonalone, z uwzględnieniem wyników badań i zebranych doświadczeń. Wśród nowych elementów, które pojawiły się w Polsce w ostatnich latach, można wymienić:

- częstsze stosowanie barier ochronnych w pasie dzielącym drogi dwujezdniowe,
- stosowanie drogowych środków uspokojenia ruchu takich, jak np. optyczne zwężenia jezdni, progi zwalniające, wysepki zwężające i wyginające pasy ruchu, strefę ograniczenia prędkości do 30 [km/h] w obszarach zamieszkania, skrzyżowania z wyspami o małej średnicy, mini-ronda, małe ronda,
- adaptację elementów dróg do wymagań osób o ograniczonej swobodzie poruszania się.

4. ZESTAWIENIE ANALIZOWANYCH ROND

Aktualnie obserwuje się trend budowy skrzyżowań typu małe rondo. Jednym z pierwszych miast na Śląsku, które po współpracy z miastami partnerskimi we Francji postanowiło podjąć próbę przeniesienia na swój teren skrzyżowań typu małe rondo był Rybnik. Przegląd i analizę bezpieczeństwa ruchu drogowego na małych rondach w Rybniku zawarto w poprzednim artykule, natomiast przedstawione poniżej ronda znajdują się w innych miastach na terenie Śląska, w których też zaczyna się już masowa budowa tego typu urządzeń drogowych, a z roku na rok ich liczba wzrasta. Małe ronda są już między innymi w takich miastach, jak Tychy, Bytom, Radzionków, Siemianowice Śląskie, Tarnowskie Góry, Czeladź, Wodzisław Śląski, Mikołów, Jastrzębie Zdrój, czy Gliwice. Również w Katowicach jest przewidziana przebudowa skrzyżowania ulicy Słowackiego z ulicą Dworcową na małe rondo. Głównym powodem przebudowy większości skrzyżowań na małe ronda oprócz uspokojenia ruchu była dość znaczna liczba notowanych zdarzeń drogowych, w tym także z ofiarami w ludziach. Dla wybranych skrzyżowań typu małe rondo wykonano dokumentację fotograficzną.



Rys. 1. Rondo ulic Rybnicka – Prusa – Miarki w Mikołowie

Fig. 1. Traffic circle of Rybnicka-Prus-Miarka streets, Mikołow

Skrzyżowanie typu małe rondo w Mikołowie zostało przebudowane na początku 2000 roku (rys. 1). Jest to skrzyżowanie trójwlotowe dróg wojewódzkich Rybnickiej, Prusa i Miarki, usytuowane tuż obok dworca kolejowego i autobusowego. Uzyskano dzięki niemu znaczące ograniczenie prędkości i równouprawnienie uczestników ruchu na wszystkich wlotach. Przed przebudową dość często spotykanym wykroczeniem było wymuszanie pierwszeństwa przejazdu z wlotu podporządkowanego, zwłaszcza że jego promień skrętu umożliwiał przejechanie skrzyżowania na dużych prędkościach. Wyspę ronda wykonano poprzez wypełnienie ziemią elementów

betonowych, co stwarza pewne niebezpieczeństwo w przypadku najechania na wyspę. Brak jest tu okrawężnikowanych wysepek rozdzielających wlot od wylotu jezdni, stwarzających azyl dla pieszych.



Rys. 2. Rondo ulic Pojdy – Robotnicza – Szewczyka w Leszczynach

Fig. 2. Traffic circle of Pojdy – Robotnicza – Szewczyk streets, Leszczyny



Rys. 3. Rondo w Jastrzębie Zdroju

Fig. 3. Traffic circle in Jastrzębie Zdroj

W celu uzyskania ostatecznego efektu jednym z etapów prac była między innymi modernizacja skrzyżowania ulic: Świerczewskiego, Michałkowicka, Parkowa na małe, czterowlotowe rondo (rysunek 4, rysunek 5), której celem było usprawnienie ruchu w obszarze skrzyżowania. Prace przy przebudowie rozpoczęto w 1999 r. a zakończono w 2000 r. Przed przebudową można było zauważyć na tym skrzyżowaniu problemy z wykonywaniem relacji lewoskrętnych z wlotów Michałkowicka i Parkowa (wloty podporządkowane) zwłaszcza w godzinach szczytowych, kiedy to na wlotach tworzyły się kolejki pojazdów próbujących włączyć się do ruchu, a jednocześnie blokujących przejścia dla pieszych, zjazdy na parkingi wydzielone, jak i przykrawężnikowe itp. Poza tym skrzyżowanie to zajmowało dużą powierzchnię terenu i było rozległe.

Rondo w Leszczynach (rysunek 2) niedaleko Rybnika było oddane do użytku również w 2000 roku. Ciekawym jego elementem jest pomnik z krzyżem wkomponowanym w wyspę centralną. Rondo posiada trzy równorzędne wloty (drogi wojewódzkie) oraz jako czwarty wlot - drogę lokalną. Wlot ten ma niższe wartości parametrów dla pojazdów włączających się do ruchu (mniejsze promienie skrętów, brak oddzielenia wlotu od wylotu za pomocą wysepki, węższe pasy ruchu). Ze względu jednak na bardzo małe obciążenie wlotu ruchem jest to dopuszczalne. Zastosowano tutaj oświetlenie za pomocą sześciu latarni, po dwie na każdym słupie, umieszczonych na obrzeżu wyspy centralnej.

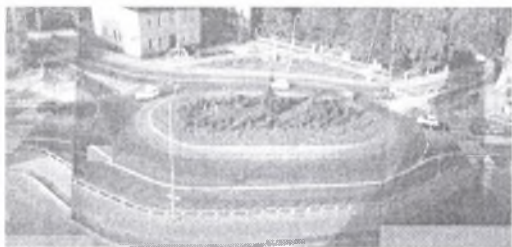
Jastrzębie Zdrój w obecnej chwili może się pochwalić czterema skrzyżowaniami typu małe rondo. Jedno z nich przedstawia rysunek 3. W celu wymuszenia ograniczenia prędkości na jednym z wlotów został wybrukowany jego fragment.

Efektom przeprowadzonych przez krakowski Oddział Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji w 1997 r. Kompleksowych Badań Ruchu w Siemianowicach Śląskich był plan optymalizacji systemu komunikacyjnego miasta związany z utworzeniem pełnego układu obwodnic na których odbywałby się ruch tranzytowy.



Rys. 4. Skrzyżowanie ulic: Świerczewskiego, Michałkowicka, Parkowa w Siemianowicach Śl., stan przed przebudową w 1999r

Fig. 4. Intersection of Swierczewski-Michalowicka - Parkowa streets, Siemianowice Sl; layout before modernization of 1999



Rys. 5. Małe rondo w Siemianowicach Śląskich stan z czerwca 2003r

Fig. 5. Small traffic circle in Siemianowice Slaskie, June 2003

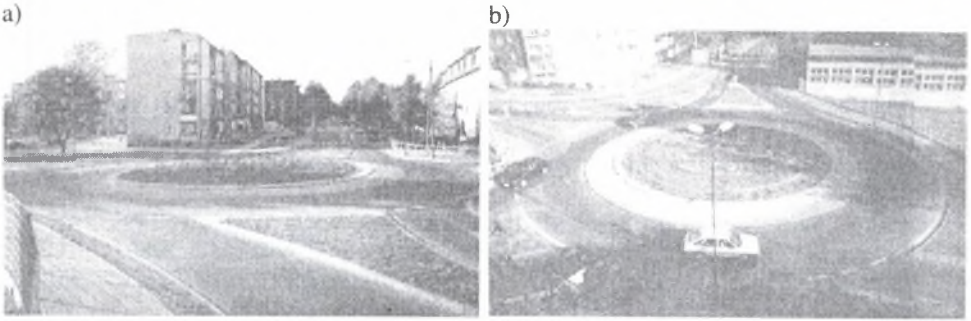
Przyczyną przebudowy była między innymi duża liczba zdarzeń drogowych z udziałem samochodów i ich kierowców oraz duże natężenie ruchu panujące na skrzyżowaniu. Obecnie jest to jedyne rondo w Świerklańcu.

Trend przebudowy skrzyżowań na małe ronda wykazuje pozytywne rezultaty. Ale suche liczby i współczynniki to nie wszystko. Ważne są również odczucia kierowców i ich ocena stosowanych rozwiązań. Dlatego też przeprowadzona została ankieta wśród kierowców (300 osób) dotycząca stosowania danego typu skrzyżowania. Na pytanie: Które ze skrzyżowań: skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną czy małe rondo uważa Pan/Pani za najbardziej bezpieczne dla użytkowników dróg? ankietowani odpowiadali zgodnie. Na podstawie ich odpowiedzi wynika, że liczba zwolenników małych rond przewyższyła ponad czterokrotnie liczbę zwolenników sygnalizacji świetlnej.

Małe rondo w Radzionkowie (rysunek 6) zostało oddane do użytku w czerwcu 2003 roku. Posiada ono cztery równorzędne wloty będące drogami lokalnymi. Przed przebudową było to skrzyżowanie zwykłe, czterowlotowe bez sygnalizacji świetlnej. Przyczyną przebudowy było utrudnione włączanie się do ruchu z wlotu ulicy gen. Władysława Sikorskiego – będącej wlotem podporządkowanym, a szczególnie wykonywanie manewru lewoskrętu z tego wlotu. Obecnie jest to jedyne rondo w Radzionkowie.

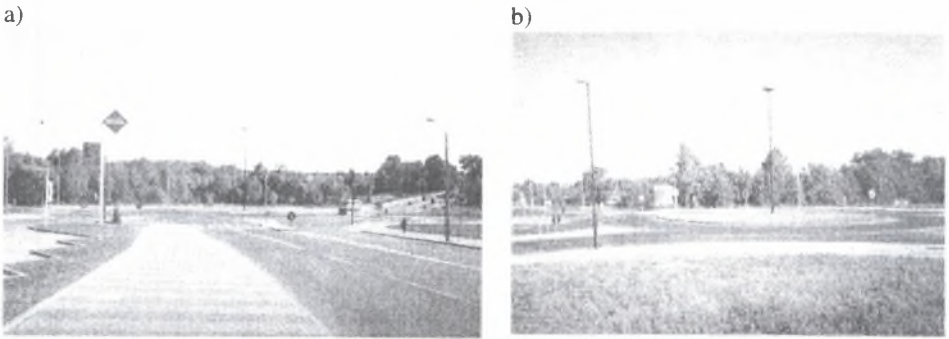
Małe rondo w Piekarach Śląskich (rysunek 7) zostało oddane do użytku w 2001 roku. Przed przebudową było to skrzyżowanie trójwlotowe typu „T” bez sygnalizacji świetlnej. Małe rondo obecnie posiada cztery równorzędne wloty będące drogami lokalnymi – jako czwarty wlot została dołączona ulica prowadząca ruch na obwodnicę miasta. W odległości około 500 m od jednego z wlotów zlokalizowane jest kolejne małe rondo, które powstało także w 2001 roku.

Małe rondo w Świerklańcu (rysunek 8) zostało oddane do użytku w 2002 roku. Przed przebudową było to skrzyżowanie trójwlotowe typu „T” częściowo skanalizowane bez sygnalizacji świetlnej. Po przebudowie dołączony został czwarty wlot, który stanowi dojazd do posesji prywatnych. Wloty te są równorzędne.



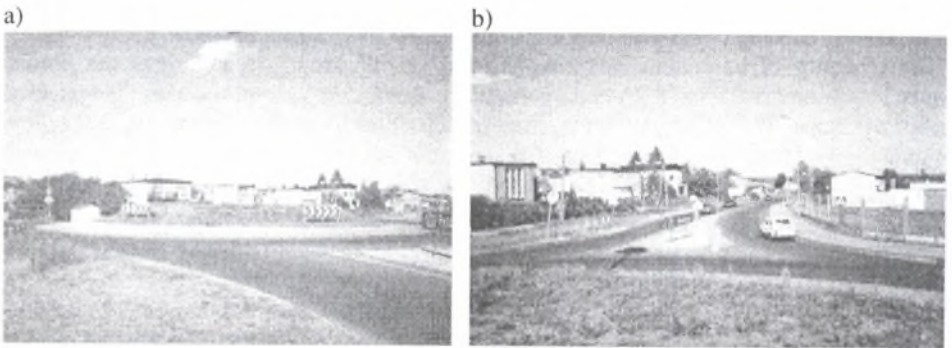
Rys. 6. Małe rondo w Radzionkowie k/Bytomia ulic: Zofii Nałkowskiej, gen. Sikorskiego, Kużaja, Artura, stan z sierpnia 2003 r.: a) widok ogólny, b) widok z góry

Fig. 6. Small traffic circle of Nalkowska-Sikorski-Kuzaj-Artur streets, Radzionkow; condition of August 2003: a) general view, b) overview



Rys. 7. Małe rondo w Piekarach Śląskich, stan z sierpnia 2003 r.: a) widok na jeden z wlotów, b) widok ogólny

Fig. 7. Small traffic circle in Piekary Slaskie, condition of August 2003: a) view at one of the inlets b) general view



Rys. 8. Małe rondo w Świerklańcu, stan z sierpnia 2003 r.: a) widok ogólny, b) widok na jeden z wlotów

Fig. 8. Small traffic circle in Swierklany, condition of August 2003: a) general view; b) view at one of the inlets

Literatura

1. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych - część II - dotycząca rond. GDDP, Warszawa 12. VI. 2001.
2. Instrukcja projektowania małych rond. Załącznik do zarządzenia nr 4 z 1996, GDDP, 29.02.1996.
3. Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. WKŁ, Warszawa 1999.
4. Latoszek M.: Organizacja i technika ruchu drogowego. WSP, Warszawa 1980.
5. Waławski J.: Droga - bezpieczeństwo ruchu. WKŁ, Warszawa 1990.
6. Dodatek do gazety Gонец Górnośląski: Komunikacja - Drogi, 1999.
7. Własna dokumentacja fotograficzna.
8. Bezpieczne drogi – miesięczniki.
9. Transport – wyniki działalności w 2001 r. Główny urząd statystyczny, Warszawa 2002.
10. Transport – wyniki działalności w 2002 r. Główny urząd statystyczny, Warszawa 2003.

Recenzent: Dr hab. Tomasz Ambroziak, prof. Pol. Warszawskiej

Abstract

Expansion of the traffic and motorization caused not only development of civilization and market but also many dangerous and rotten events. The most significant of them deal with the environment influences and road accidents. The estimations show that in Poland losses due to the car accidents make 2% of the Gross Domestic Product. What is more, 2.5 up to 4 times more collisions with material damages are reported to the police.

Comparing statistics of the road accidents in Poland (19 killed per 100 thousand inhabitants) with the global data it is possible to conclude that danger on the Polish roads is much higher than in other countries. Additionally the number of killed in the road accidents per hundred collisions is higher than in better motorized countries. In Poland that is 11 people killed while in Germany and UK 2 people, and Austria and Netherland 3 people killed. That makes a good reason to take some actions improving the road safety. About 25% of the accidents and car collisions happen in the intersection area. That might be solved by modernization existing or building new junctions such as small traffic circles.

The tendency of upgrading intersections to the small traffic circles brings the positive results in the area of Silesia. Very important are drivers' reactions and their judgment of applied solutions. That is why the population of 300 drivers was asked about defined type of the junction to be applied. The results of the questionnaire show that small traffic circles are accepted by population four times bigger than those who prefer traffic lights intersections.