

**LIDIA ZIELIŃSKA**

inż., Koło Naukowe Inżynierii  
Drogowej i Kolejowej KoDlK,  
Politechnika Gdańska,  
ul. G. Narutowicza 11/12,  
80-233 Gdańsk, tel.: 513 829 924,  
e-mail: lid.zielinska@gmail.com

# Analiza zasadności stosowania liczników czasu na skrzyżowaniach drogowych z sygnalizacją świetlną na przykładzie Słupska<sup>1</sup>

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono problem zasadności montowania na skrzyżowaniach drogowych z sygnalizacją świetlną dodatkowych liczników czasu, odmierzających czas do zmiany sygnału. Przeanalizowane zostały również podobne rozwiązania stosowane na świecie oraz uregulowania prawne obowiązujące w Polsce. Z uwagi na brak ogólnodostępnych badań świadczących na korzyść lub niekorzyść stosowania liczników czasu, przeprowadzone zostały autorskie badania na skrzyżowaniach w ciągu ulicy Szczecińskiej w Słupsku oraz ankiety wśród pieszych i kierowców Słupska. Celem badań jest sprawdzenie zachowania się kierowców w podobnych sytuacjach występujących na skrzyżowaniach z zainstalowanymi licznikami czasu, jak i na skrzyżowaniach o zbliżonym natężeniu ruchu bez liczników.

**Słowa kluczowe:** sygnalizacja świetlna, bezpieczeństwo ruchu drogowego, liczniki czasu.

## Wprowadzenie

Sygnalizacja świetlna znana jest ludzkości już od XIX wieku, w 1868 roku w Londynie po raz pierwszy zastosowano ręcznie sterowane latarnie gazowe. Emitowały one sygnały zielone oraz czerwone. Niestety po niedługim czasie zaprzestano ich używania z powodu wybuchu gazu. Po tym incydencie zaczęto szukać nowych, niezawodnych rozwiązań. Rozwój sygnalizacji świetlnej postępował bardzo szybko, głównie w Stanach Zjednoczonych. W Polsce pierwsza sygnalizacja zamontowana została w Warszawie w 1926 roku. W dzisiejszych czasach urządzenia sterujące ruchem drogowym są już w pełni zautomatyzowane dzięki stosowaniu najnowszej generacji sterowników mikroprocesorowych oraz mikrokomputerów [1].

Na świecie wciąż zwiększa się ruch na drogach, produkowanych i nabywanych jest coraz więcej aut, a ludzie, idąc z duchem czasu, potrzebują nowych rozwiązań mających ułatwić życie. Mieszkańcy Gdańska, według raportu firmy Deloitte oraz serwisu Targeo.pl, tracą aż 6 godzin i 14 minut miesięcznie na staniu w korkach [11], a ponad 4 lata prowadząc samochód. Przyczyn takiego stanu rzeczy może być wiele – zbyt duże natężenie ruchu na skrzyżowaniu lub nieodpowiednio dobrane fazy i czasy trwania poszczególnych faz. Często jednak okazuje się, że to nie natężenie czy program sygnalizacji jest odpowiedzialny za tworzenie się

nieprzyjanych warunków na skrzyżowaniu, a sami kierowcy, którzy przez swoją nieumiejętną jazdę przyczyniają się do ciągłego zwiększania się strat czasu na skrzyżowaniu. Dodatkowo ciągle przyspieszanie i zwalnianie działa negatywnie na środowisko, a problem dotyczy głównie pieszych poruszających się w mieście. Odpowiedzią na narastające problemy mogą okazać się liczniki czasu, mające na celu informowanie kierowcy o czasie pozostałym do zmiany świateł. Stały się one jednak tematem dość kontrowersyjnym z uwagi na niejasności w przepisach dotyczących legalności ich stosowania oraz podział społeczeństwa na ich zwolenników i przeciwników. W Opolu zaobserwowano 10-procentowy wzrost przepustowości na skrzyżowaniach z zainstalowanymi licznikami [10].

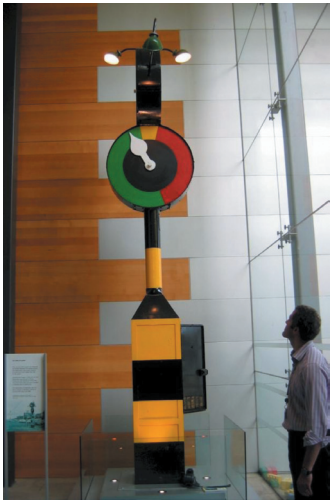
## Rozwiązania na świecie

W wielu krajach na świecie rozwiązania z zakresu transportu oraz uregulowania prawne różnią się między sobą. Czasem są to drobne szczegóły, a czasem tworzone są zupełnie innowacyjne rozwiązania tego samego problemu. Jakiś czas temu w Polsce zaczęto rozważać stosowanie na skrzyżowaniach drogowych z sygnalizacją świetlną liczników czasu, które informują kierowców o czasie pozostałym do zmiany sygnału z zielonego na czerwony i odwrotnie. Rozwiązanie to miało wpłynąć zarówno na ekologię, jak i na bezpieczeństwo przede wszystkim poprzez zmniejszenie wjazdów na skrzyżowanie na czerwonym świetle, głównie kierowców samochodów ciężarowych. Wprowadzenie liczników ma na celu również poprawę przepustowości poprzez informowanie kierowców o czasie pozostałym do zmiany sygnału. Powinno to spowodować skupienie kierowców i ich gotowość do jazdy w odpowiednim momencie. Tego typu rozwiązania stosowane są m.in. w Stanach Zjednoczonych, Szwecji czy Holandii.

Prototypem dzisiejszych elektronicznych liczników czasu były sygnalizatory Marshalite na 35 skrzyżowaniach w Melbourne (Australia). Stosowane były one od późnych lat 30. do lat 60. ubiegłego stulecia. Były to dwie prostopadłe do siebie ustawione tarcze o średnicy około 1 metra, umieszczone na 4,5 metrowym słupie. Po tarczy poruszała się ze stałą prędkością biała wskazówka, wskazując po kolei zielone, żółte i czerwone pole (fot. 1). W chwili obecnej można zobaczyć taki sygnalizator w Muzeum Victoria w Melbourne [7].

<sup>1</sup> ©Transport Miejski i Regionalny, 2017.

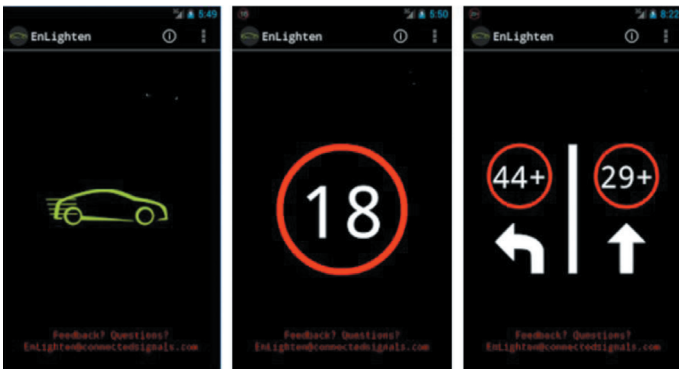
<sup>2</sup> Artykuł opracowany na podstawie referatu wyróżnionego na III Krakowskiej Ogólnopolskiej Konferencji Kół Naukowych Transportu KOKONAT 2016.



Fot. 1.  
Sygnalizator Marshallite, Muzeum Victoria,  
Melbourne  
Źródło: collections.museumvictoria.com.au

Innym, również ciekawym rozwiązaniem stanowiącym alternatywę dla liczników czasu, jest stosowany głównie w Austrii sygnał zielony migający podawany na sygnalizatorach drogowych po sygnale zielonym, a przed żółtym. Sygnał ten informuje kierowców o końcu sygnału zielonego, umożliwiając jednocześnie bezpieczny przejazd przez skrzyżowanie, a samochodom będącym nieco dalej na zwalnianie i zatrzymanie się. Choć rozwiązanie to nie podaje kierowcom wprost liczby sekund pozostałych na przejazd, pozwala im jednak na świadome podjęcie decyzji o tym, czy zdążą bezpiecznie przejechać przez skrzyżowanie, czy też nie.

Innowacyjnym rozwiązaniem w tej sytuacji jest aplikacja EnLighten amerykańskiej firmy Connected Signals (wcześniej Green Driver). Aplikacja ta zbiera dane o ruchu w czasie rzeczywistym oraz określa położenia na podstawie danych GPS, co pozwala na określenie skrzyżowania, do którego zbliża się pojazd oraz pobranie danych dotyczących zainstalowanej tam sygnalizacji świetlnej. Aplikacja pokazuje nie tylko czas pozostały do zmiany świateł (rys. 1), ale również informuje kierowcę sygnałem dźwiękowym. Producent zapewnia, że sygnały wysyłane przez aplikację nie rozpraszały kierowcy podczas jazdy (aplikacja czeka, aż kierowca zatrzyma się i dopiero wtedy pokazuje odliczanie). Celem firmy jest poprawienie bezpieczeństwa, zmniejszenie zużycia paliwa poprzez bardziej ekonomiczną jazdę oraz wzbogacenie doświadczenia kierowców. Aplikacja dostępna jest na smartfony pracujące w systemie android oraz na iPhone. [8]



Rys. 1. Przykładowe widoki aplikacji EnLighten  
Źródło: Sklep Google

## Polskie uwarunkowania prawne i miasta stosujące liczniki

Zagadnienie dotyczące stosowania liczników odmierzających czas na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną w Polsce jest kwestią sporną. W aktualnie obowiązującym prawie (Rozporządzenie ministrów infrastruktury oraz spraw wewnętrznych i administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych [6] oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [5]) nie ma żadnej informacji na temat liczników czasu. O ile w prawie karnym obowiązuje zasada, że to, co nie jest zabronione prawnie, jest dozwolone, o tyle w tym przypadku sprawa nieco się komplikuje. Za drogi nie odpowiadają poszczególni obywatele, a organy państwa, które muszą działać w granicach prawa (w granicach swojej właściwości miejscowej na danym obszarze i wyłącznie na podstawie norm kompetencyjnych do wykonania danej czynności). W przypadku liczników czasu, władze lokalne w oparciu o swoje kompetencje w zakresie zarządu drogami w wielu miastach w Polsce zainstalowały na skrzyżowaniach liczniki. Koszt zakupu oraz zamontowania takich liczników na skrzyżowaniach jest bardzo duży i w całości pokrywany z budżetu jednostki samorządowej. Minister infrastruktury oraz Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad na podstawie [5], a dokładniej załączników, uważa stosowanie tego typu liczników za niezgodne z prawem, zarzucając systemowi odmierzania niespełnianie warunków kontroli.

Posel Józef Lassota, były prezydent Krakowa, skierował oficjalne zapytanie do ministra infrastruktury i rozwoju w sprawie liczników umieszczonych na sygnalizatorach świetlnych (interpelacja nr 24764 z dnia 20 lutego 2014 r.). Przedstawił on swoją przychylną opinię na ten temat, podając przykłady poprawy bezpieczeństwa ruchu. Podsumowując, poseł poprosił o ustosunkowanie się ministra do przedstawionych przez niego rozwiązań oraz o plany związane z uregulowaniem prawnym tej sprawy [3]. W odpowiedzi ministerstwo, powołując się na obowiązujące ustawy [5] i [6], wyraźnie stwierdziło, że stosowanie liczników jest niedopuszczalne. Jako uzasadnienie swojego stanowiska resort infrastruktury przeprowadził analizę zasadności stosowania tego typu urządzeń, w ramach której zebrane zostały opinie z ambasad RP oraz od przedstawicieli ministerstw różnych krajów. Z analizy wynika, że liczniki nie wpływają na zwiększenie bezpieczeństwa oraz na poprawę ruchu drogowego. Z opinii uzyskanych z Holandii, Ukrainy, Austrii i Republiki Federalnej Niemiec wynika, że stosowanie wyświetlaczy czasu przyczynia się do prowokowania kierowców oraz do powstawania niebezpiecznych zachowań na drodze. Również koszty związane ze stosowaniem tego typu rozwiązań są bardzo wysokie (potwierdzone przez Szwecję i Holandię). Pozytywne opinie wydali przedstawiciele Ukrainy, Holandii oraz Federacji Rosyjskiej, ale dotyczyło to jedynie liczników zamontowanych dla pieszych oraz rowerzystów. Żadna z przesłanych opinii nie została niestety potwierdzona badaniami ani danymi statystycznymi. Na podstawie ogółu ne-

gatywnych opinii na temat stosowania liczników na skrzyżowaniach resort nie zlecił badań sprawdzających wpływ liczników na bezpieczeństwo. Powołując się na wykonaną analizę, ministerstwo nie planuje wprowadzenia zmian legislacyjnych uprawniających do stosowania liczników na drogach [4].

Podczas wykonywania analizy, Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju poprosiło o wydanie opinii w tej sprawie również Stowarzyszenie Klub Inżynierii Ruchu KLIR. Zarząd uważa, że kierowcy, wiedząc, iż kończy się czas nadawania sygnału zielonego, będą wjeżdżać na skrzyżowanie z prędkością większą niż dopuszczalna. Podkreśla on również, że w wyniku zaistnienia zdarzenia drogowego wynikającego z błędów systemów sterujących (wyświetlacze oraz sygnalizatory działają osobno) trudno jest wskazać winnego. Istotnym argumentem wskazywanym przez KLIR jest negatywna reakcja kierowców na otrzymaną informację o zbyt długim czasie oczekiwania na sygnał zielony, co przyczynia się do braku ostrożności u kierowców oraz spotęgowanemu wjeżdżaniu na skrzyżowanie, podczas gdy pojazdy ewakuujące się nie zdążyły jeszcze z niego zjechać [9].

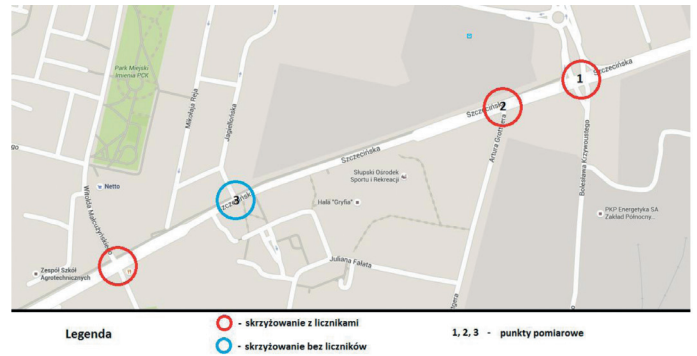
Jak się okazuje, problem stanowi również sposób zamontowania liczników oraz sposób w jaki mają one funkcjonować z zainstalowaną na konkretnym skrzyżowaniu sygnalizacją świetlną. W programach sygnalizacji zależnych od natężenia ruchu zastosowanie omawianych liczników mogłoby obniżyć efektywność sterowania. Liczniki uniemożliwiają elastyczną pracę sygnalizacji. Sprawdzają się głównie na skrzyżowaniach z sygnalizacją cykliczną (stałoczasową), których na chwilę obecną w dużych polskich miastach jest coraz mniej. Stosowanie liczników na skrzyżowaniach z sygnalizacjami zależnymi od ruchu traci sens, z uwagi na spadek efektywności, niepotrzebne wydłużenie czasu oczekiwania na sygnał zielony oraz wydłużanie się kolejek [2].

**Wyniki badań**

W celu stwierdzenia słuszności stosowania liczników czasu na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną w Polsce przeprowadzone zostały badania, wykonane 4 lutego 2016 r. w godz. 11:00–13:00 w ciągu ul. Szczecińskiej w Słupsku, dla potoku pojazdów jadących w kierunku zachodnim.

Punkt pomiarowy nr 1 znajdował się na skrzyżowaniu, na którym zainstalowane zostały liczniki czasu, punkt nr 2 to miejsce, w którym przeprowadzono ankiety wśród pieszych i kierowców, natomiast punkt nr 3 mieścił się na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną bez liczników czasu (rys. 2). Wyniki pomiarów przedstawiono w tabeli 1. Na ich podstawie można zauważyć, że liczba samochodów przejeżdżających podczas trwania sygnału żółtego jest niska (około 2%). Należy podkreślić, że obserwatorzy zauważyli, iż zdecydowaną większość pojazdów przejeżdżających na żółtym świetle stanowiły autobusy miejskie (około 70%). Liczba pojazdów przejeżdżających na świetle czerwonym jest bliska zeru.

Na skrzyżowaniach przeprowadzona została również ankieta wśród 162 mieszkańców Słupska. Pytania i odpowiedzi pieszych przedstawiają rysunki 3 i 4, natomiast kierowców rysunki 5, 6 i 7. Większość pieszych uważa, że liczniki czasu

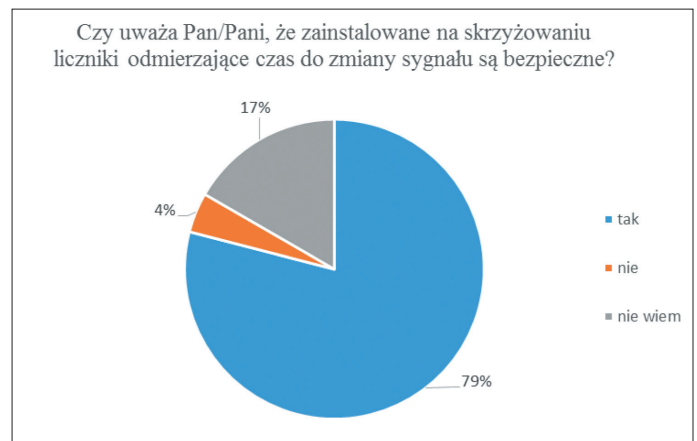


Rys. 2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych  
Źródło: Google Maps

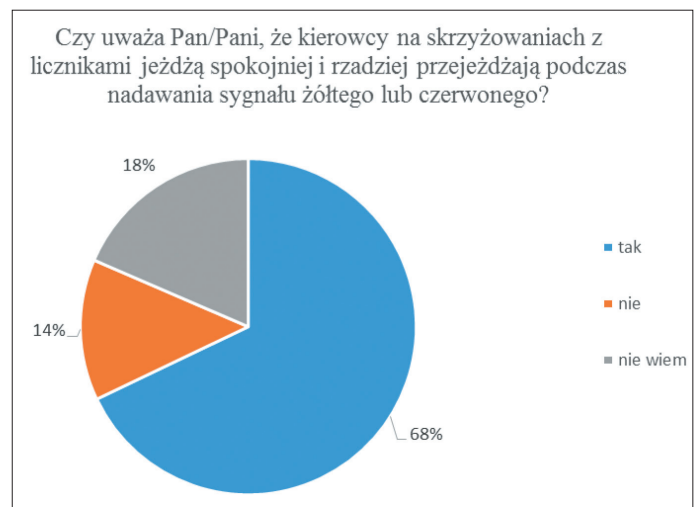
Tabela 1

Zestawienie wyników pomiarów dla obu typów skrzyżowania			
	Natężenie [poj./h]	Przejazd przez skrzyżowanie w trakcie trwania sygnału czerwonego [poj.]	Przejazd przez skrzyżowanie w trakcie nadawania sygnału żółtego [poj.]
Skrzyżowanie z licznikami czasu (pkt pomiarowy nr 1)	641	1	12
Skrzyżowanie bez liczników czasu (pkt pomiarowy nr 3)	692	0	14

Źródło: opracowanie własne

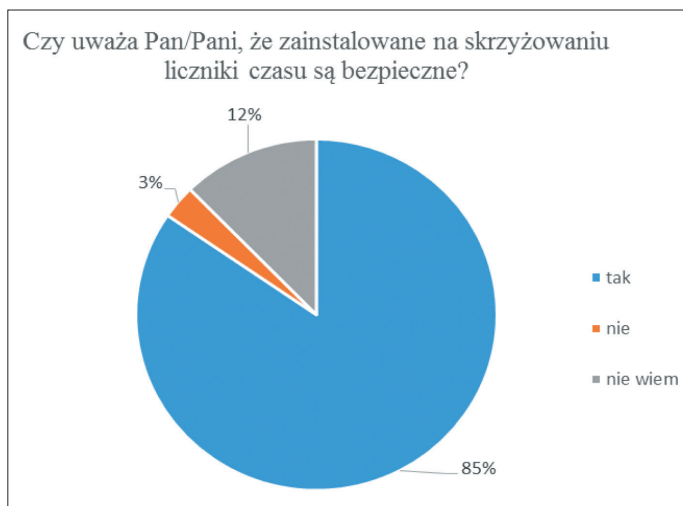


Rys. 3. Struktura odpowiedzi pieszych na pytanie nr 1  
Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Struktura odpowiedzi pieszych na pytanie nr 2  
Źródło: opracowanie własne





Rys. 5. Struktura odpowiedzi kierowców na pytanie nr 1  
Źródło: opracowanie własne

na skrzyżowaniach są bezpieczne (79%) bądź neutralne (rys. 3). Piesi uważają, że poprzez zainstalowanie liczników kierowcy jeżdżą spokojniej (rys. 4). Kierowcy również uważają liczniki za bezpieczne (rys. 5). Podkreślają, że poprawiają one komfort ich jazdy (rys. 6).

W przeprowadzonej ankiecie kierowcy poproszeni zostali o wskazanie swoich reakcji w pewnej sytuacji występującej na skrzyżowaniu (rys. 7). Owa sytuacja została także sprawdzona podczas pomiarów. 35,5% kierowców, widząc ostatnie 5 sekund sygnału zielonego, rozpoczęło hamowanie oraz zatrzymało się (w ankiecie 41% kierowców), natomiast 25,8% kierowców zaczęło przyspieszać i przejechało przez skrzyżowanie (w ankiecie 30%). Wyniki zachowań kierowców w tej sytuacji oraz ich odpowiedzi są zbliżone.

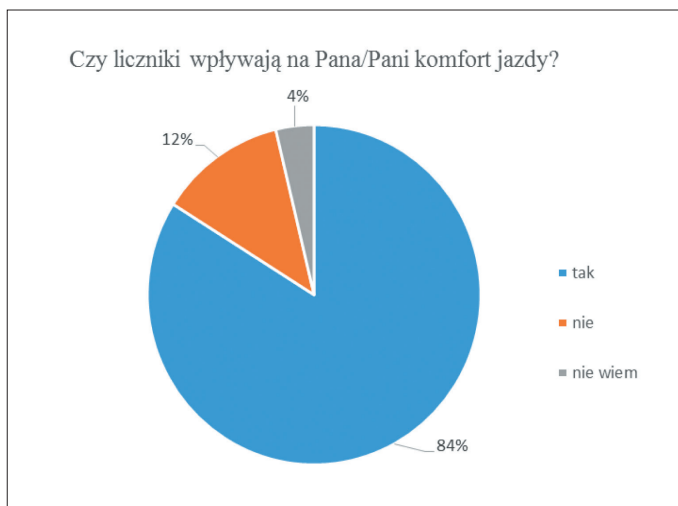
## Podsumowanie

Analizując otrzymane wyniki, niestety nie można jednoznacznie stwierdzić, czy instalowanie liczników czasu na skrzyżowaniach wpływa na bezpieczeństwo oraz poprawia lub pogarsza płynność ruchu na skrzyżowaniu. Ukazują one jednak, że sytuacja na drogach oraz zachowania kierowców mogą nie być tak negatywne, jak zakłada to KLIR. Skłania to do refleksji nad tematem przeprowadzenia badań na szerszą skalę tak, aby w pełni można było uznać wielkość próby za wiarygodną. Na podstawie badań wskazane byłoby również stworzenie jednoznacznego zapisu prawnego odnoszącego się do legalności stosowania czasomierzy.

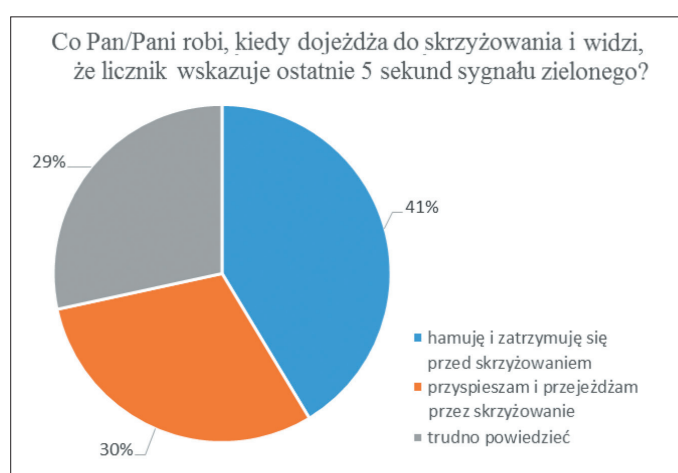
Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom obywateli oraz uwzględniając stanowisko Ministerstwa Infrastruktury, pożądanym rozwiązaniem w tej kwestii mogłoby być zastosowanie rozwiązania włoskiego (zielony sygnał migający jak u pieszych). Rozwiązanie to eliminuje problemy zbyt wczesnego wjeżdżania na skrzyżowanie, problemy techniczne związane z instalacją czasomierzy na skrzyżowaniach z sygnalizacją akomodacyjną oraz koszty związane z zakupem i instalacją sprzętu.

## Literatura

- Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., *Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.



Rys. 6. Struktura odpowiedzi kierowców na pytanie nr 2  
Źródło: opracowanie własne



Rys. 7. Struktura odpowiedzi kierowców na pytanie nr 3  
Źródło: opracowanie własne

- Buda M., Folwarski T., Krukowicz T., *Problemy stosowania liczników czasu w drogowej sygnalizacji świetlnej*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2016, nr 9.
- Interpelacja nr 24764 z dnia 20.02.2014 r. – sejm.gov.pl
- Odpowiedź podsekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury i Rozwoju na interpelację nr 24764 – sejm.gov.pl.
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach: załączniki nr 1, 2, 3, 4 (Dz. U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r. z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie ministrów infrastruktury oraz spraw wewnętrznych i administracji z dnia 31 lipca 2002 roku w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. nr 170 poz. 1393 z późniejszymi zmianami).
- collections.museumvictoria.com.au (dostęp 10.02.2016).
- connectedsignals.com (dostęp 9.02.2016).
- edroga.pl/prawo/stanowisko-klir-w-sprawie-odlicznikow-czasu-na-sygnalizatorach-20041937 (dostęp 10.02.2016).
- grupaimage.pl/?s=prd&i=informacja&id=16004,%20Liczniki%20na%20skrzy%20C5%BCowaniach%20%20%20%20czy%20mo%20C5%BCna%20stosowa%20C4%87 (dostęp 27.02.2016).
- wprost.pl/ar/311465/Polacy-stoja-w-korkach-nawet-9-godzin-miesiecznie/ (dostęp 27.02.2016).