

*sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką,
straty czasu, skrzyżowania z sygnalizacją świetlną*

Joanna GŁOWACKA
Joanna KIDAWA
Grzegorz SIERPIŃSKI¹

**OCENA WARUNKÓW RUCHU W SYTUACJI ZASTOSOWANIA SYGNAŁU
DOPUSZCZAJĄCEGO SKRĘCANIE W KIERUNKU WSKAZANYM STRZAŁKĄ
DLA WYBRANYCH SKRZYŻOWAŃ Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ
W KATOWICACH**

Wąskimi gardłami sieci transportowej miast są przede wszystkim węzły drogowe. Są to miejsca, gdzie występują znaczne ograniczenia przepustowości spowodowane przecinaniem się potoków pojazdów jadących w różnych kierunkach.

W artykule przedstawiono aktualny stan prawny stosowania sygnału dopuszczającego wykonanie manewru skrętu na skrzyżowaniu w kierunku wskazanym strzałką. Następnie przedstawiono wyniki obserwacji i ocenę warunków ruchu dla relacji skrętu w prawo przeprowadzoną dla wybranych skrzyżowań w Katowicach. Otrzymane wyniki porównano także z teoretyczną sytuacją braku sygnalizatora S-2 dla relacji skrętnej.

**ESTIMATION OF THE TRAFFIC CONDITIONS WHEN USING
A GREEN SIGNAL ALLOWING TURNING ON A RED LIGHT
ON SELECTED INTERSECTIONS WITH TRAFFIC LIGHTS IN KATOWICE**

The road nodes create most of the bottlenecks within any transportation system network of any town or city. These are the locations with the capacity limitations caused by the traffic flows coming from different directions.

The article deals with the current legal state of how to apply a green signal ("green arrow") allowing the drivers to make a turn on a red light on the intersections with traffic lights. The results of such observation as well as an estimation of the traffic conditions of the right turn on selected intersections with traffic lights in Katowice have been presented. The results have been also compared with a theoretical situation when there is no right turn signal on the red light on the intersection.

¹Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, POLSKA, 41-300 Dąbrowa Górnicza, ul. Ciepłaka 1c
E-mail: gsierpinski@wsb.edu.pl

1. WPROWADZENIE

Sygnalizator S-2 w swojej historii miał wiele znaczeń. Obecnie, zgodnie z obowiązującymi przepisami, służy do nadawania sygnału zezwalającego na skręcanie w kierunku wskazanym strzałką. Zastosowanie takiego rozwiązania, w założeniu, miało zwiększyć przepustowość ruchu w punktach znacznie ją ograniczających, jakimi są miejsca przecinania się potoków ruchu - skrzyżowania.

W celu uzasadnienia i możliwości oceny potrzeb stosowania oraz wzorców zachowań kierowców w artykule ukazano zmiany jakie następowały w polskim ustawodawstwie odnośnie interpretacji i zasad postępowania w przypadku stosowania na skrzyżowaniu sygnalizatora S-2. Przedstawiono także wybrane wyniki badań przeprowadzonych na kilku skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną w Katowicach. Zwrócono przy tym uwagę na zachowania kierowców, którzy w praktyce wprowadzają własne zasady postępowania przy nadawaniu tego sygnału.

2. ZMIANY W USTAWODAWSTWIE

Na przestrzeni ostatnich niespełna 30 lat zasady stosowania tak zwanej „zielonej strzałki” ulegały zmianie kilkakrotnie. W tabeli 1 zestawiono kolejne definicje sygnalizatora S-2 obowiązujące w Polsce.

Sygnalizator S-2 został zdefiniowany już w rozporządzeniu z 1983 roku (Dz. U. 1983, nr 50 poz. 224). Wówczas stosowane były „zielone strzałki” w postaci metalowych tabliczek, lecz już w tym rozporządzeniu zawarto schemat właściwego sygnalizatora. Obowiązujący przepis informował jedynie o konieczności zachowania ostrożności i obliłował kierowcę do wykonania manewru jedynie wtedy, gdy jego przejazd nie kolidował z mającymi pierwszeństwo pieszymi czy pojazdami. Sygnał „zielonej strzałki” był w tym przypadku sygnałem jazdy warunkowej. Rozporządzenie, podobnie jak kolejne (wydane w 1993 roku - Dz. U. 1993, nr 32 poz. 145) nie wprowadzało obowiązku zatrzymania się przed sygnalizatorem. Przejazd miał następować zatem w sposób płynny (tylko przy zachowaniu szczególnej ostrożności).

Dopiero rozporządzenie z 1999 roku (Dz. U. 1999, nr 58 poz. 662) nakazuje zatrzymanie przed sygnalizatorem. Dodatkowo pojawia się możliwość zawracania w przypadku wyświetlenia sygnału zezwalającego na skręcanie w lewo. Kierowcy, którzy do tej pory (przez 16 lat) traktowali sygnał jazdy warunkowej jak znak A-7 „ustęp pierwszeństwa” zostali zobligowani do zatrzymania. Sytuacja prawna dotycząca sygnału jazdy warunkowej nie ulega zmianie w roku 2002 (Dz. U. 2002, nr 170 poz. 1393).

Kolejne rozporządzenie, z roku 2003 (Dz. U. 2003, nr 220 poz. 2181), zmieniło zupełnie postać sygnału nadawanego przez sygnalizator S-2. Do końca 2008 roku miały zostać zmienione programy sygnalizacji, które dopuszczały sytuację kolizyjną w czasie nadawania tego sygnału. Zmieniono także nazewnictwo – „sygnał jazdy warunkowej” jest od tego momentu nazywany „sygnałem dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką”. Określenie to jasno wskazuje na brak kolizyjności – zniesiono bowiem warunek ustąpienia potokom nadrzędnym. Pozostał natomiast zapis o konieczności zatrzymania, co w przypadku przejazdu bezkolizyjnego mogło i budziło wiele kontrowersji [5, 6, 7]. Konieczność zastąpienia sygnałów warunkowych właściwymi sygnałami w sytuacjach bezkolizyjnych została nawet uwzględniona w opublikowanej w 2004 roku Metodzie

obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną [4], zalecanej do stosowania w Polsce.

W rozporządzeniach wydanych w 2008 roku usunięto zapis „w czasie, gdy nie następuje kolizja z innymi uczestnikami ruchu” przywracając możliwość nadawania tego sygnału przy jednoczesnej kolizji z innymi potokami. Dodatkowo, jak opisano m. in. w [7], w świetle obowiązującego rozporządzenia użycie sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką jest możliwe tylko przy braku kolizji lub jednoczesnym nadawaniu sygnału zielonego dla relacji z wlotu przeciwnego.

Tab. 1. Zmiany definicji odnoszących się do stosowania sygnalizatora S-2

Nazwa rozporządzenia	Odniesienie do zasad stosowania sygnału S-2 oraz postępowania przy jego nadawaniu
Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 9 sierpnia 1983 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 1983, nr 50 poz. 224).	par. 16, ust. 3: Jeżeli na skrzyżowaniu wraz z sygnałem czerwonym jest nadawany sygnał w kształcie zielonej strzałki skierowanej w prawo lub w lewo, oznacza to, że skręcanie jest dozwolone w kierunku wskazanym strzałką w najbliższą drogę na tym skrzyżowaniu. Skręcenie może nastąpić tylko pod warunkiem, że po drodze, na której ruch jest otwarty, nie poruszają się piesi lub pojazdy, którym pojazd skręcający mógłby utrudnić ruch. (...)
Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 1993, nr 32 poz. 145).	par. 23, ust. 3: Jeżeli na skrzyżowaniu wraz z sygnałem czerwonym jest nadawany sygnał w kształcie zielonej strzałki skierowanej w prawo – S-2a, w lewo – S-2b lub w prawo i w lewo S-2c , oznacza to, że skręcanie jest dozwolone w kierunku wskazanym strzałką w najbliższą drogę na tym skrzyżowaniu. Skręcenie może nastąpić tylko pod warunkiem, że po drodze, na której ruch jest otwarty, nie poruszają się piesi lub pojazdy, którym pojazd skręcający mógłby utrudnić ruch. (...)
Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 czerwca 1999r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 1999, nr 58 poz. 662).	par. 96: 1. Nadawany przez sygnalizator S-2 sygnał czerwony wraz z sygnałem w kształcie zielonej strzałki oznacza, że dozwolone jest skręcanie w kierunku wskazanym strzałką w najbliższą jezdnię na skrzyżowaniu, z zastrzeżeniem ust. 3. 2. Sygnał w kształcie zielonej strzałki, nadawany przez sygnalizator S-2, zezwalający na skręcanie w lewo, zezwała również na zawracanie z lewego skrajnego pasa ruchu , chyba że jest to zabronione znakiem B-23. 3. Skręcanie lub zawracanie, o których mowa w ust. 1 i 2, jest dozwolone pod warunkiem, że kierujący zatrzyma się przed sygnalizatorem i nie spowoduje utrudnienia ruchu innym jego uczestnikom.
Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 2002, nr 170 poz. 1393).	Zapis paragrafu 96 bez zmian.

<p>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003, nr 220 poz. 2181).</p>	<p>Załącznik Nr 3. Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach Punkt 4:2.2: Oprócz sygnałów ogólnych oraz kierunkowych, na skrzyżowaniu stosuje się sygnał dopuszczający na skręcanie w kierunku wskazanym strzałką w postaci sygnału czerwonego ogólnego i zielonej strzałki skierowanej w lewo lub w prawo nadawany przez sygnalizator S-2. Sygnał ten zezwala na ruch w najbliższą drogę na skrzyżowaniu w kierunku wskazanym strzałką, po zatrzymaniu się przed sygnalizatorem. Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką może być nadawany jednokrotnie lub wielokrotnie podczas nadawania sygnału czerwonego w czasie, gdy nie następuje kolizja z innymi uczestnikami ruchu, przy czym nie dopuszcza się go w czasie nadawania sygnału żółtego. (...) Punkt 8.3.2: Do grupy par strumieni kolizyjnych niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch zalicza się następujące pary: a) strumień pojazdów sterowany sygnałem kierunkowym lub sygnałem dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, - dowolny inny strumień kolizyjny, (...)</p>
<p>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 marca 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2008, nr 67 poz. 413).</p>	<p>par. 1, ust. 1: Oprócz sygnałów ogólnych oraz kierunkowych na skrzyżowaniu stosuje się sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, w postaci sygnału czerwonego ogólnego i zielonej strzałki skierowanej w lewo lub w prawo, nadawany przez sygnalizator S-2. Sygnał ten zezwala na ruch w najbliższą drogę na skrzyżowaniu w kierunku wskazanym strzałką, po zatrzymaniu się przed sygnalizatorem. Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką może być nadawany jednokrotnie lub wielokrotnie podczas nadawania sygnału czerwonego, przy czym nie dopuszcza się nadawania go w trakcie nadawania sygnału żółtego. (...)</p>
<p>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 lipca 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2008, nr 126 poz. 813).</p>	<p>par. 1: Do grupy par strumieni kolizyjnych niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch zalicza się następujące pary: a) strumień pojazdów sterowany sygnałem kierunkowym, - dowolny inny strumień kolizyjny, (...)</p>

3. WYKONANE OBSERWACJE I POMIARY

3.1 Charakterystyka badanych pasów ruchu oraz metoda pomiaru

Badaniu ruchu poddano wloty skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, na których zastosowano sygnalizator S-2. W artykule zamieszczono wybrane wyniki pomiarów oraz analiz ruchu dla sześciu skrzyżowań zlokalizowanych w centrum Katowic. W tabeli 2 zestawiono podstawowe parametry dotyczące pracy sygnalizacji świetlnej dla analizowanych relacji. Skrzyżowania dobrano tak, by obserwacje objęły zarówno sytuację występowania kolizji z potokiem pieszych, jak i pojazdów. Rozróznilo także organizację ruchu na wlocie (tab. 3).

Tab. 2. Czasy nadawania wybranych sygnałów oraz czasy kolizji dla wybranych relacji na badanych skrzyżowaniach

Wlot	Czas nadawania sygnału zielonego (skręt w prawo)* [s]	Czas nadawania sygnału S-2* [s]	Długość cyklu* [s]	Czas występowania kolizji podczas nadawania sygnału S-2* [s]	
				z pieszymi na wlocie	z potokiem nadrzędnym (pojazdy)
Krasińskiego – Graniczna (wlot Krasińskiego)	22	18	53	7	0
Poniatowskiego – Kościuszki (wlot Poniatowskiego)	16	69	105	27	41
Wojewódzka – Damrota – Krasińskiego (wlot Wojewódzka)	30	39	74	27	30
Roździeńskiego – Olimpijska – Uniwersytecka (wlot Uniwersytecka)	25	11	120	0	13
Powstańców – Wita Stwosza (wlot Wita Stwosza)	25	42	75	32	17
Powstańców – Graniczna (wlot Graniczna)	15	28	90	0	0

* - wszystkie czasy dotyczą programu sygnalizacji dla założonej maksymalnej długości cyklu

Bibliografia: Opracowane na podstawie materiałów udostępnionych przez Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Katowicach oraz firmę Synchronop

Tab. 3. Charakterystyka pasów ruchu dla badanych relacji

Włot	Relacja pojedyncza na pasie*	Relacja mieszana na pasie		Udział pojazdów skręcających w prawo [%]
		Z pojedynczą kolejką na wlocie	Z szerokim pasem ruchu**	
Kraśińskiego – Graniczna (włot Kraśińskiego)			X	50,1
Poniatowskiego – Kościuszki (włot Poniatowskiego)			X (włot skanalizowany)	29,6
Wojewódzka – Damrota – Kraśińskiego (włot Wojewódzka)		X		45,3
Roździeńskiego – Olimpijska – Uniwersytecka (włot Uniwersytecka)		X		73,5
Powstańców – Wita Stwosza (włot Wita Stwosza)	X			100,0
Powstańców – Graniczna (włot Graniczna)	X			100,0

* - wydzielony pas dla relacji skrętu w prawo

** - pojazdy ustawiają się na wspólnym pasie w dwóch kolejkach

Bibliografia: Opracowane własne

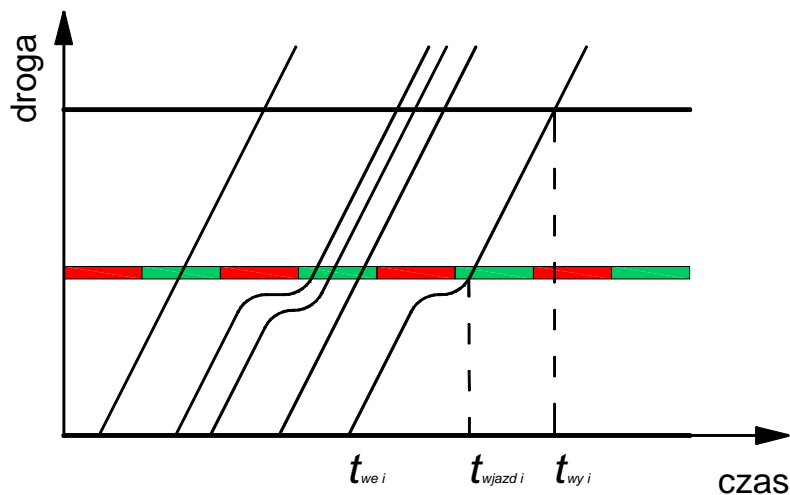
Dzięki wideorejestracji obserwowano, oprócz wielkości ruchu badanej relacji oraz relacji kolizyjnych (nadrzędnych), trzy podstawowe chwile czasowe dla każdego przejazdu przez skrzyżowanie (rys. 1) [16, 17]:

$t_{we\ i}$ – moment zgłoszenia i-tego pojazdu (w punkcie zgłoszeń) [s]

$t_{wjazd\ i}$ – moment wjazdu i-tego pojazdu na skrzyżowanie (rozpoczęcie obsługi) [s]

$t_{wy\ i}$ – moment wyjazdu i-tego pojazdu ze skrzyżowania (zakończenie obsługi) [s]

Wyjazd ze skrzyżowania oznacza zakończenie obsługi. Po przekroczeniu tej linii pojazd nie był już analizowany. Dodatkowo rozróżniano, które pojazdy korzystały z sygnału dopuszczającego skręt w kierunku wskazanym strzałką, a które były obsługiwane przez skrzyżowanie w czasie nadawania sygnału zielonego.



Rys. 1. Ilustracja trzech rejestrowanych wielkości [17]

Na potrzeby analizy zdefiniowano czas przejazdu t_{pi} i-tego pojazdu przez analizowany odcinek jako różnicę między momentem wyjazdu ze skrzyżowania a momentem zgłoszenia:

$$t_{pi} = t_{wyi} - t_{wei} \quad [s] \quad (1)$$

Dodatkowo należało określić średni czas swobodnego przejazdu przez skrzyżowanie t_f oraz średni czas swobodnego przejazdu od zgłoszenia do początku obsługi t_{fstop} . Wielkości te zmierzono doświadczalnie na każdym skrzyżowaniu. Niezakłócony przejazd przez skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną, jak zauważył Olszewski [8], nie oznacza przejazdu z maksymalną prędkością. Przed wjazdem na skrzyżowanie należy zachować szczególną ostrożność, zgodnie z Prawem o Ruchu Drogowym, dlatego kierowcy przejeżdżają przez skrzyżowanie z prędkością niższą niż dla takiego samego odcinka bez skrzyżowania. Zostało to potwierdzone podczas pomiarów.

Czasy t_f oraz t_{fstop} zostały wyznaczone jako średnie arytmetyczne. Należy zauważyć, iż pojazdy, które płynnie (swobodnie) przejechały przez skrzyżowanie, a których czas przejazdu był dłuższy od średniego swobodnego czasu przejazdu są nadal traktowane jak pojazdy nie oczekujące. Naturalnie strata czasu pojazdów, których czas przejazdu był krótszy od średniego czasu przejazdu, również została przyjęta jako zero.

Na podstawie powyższych wielkości wyznaczono stratę czasu i-tego pojazdu :

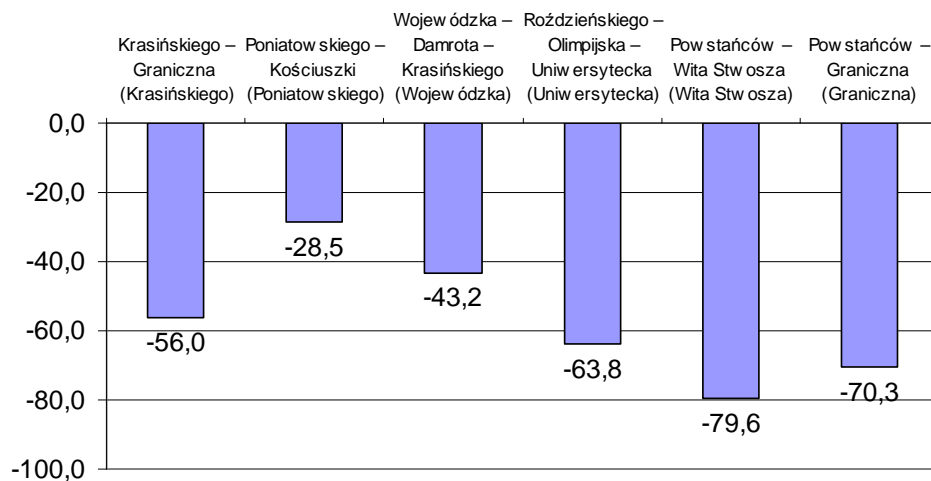
$$d_i = t_{pi} - t_f \quad [s] \quad (2)$$

Następnie wyznaczono straty czasu jako średnią arytmetyczną z pomiarów dla kolejnych pojazdów:

$$d_E = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n d_i \quad [\text{s}] \quad (3)$$

3.2 Zestawienie wyników pomiarów i ocena warunków ruchu

Wykonane obserwacje pozwoliły oszacować średnią empiryczną stratę czasu dla każdej analizowanej relacji skreću w prawo. Korzystając z obowiązującej w Polsce metody [4] wyznaczono przepustowość aktualną pasa ruchu oraz przepustowość teoretyczną w sytuacji braku sygnalizatora S-2. Na rysunku 2 zestawiono procentowy spadek przepustowości dla kolejnych pasów ruchu. Największe pogorszenie warunków ruchu – przepustowość niższa o ponad 70% – wystąpiło dla pojedynczej relacji na pasie. Jest to zgodne z przypuszczeniami, ponieważ w tym przypadku sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką odnosi się do wszystkich zgłaszających się pojazdów.



Rys. 2. Procentowy spadek przepustowości pasa ruchu w przypadku braku sygnalizatora S-2 w stosunku do stanu aktualnego[%]

W tabeli 4 zestawiono straty czasu empiryczne z oszacowanymi w sytuacji braku sygnalizatora S-2. Dla porównania skali pogorszenia warunków ruchu wyznaczono procentowy wskaźnik wzrostu strat czasu $W_{\%}$:

$$W_{\%} = \left(\frac{d_{bez\ S-2}}{d_E} - 1 \right) \cdot 100 \quad [\%] \quad (4)$$

Tab. 4. Zestawienie strat czasu dla obserwowanych relacji

Włot	Straty czasu rzeczywiste [s]	Straty czasu oszacowane dla sytuacji braku sygnalizatora S-2* [s]	Procentowy wzrost straty czasu [%]
Kraśińskiego – Graniczna (włot Kraśińskiego)	3,52	8,99	155
Poniatowskiego – Kościuszki (włot Poniatowskiego)	10,86	205,64	1794
Wojewódzka – Damrota – Kraśińskiego (włot Wojewódzka)	5,73	16,28	184
Roździeńskiego – Olimpijska – Uniwersytecka (włot Uniwersytecka)	39,30	50,21	28
Powstańców – Wita Stwosza (włot Wita Stwosza)	7,20	27,05	276
Powstańców – Graniczna (włot Graniczna)	13,76	55,74	305

* - oprócz likwidacji sygnalizatora S-2 założono brak dokonania zmian w programie sygnalizacji świetlnej

Bibliografia: Opracowane własne [2, 3]

Oprócz jednego przypadku teoretyczne straty czasu przy założeniu niezmienności przyjętego programu sygnalizacji, wzrosłyby co najmniej dwukrotnie. Skrajnym przypadkiem charakteryzuje się pas ruchu, dla którego przy relacji mieszanej udział sygnału zielonego w stosunku do długości cyklu wynosi 0,15 (skrzyżowanie Poniatowskiego-Kościuszki).

3.3 Zachowanie użytkowników ruchu

Prawdopodobnie nie istnieje kierowca, który uznałby sygnalizator S-2 za nieprzydatny. Podczas przeprowadzonych badań stwierdzono znaczny procent pojazdów korzystających z sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, nawet w przypadku nadawania tego sygnału równocześnie z relacjami kolizyjnymi (nadrzędnymi).

Obserwacje ukazały także negatywne strony użycia sygnalizatora S-2. Kierowcy w przeważającej większości ignorują, w tym przypadku, zasady ruchu drogowego. Zmiany w ustawodawstwie, a także pierwotny brak nakazu zatrzymania przed sygnalizatorem w sytuacji występowania „zielonej strzałki” mogą być niestety jedną z przyczyn takiego postępowania. Wykonane w Katowicach badania wykazały, że kierowcy, którzy

prawidłowo skorzystali z uprawnień sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, stanowią poniżej 1% wszystkich skręcających. Podobne wartości uzyskano podczas badań przeprowadzonych w Szczecinie [7]. Tam wartość ta wahała się, w zależności od dnia w zakresie 0,6 – 1,73%.

Przeciwnikami sygnalizatora S-2 są piesi i rowerzyści ponieważ sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką często nadawany jest jednocześnie z sygnałem zielonym dla tych dwóch grup użytkowników ruchu. W praktyce zatrzymanie pojazdu następuje dopiero na przejściu dla pieszych, gdy kierujący dojeżdża do potoku pojazdów z kierunku poprzecznego. Na badanych skrzyżowaniach zaobserwowano, że niejednokrotnie to pieszy waha się czy wejść na przejście widząc nadjeżdżający pojazd, mimo, że w tym czasie nadawany jest dla niego sygnał zielony.

4. PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania potwierdzają, że dzięki stosowaniu sygnalizatora S-2 następuje poprawa warunków ruchu na skrzyżowaniach – czas oczekiwania na wlotach jest krótszy (niż w sytuacji bez S-2), szczególnie przy dużym udziale pojazdów skręcających (najczęściej w prawo). Wzrasta także przepustowość wybranych pasów ruchu (tab. 5). Jednocześnie należy zwrócić uwagę na fakt wywoływania przez kierowców sytuacji niebezpiecznych (poprzez ignorowanie przepisów).

Tab. 5. Zestawienie podstawowych argumentów za i przeciw stosowaniu sygnału zezwalającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką

Za	Przeciw
<ul style="list-style-type: none"> – zwiększenie przepustowości pasa ruchu, – zmniejszenie strat czasu oraz zmniejszenie kolejek na pasie, – lepsze wykorzystanie programów sygnalizacji stałoczasowej (przy braku detekcji na wlotach i możliwości bieżącego dopasowania długości sygnałów do sytuacji ruchowej), 	<ul style="list-style-type: none"> – ignorowanie przez kierowców przepisu nakazu zatrzymania i ustąpienia potokom nadrzędnym (także pieszym i rowerzystom), – koncentracja uwagi kierowcy na pojazdach nadjeżdżających z lewej strony z kierunku poprzecznego, która powoduje niedostateczną obserwację sytuacji z prawej strony pojazdu, a co za tym idzie możliwość potrącenia pieszych, rowerzystów oraz zderzenia z pojazdami, które jeszcze nie zdarzyły opuścić skrzyżowania, – w sytuacjach szczególnych - brak dostatecznej widoczności, kiedy analizę sytuacji na skrzyżowaniu uniemożliwiają stojące na pasie obok większe pojazdy, przeszkody lub remonty.

Bibliografia: Opracowane własne

Zachowania kierowców korzystających z sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką wskazują na konieczność zastosowania jednego z dwóch rozwiązań – wprowadzenia lepszego egzekwowania przepisów (np. poprzez zastosowanie odpowiedników fotoradarów, które rejestrowałyby niewłaściwe zachowania) lub dokonanie zmian w ustawodawstwie. Z uwagi na problem techniczny oraz duże koszty związane z zastosowaniem urządzeń rejestrujących zachowania karalne właściwszym wydaje się drugie rozwiązanie. Wśród propozycji zmian można wymienić powrót do stosowania sygnału „zielonej strzałki” tylko w sytuacji bezkolizyjnej, jak sugerowano m. in. w [7], lub przynajmniej tylko wówczas, gdy nadawany jest sygnał czerwony dla pieszych i rowerzystów.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: *Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.
- [2] Głowacka J.: *Realizacja skrętu w prawo na pasie z mieszaną relacją kierunkową przy sygnale jazdy warunkowej na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną*, praca dyplomowa, Katowice 2009.
- [3] Kidawa J.: *Realizacja skrętu w prawo na pasie z pojedynczą relacją kierunkową przy sygnale dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną*, praca dyplomowa, Katowice 2009.
- [4] *Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną*, GDDKiA, Warszawa 2004.
- [5] Narożny J.: *Zielona strzałka – potwierdzenie!*, Magazyn Autostrady 8-9/2008, str. 92-95.
- [6] Narożny J.: *Sygnalizacja świetlna a bezpieczeństwo. Dyskusji ciąg dalszy*, Drogi 9/2008, str. 33-39.
- [7] Narożny J.: *Zielona strzałka. Reaktywacja*, Drogi 9/2009, str. 65-73.
- [8] Olszewski P.: *Modelowanie strat czasu na skrzyżowaniach z sygnalizacją*. Rozprawa doktorska. Instytut Dróg i Mostów, Politechnika Warszawska. Warszawa 1989.
- [9] *Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 9 sierpnia 1983 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych* (Dz.U. 1983, nr 50 poz. 224).
- [10] *Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 11 stycznia 1993 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych* (Dz. U. 1993, nr 32 poz. 145).
- [11] *Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 czerwca 1999r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych* (Dz. U. 1999, nr 58 poz. 662).
- [12] *Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych* (Dz. U. 2002, nr 170 poz. 1393).
- [13] *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach* (Dz. U. 2003, nr 220 poz. 2181).
- [14] *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 marca 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków*

- i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach* (Dz. U. 2008, nr 67 poz. 413).
- [15] *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 lipca 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach* (Dz. U. 2008, nr 126 poz. 813).
- [16] Sierpiński G.: *Zmienność czasów obsługi na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Transport, z 63, Gliwice 2006, str. 209 – 213.
- [17] Sierpiński G.: *Weryfikacja modelu opóźnień Webstera dla skrzyżowania z sygnalizacją świetlną z próbą zastosowania teoriokolejkowych modeli analitycznych*. Rozprawa doktorska. Instytut Inżynierii Lądowej, Politechnika Wroclawska. Raport serii PRE nr 16/2006
- [18] Sierpiński G.: *Variance of service times research on signalized intersections*, Transport Problems, International Scientific Journal, Volume 2, Issue 1, Gliwice 2007, pp. 79-85.