

Bogusław Molecki¹Emilia Skupień²

ZACHOWANIA PIESZYCH W OBRĘBIE DUŻYCH SKRZYŻOWAŃ Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ NA PRZYKŁADZIE PLACU GRUNWALDZKIEGO WE WROCŁAWIU

W artykule przedstawiono wyniki badań ruchu pieszego z lat 2005–2009, prowadzonych na placu Grunwaldzkim we Wrocławiu przez studentów kierunku Transport Politechniki Wrocławskiej, w ramach zajęć z Podstaw Inżynierii Ruchu. Pomiary takie wykonywane są co roku i pełnią istotną rolę dydaktyczną w obserwacji i rozumieniu psychologicznych aspektów decyzji uczestników ruchu drogowego. W ramach zajęć studenci analizują postępowanie pieszych w odniesieniu do parametrów sygnalizacji na przejściach przez jezdnie.

Wprowadzenie

Rozległe skrzyżowania, do jakich niewątpliwie należy plac Grunwaldzki we Wrocławiu, wymuszają stosowanie sygnalizacji świetlnej do sterowania ruchem pieszych i pojazdów. Wśród zalet takiego rozwiązania wymienia się między innymi wzrost bezpieczeństwa ruchu, jednocześnie stwierdzając, że niewłaściwie eksploatowana sygnalizacja może powodować irytację uczestników ruchu [10].

Fakt ten został dostrzeżony również w rozporządzeniu dotyczącym projektowania sygnalizacji świetlnej – zawarto tam [8] następujący zapis: *Dodatkowo należy wziąć pod uwagę, że koszty funkcjonowania sygnalizacji świetlnej o pracy stałoczasowej istotnie rosną w przypadku jej działania przy małym natężeniu ruchu, ze względu na wzrost strat czasu i kosztów eksploatacji pojazdów dla wszystkich strumieni oraz pogorszenie się dyscypliny uczestników ruchu (możliwość nieprzestrzegania zakazu wjazdu i wejścia podczas nadawania sygnału czerwonego i odpowiedników). Z tego względu wskazane jest jak najszersze stosowanie sygnalizacji akomodacyjnej lub zależnej od ruchu, która sama dostosowuje się do rzeczywistych potrzeb.*

Warto przy tym zauważyć, że stosowanie sygnalizacji akomodacyjnej wymaga również odpowiedniego podejścia

do potrzeb pieszych. Przeprowadzone ponad dziesięć lat temu (również w obrębie placu Grunwaldzkiego) badania [4] objęły sygnalizację akomodacyjną na przejściu dla pieszych przy moście Grunwaldzkim. Wyniki były zatrważające – udział pieszych wkraczających wówczas na sygnale zabraniającym dochodził (zależnie od przejścia) do 73%.

Niestety, wyniki wspomnianych badań nie wpłynęły na zmianę podejścia do projektowania sygnalizacji świetlnej i poprawę warunków ruchu pieszego w mieście. Liczba skrzyżowań objętych sygnalizacją nadal rośnie, a stopień dostosowania jej do potrzeb pieszych jest coraz mniejszy. Długości cykli na głównych skrzyżowaniach wydłużono do 120 sekund (tak jest również w przypadku badanego placu Grunwaldzkiego), a przy tym nierzadko przyznawany pieszym czas zezwolenia na ruch nie wystarcza na pokonanie przejścia nawet na sygnale migającym. Warto zaznaczyć, że stoi to w jawnej sprzeczności z uchwaloną polityką transportową miasta (por. [6]) – co jednak nie stanowi wystarczającej zapory przed całkowitą likwidacją przejść dla pieszych na wlotach niektórych skrzyżowań w bezpośrednim sąsiedztwie Rynku (np. na przecięciu ulic Kazimierza Wielkiego i Widok).

Organizacja ruchu pieszego na placu Grunwaldzkim

Plac Grunwaldzki od momentu powstania (1910 rok – budowa mostu Grunwaldzkiego) był istotnym elementem układu transportowego Wrocławia. Powstałe na przecięciu osi placu i historycznej szosy Szczytnickiej (prowadzącej do Katedry) sześciowlotowe skrzyżowanie (w praktyce składające się z trzech skrzyżowań czterowlotowych), szybko stało się znaczącym węzłem komunikacyjnym – nazwanym Szczytnicką Gwiazdą. Jeszcze przed wojną na pięciu z sześciu wlotów uruchomiono linie tramwajowe [3]. Wielkość ruchu wywołała natomiast konieczność przeprowadzenia szczegółowych badań kolizyjności poszczególnych strumieni, co doprowadziło do korekty układu skrzyżowania [9].

Po wojnie warunki ruchu zmieniły się diametralnie. Powodem było nie tylko zmniejszenie liczby samochodów, ale również działania dowództwa Twierdzy Wrocław, które podjęto pod koniec obrony miasta. Wysadzono wówczas

¹ Dr inż. Zakład Logistyki i Systemów Transportowych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Wrocławska, boguslaw.molecki@pwr.wroc.pl

² Mgr inż., doktorantka Wydziału Mechanicznego Politechniki Wrocławskiej, emilia.skupien@pwr.wroc.pl

całą okoliczną zabudowę, przygotowując teren do pełnienia funkcji lotniska.

Przy małym ruchu początkowo pokonywanie skrzyżowania nie sprawiało większych problemów – ani kierowcom (motorniczym) pojazdów, ani pieszym. W latach czterdziestych sytuację na całym placu nadzorował milicjant, pełniący służbę na podwyższeniu, na przecięciu osi placu i ulicy Curie-Skłodowskiej.

Z czasem, przy rosnącej liczbie pojazdów, ukształtowała się organizacja ruchu obowiązująca przez kolejne lata. Usunięto pieszych z głównej płyty placu, kierując ich po obwodni trzech skrzyżowań składowych. Przystanki tramwajowe urządzono na wlotach – z czasem zaczęły się tam zatrzymywać również autobusy. Wyjątkiem była końcówka linii podmiejskich, znajdująca się na wylocie skrzyżowania, przy osi północnej [2]. Takie rozwiązanie stanowiło rozsądny kompromis pomiędzy potrzebami pieszych (pasażerów komunikacji zbiorowej) a rosnącym ruchem kołowym.

Dominacja tego ostatniego rozpoczęła się w latach 70. ubiegłego wieku. W 1974 roku na placu uruchomiono sygnalizację świetlną, która znacząco pogorszyła warunki ruchu pieszego, ponieważ uniemożliwiała szybkie przesiadki. W 1976 roku przystanki autobusowe przeniesiono na wloty skrzyżowania, gdyż zatrzymujące się pojazdy utrudniały ruch samochodowy (co znamienne, przystanki tramwajowe pozostawiono na wlotach). Od tej pory pasażerowie musieli z góry wybierać środek transportu.

Taka organizacja ruchu na placu przetrwała – pomimo różnych projektów przebudowy³ – aż do 2006 roku. Dopiero wówczas rozpoczęto prace, których skutkiem miało stać się między innymi częściowe przywrócenie integracji przystanków autobusowych i tramwajowych na skrzyżowaniu.

Metodyka badań zachowań komunikacyjnych pieszych

Pomiary miały na celu badanie zachowań pieszych na analizowanym skrzyżowaniu. Na poszczególnych wejściach na przejścia zostały zorganizowane posterunki pomiarowe, gdzie zliczano osoby wkraczające na przejścia, z podziałem na cztery kategorie:

- wejście na sygnale zielonym – gdy pieszy wkroczył na jezdnię w trakcie trwania sygnału zielonego, tak cięglego, jak i pulsującego,
- wejście po sygnale zielonym – gdy pieszy wchodził na jezdnię po rozpoczęciu nadawania sygnału zabraniającego, ale przed otwarciem ruchu samochodowego,
- wejście na sygnale czerwonym – gdy pieszy decydował się na próbę przejścia w trakcie sygnału zabraniającego, pomiędzy przejeżdżającymi pojazdami,
- wejście przed sygnałem zielonym – gdy pieszy wkraczał na jezdnię po zatrzymaniu strumienia samochodów, ale przed rozpoczęciem nadawania sygnału zezwalającego na wejście.

³ W ramach budowy tranzytowej trasy W-Z przez centrum miasta zakładano przebudowę placu Grunwaldzkiego na wzór placu 1 Maja – skierowanie pieszych do przejść podziemnych wraz z poszerzeniem jezdni nawet do pięciu pasów w jednym kierunku. Planowano również uproszczenie układu skrzyżowania przez odcięcie piętego wlotu (na przedłużeniu ulicy Szczytnickiej) – por. [1].

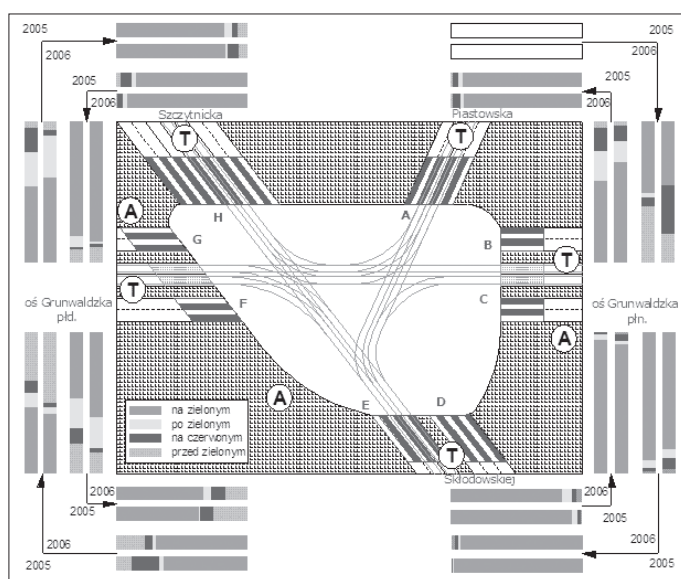
Pomiary prowadzone były rokrocznie głównie podczas godzin popołudniowych, w grupach 15-osobowych (stąd nie zawsze istniała możliwość obsadzenia wszystkich posterunków). Wykonano je w latach 2005 i 2006 (przed zamknięciem placu na czas remontu) oraz w latach 2008 i 2009 (po przebudowie skrzyżowania).

Pomiary odbywały się w ramach pierwszych zajęć studenckich z Podstaw Inżynierii Ruchu, miały więc na celu przede wszystkim zapoznanie z organizacją pomiarów i możliwościami obserwacji ruchu. Mniejszy nacisk kładziono na „niewidzialność” osób dokonujących pomiarów dla uczestników ruchu. Oczywiście jest, że mogło to wpłynąć na zakłócenia wyników pomiarów przez „usztynienie” zachowań pieszych. Niestety jednak, z biegiem lat zaobserwować można, że takie zjawisko jest coraz rzadsze – obecnie często, nawet przy obecności patrolu policji, zdarzają się wejścia na jezdnię na sygnale zabraniającym. Co znamienne, po zatrzymaniu, sprawcy wykroczeń często krytykują działanie sygnalizacji zrzucając nań winę.

W dalszej części artykułu przedstawione zostaną częściowe wyniki badań ruchu pieszego z godziny 15, kiedy obserwuje się największy ruch pieszych i pojazdów (powroty z pracy i z zajęć na uczelniach).

Wyniki pomiarów zachowań pieszych na skrzyżowaniu przed przebudową

Zachowania pieszych przed przebudową skrzyżowania zobrazowano na rysunku 1. Procentowe udziały zachowań przedstawiają wykresy pasmowe, naniesione na obwodni placu. Pary wykresów zewnętrznych obrazują sytuację przy przejściach wokół placu zgodnych z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, natomiast wewnętrzne – w kierunku przeciwnym. W każdej parze wykres bliższy brzegowi rysunku odnosi się do roku 2005, a dalszy – 2006.



Rys. 1. Zachowania pieszych w obrębie przejść przez jezdnię na wlotach skrzyżowania na placu Grunwaldzkim – lata 2005 i 2006. Poszczególnymi kolorami oznaczono wejścia legalne („na zielonym”), nielegalne („po zielonym”, „na czerwonym”, „przed zielonym”). Puste wykresy oznaczają brak danych, przejścia wyłącznie przez torowiska (na osi Grunwaldzkiej) nie miały sygnalizacji świetlnej.

W badaniach z roku 2005 zachowania nieprzepisowe stanowiły od 2 do 55%. Wyniki dla roku 2006 były nieznacznie gorsze: zanotowano od 7 do 58% nieprawidłowych wejść na jezdnię. W obu przypadkach w sześciu relacjach odnotowano ponad 30% wejść na sygnale zabraniającym. Sytuacja na przejściach B, E i F (na których występowały największe problemy) zostanie omówiona szczegółowo w dalszej części artykułu.

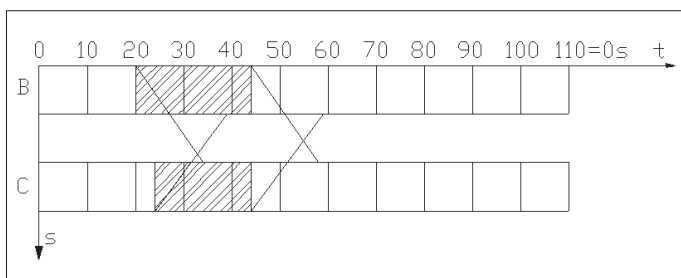
Sytuacja na przejściu B – wpływ zatorów drogowych
 Zachowania pieszych na przejściu B przed przebudową skrzyżowania (pomiary w latach 2005 i 2006) zostały zobrazowane w tabeli 1.

Tabela 1

Zachowania pieszych na przejściu B w latach 2005–2006					
Kierunek ruchu	Rok pomiarów	Udział pieszych wkraczających na jezdnię			
		na sygnale zielonym	po sygnale zielonym	na sygnale czerwonym	przed sygnałem zielonym
B → A (do Piastowskiej)	2005	71%	15%	11%	2%
	2006	58%	21%	17%	5%
B → C (do Skłodowskiej)	2005	45%	0%	35%	19%
	2006	51%	3%	6%	39%

W pierwszej chwili tego rodzaju wyniki mogą dziwić, zwłaszcza jeśli chodzi o przejście „na sygnale czerwonym”, czyli wkraczanie pomiędzy jadące samochody. Możliwość takich zachowań dawały jednak warunki na skrzyżowaniu – ruch kołowy był wstrzymywany ze względu na zatłoczenie. Piesi, w przeważającej części studenci (w pobliżu znajdowała się stołówka i akademik), widząc stojące pojazdy, nie oczekiwali na zezwolenie na ruch pochodzące od sygnalizacji świetlnej. Taki sposób korzystania z przejścia u stałych użytkowników tłumaczy również duży udział wejść przed sygnałem zielonym od strony ulicy Piastowskiej.

Nieco inną przyczynę ma duży udział wejść po sygnale zielonym z przeciwnego kierunku – w tym przypadku powodem było niewłaściwe zsynchronizowanie otwarć przejść przez północną oś placu (B i C). Tylko pieszy, który w ciągu kilku pierwszych sekund otwarcia wszedł na przejście C, osiągał przejście B podczas nadawania sygnału zezwalającego (rys. 2) – tymczasem proces zgłoszeń pieszych na przejście był w zasadzie ciągły (zespół sześciu przystanków autobusowych, odległych od skrzyżowania; punkt sprzedaży biletów okresowych MPK).



Rys. 2. Wykres synchronizacji otwarć przejść B i C przed przebudową placu

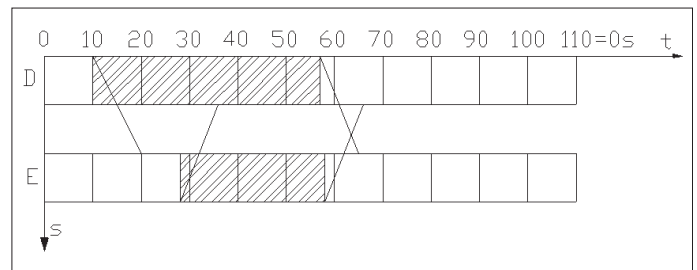
Sytuacja na przejściu E – wpływ rzadko wykorzystywanej fazy tramwajowej

Zachowania pieszych na przejściu E przed przebudową skrzyżowania (pomiary w latach 2005 i 2006) przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Zachowania pieszych na przejściu E w latach 2005–2006					
Kierunek ruchu	Rok pomiarów	Udział pieszych wkraczających na jezdnię			
		na sygnale zielonym	po sygnale zielonym	na sygnale czerwonym	przed sygnałem zielonym
E → D (do osi pln.)	2005	63%	1%	10%	27%
	2006	66%	6%	11%	17%
E → F (do osi pdł.)	2005	64%	3%	21%	12%
	2006	70%	2%	6%	22%

W porównaniu do innych przejść, w tym przypadku występował duży udział wejść przed sygnałem zielonym, czyli po zamknięciu ruchu kołowego, ale przed podaniem sygnału zezwalającego na ruch pieszych. Przyczyna tego zjawiska została już opisana w [5]. Po fazie ruchu samochodowego, przecinającego przejście, przewidziany był przejazd tramwaju relacji ul. Curie-Skłodowskiej–ul. Piastowska. Wyłącznie ze względu na to piesi otrzymywali światło zielone 18 sekund później aniżeli na sąsiednim przejściu D (rys. 3). Tymczasem, nawet w szczycie, tramwaje tej relacji kursowały zaledwie raz na 12 minut. Z tego względu piesi, nie widząc powodu do oczekiwania (doskonale widać było zatrzymane samochody), wkraczali na przejście przed rozpoczęciem swojej fazy.



Rys. 3. Wykres synchronizacji otwarć przejść E i D przed przebudową placu

Przypadek przejścia E był bardzo dobrą ilustracją zasady ujętej w przepisach [8], przytaczanej na początku tego artykułu – sterowanie sygnalizacją stałoczasową strumieni o małym natężeniu ruchu prowadzi wprost do ignorowania nadawanych sygnałów.

Sytuacja na przejściu F – nieuwzględnienie wymiany pasażerów na przystankach

Zachowania pieszych na przejściu F przed przebudową skrzyżowania (pomiary w latach 2005 i 2006) przedstawiono w tabeli 3.

Na przejściu w kierunku wyspy, podobnie jak na przejściu E, duży udział stanowili piesi wkraczający przed sygnałem zielonym, czyli tuż po zatrzymaniu pojazdów, a przed podaniem sygnału zezwalającego na ruch pieszy. Powód takich zachowań był jednak odmienny – umieszczenie przystanku tramwajowego przed skrzyżowaniem.

Tabela 3

Zachowania pieszych na przejściu F w latach 2005–2006					
Kierunek ruchu	Rok pomiarów	Udział pieszych wkraczających na jezdnię			
		na sygnale zielonym	po sygnale zielonym	na sygnale czerwonym	przed sygnałem zielonym
F → E (do Skłodowskiej)	2005	47%	21%	11%	20%
	2006	60%	22%	3%	15%
F → G (do Szczytnickiej)	2005	47%	10%	9%	34%
	2006	42%	5%	3%	50%

Piesi obawiając się, iż nie zdążą wsiąść do tramwaju, zdecydowali się na wkroczenie na przejście przed otwarciem ruchu.

W kierunku odwrotnym (z wyspy), zarówno na przejściu F, jak i G, nie odnotowano tak dużej liczby przekroczeń przed sygnałem zielonym. Pojawiło się natomiast wiele przypadków wejścia po sygnale zielonym, czyli po zakończeniu nadawania sygnału zielonego migającego dla pieszych, a przed otwarciem ruchu samochodowego.

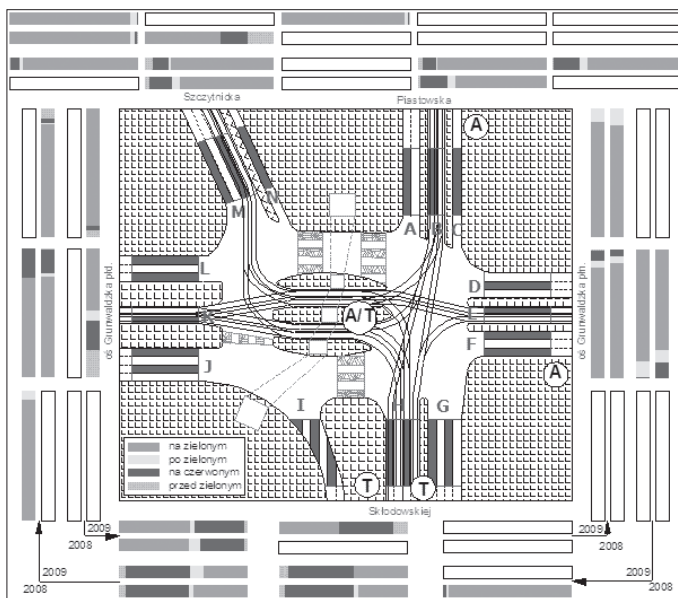
Również w tym przypadku główną przyczyną było ulokowanie przystanku tramwajowego na wyspie. Jego peron nie był zbyt szeroki, co utrudniało wymianę pasażerów i wydłużało czas dojścia od drzwi tramwaju do wejścia na przejście. W efekcie wielu pasażerów wkraczało na jezdnię na zasadzie „osoby do towarzystwa” – jeżeli pieszy przed daną osobą wszedł na sygnale zielonym, to ona – pomimo zmiany barwy światła – zakładała, że jest to dopiero początek światła czerwonego i nie będzie problemu z opuszczeniem obszaru potencjalnej kolizji.

Wyniki pomiarów zachowań pieszych na skrzyżowaniu po przebudowie

Po przebudowie skrzyżowania piesi ponownie pojawili się na wyspie centralnej, gdzie powstał zespół przystanków autobusowo-tramwajowych. Pomimo tego nie zdecydowano się jednak na otwarcie przejść naziemnych w kierunku wyspy (funkcjonuje jedynie przejście podziemne z dwóch narożników skrzyżowania – szerzej [7]). W związku z tym przedstawiona zostanie jedynie sytuacja na obwodni skrzyżowania. Warto zauważyć, że otwarcie przejścia podziemnego ponad dwukrotnie zmniejszyło ruch w szczycie popołudniowym na przejściach naziemnych.

Zachowania pieszych zobrazowano na rysunku 4. Analogicznie jak na rysunku 1, pary wykresów zewnętrznych odnoszą się do ruchu zgodnego ze wskazówkami zegara, a wewnętrznych – przeciwnego. W każdej parze wykres bliższy brzegowi rysunku odnosi się do roku 2008, a dalszy – 2009.

W badaniach z 2008 zachowania nieprzepisowe stanowiły od 4 do 61%. Wyniki dla 2009 były nieznacznie gorsze: zanotowano od 6 do 66% nieprawidłowych wejść na jezdnię. Poziom 30% wejść na sygnale zabraniającym osiągnięto w 2008 r. na trzech relacjach, w 2009 – ponownie na sześciu. Sytuacja na najgorszych pod tym względem przejściach H, I oraz N zostanie omówiona szczegółowo w dalszej części artykułu.



Rys. 4. Zachowania pieszych w obrębie przejść przez jezdnię na wlotach ronda na placu Grunwaldzkim – lata 2008 i 2009. Poszczególnymi kolorami oznaczono wejścia legalne („na zielonym”), nielegalne („po zielonym”, „na czerwonym”, „przed zielonym”). Puste wykresy oznaczają brak danych, przejścia naziemne na wyspę centralną nie zostały otwarte.

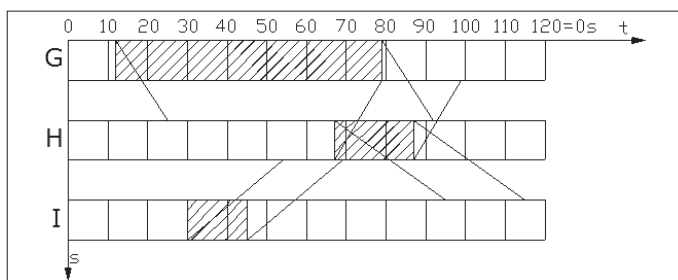
Sytuacja na przejściu H – przejście z sygnalizacją przez torowisko tramwajowe

Zachowania pieszych na przejściu H po przebudowie skrzyżowania na rondzie (pomiarzy w latach 2008 i 2009) zostały przedstawione w tabeli 4.

Przejście H prowadzi przez cztery pasy autobusowo-tramwajowe (należy dodać, że ze względu na konstrukcję skrzyżowania w bezpośrednim pobliżu przejścia zachodzi przeplatanie tych pasów – por. [1]). Niestety, ruch pieszy nie jest regulowany w zależności od potrzeb komunikacji zbiorowej. W efekcie przy małym natężeniu ruchu (maksymalnie około 25 pociągów tramwajowych i 30 autobusów na godzinę w jednym kierunku) piesi nie widzą uzasadnienia dla stosowania się do wskazań sygnalizacji, zwłaszcza że sąsiednie przejścia nie są zsynchronizowane z opisywanym (por. rys. 5)

Tabela 4

Zachowania pieszych na przejściu H w latach 2008–2009					
Kierunek ruchu	Rok pomiarów	Udział pieszych wkraczających na jezdnię			
		na sygnale zielonym	po sygnale zielonym	na sygnale czerwonym	przed sygnałem zielonym
H → G (do osi pln.)	2008	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
	2009	46%	0%	42%	12%
H → I (do osi pld.)	2008	39%	3%	54%	5%
	2009	42%	0%	51%	7%



Rys. 5. Wykres synchronizacji otwarć przejść G, H oraz I, po przebudowie placu

– pieszy idący w kierunku H→G, wchodząc zgodnie z przepisami na H, nie zdąża na otwarte przejście G).

Sytuacja na przejściu I – zbyt długi czas pomiędzy dwoma strumieniami pojazdów

Zachowania pieszych na przejściu I po przebudowie skrzyżowania (pomiarzy w latach 2008 i 2009) zostały zestawione w tabeli 5.

Tabela 5

Zachowania pieszych na przejściu I w latach 2008–2009					
Kierunek ruchu	Rok pomiarów	Udział pieszych wkraczających na jezdnię			
		na sygnale zielonym	po sygnale zielonym	na sygnale czerwonym	przed sygnałem zielonym
I → H (do osi płn.)	2008	54%	9%	34%	3%
	2009	55%	4%	38%	3%
I → J (do osi płd.)	2008	42%	4%	49%	5%
	2009	34%	11%	50%	5%

W przypadku przejścia I zaobserwować można (w obu kierunkach) duży udział pieszych wkraczających na sygnale czerwonym (przy mniejszym udziale wejść po i przed zielonym). Przyczyną takiego zachowania jest długi czas upływający pomiędzy strumieniem pojazdów przejeżdżających przejście z wlotu J (oś południowa) i z wlotu M (ulica Szczytnicka). Przerwę tę piesi wykorzystują do przekroczenia jezdni ze względu na dobrą widoczność nadjeżdżających pojazdów i moment otwarcia przejścia H (por. rys. 5).

Sytuacja na przejściu N – nieskomunikowanie sąsiednich przejść przy dobrej widoczności

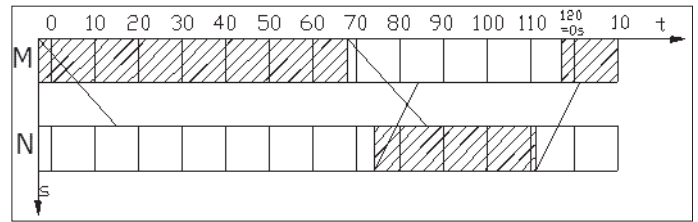
Zachowania pieszych na przejściu N po przebudowie skrzyżowania (pomiarzy w latach 2008 i 2009) zostały ujęte w tabeli 6.

Tabela 6

Zachowania pieszych na przejściu N w latach 2008–2009					
Kierunek ruchu	Rok pomiarów	Udział pieszych wkraczających na jezdnię			
		na sygnale zielonym	po sygnale zielonym	na sygnale czerwonym	przed sygnałem zielonym
N → M (do osi płd.)	2008	80%	1%	13%	5%
	2009	73%	6%	17%	4%
N → A (do osi płn.)	2008	brak danych	brak danych	brak danych	brak danych
	2009	59%	0%	21%	20%

Przejścia M i N stanowią bardzo interesujący przypadek, ponieważ istnieją na ulicy o relatywnie niskim natężeniu ruchu, a jednocześnie zostały przez projektanta rozdzielone azylem i są otwierane naprzemiennie (rys. 6). Dodatkowo, w małej odległości przed tymi przejściami, wyznaczone są linie zatrzymań, dzięki czemu nadjeżdżające (lub zatrzymane) pojazdy są doskonale widoczne dla przechodzących pieszych (zwłaszcza poruszających się od strony południowej osi Grunwaldzkiej).

W obrębie przejścia M, oprócz jezdni dla samochodów (dwa pasy), ujęto jeszcze dwa tory tramwajowe o przeciwnych kierunkach ruchu. Przejście N jest dużo łatwiejsze do obserwacji, ponieważ prowadzi jedynie przez dwa pasy ruchu, o jednokierunkowym kierunku (zjazd z ronda w stronę ulicy Szczytnickiej).



Rys. 6. Wykres synchronizacji otwarć przejść M i N, po przebudowie placu

Z opisanych względów zachowania niezgodne z przepisami w większym stopniu występują na przejściu N aniżeli M (por. rys. 2). Dodatkowo, zauważyć można dużo większe zniecierpliwienie (wkraczanie przed zielonym) pieszych zatrzymanych w obrębie azylu, którzy doskonale widzą pojazdy zatrzymane przed przejściem.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania pokazują negatywne skutki niedoskonałości programów sygnalizacji. Widoczne w pomiarach tendencje wzrostowe zachowań niezgodnych z prawem dowodzą, że piesi „uczą się” sygnalizacji w obrębie skrzyżowania i coraz silniej wykorzystują istniejące rezerwy niezgodnie z przyjętą organizacją ruchu. Przede wszystkim dotyczy to wejść przed sygnałem zielonym oraz po sygnale zielonym, które w dużej części są wynikiem przyjmowania przez projektantów zbyt długich czasów międzyzielonych.

Warto zaznaczyć, że wysoki stopień łamania przez pieszych przepisów na badanym skrzyżowaniu idzie w parze ze wzrostem ruchu kołowego. Dowodzi tego wprost opisany przypadek przejścia B, ale również warto zwrócić uwagę na przyjętą we Wrocławiu metodę poprawiania przepustowości przez maksymalne wydłużanie cyklu sygnalizacji (do 120 sekund). Powoduje to duże zniecierpliwienie pieszych, ze względu na bardzo długi czas oczekiwania (np. przejście N: zatrzymanie na minutę w obrębie azylu przed przejściem przez zaledwie 7-metrową jezdnię).

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów i obserwacji można wskazać następujące rozwiązania bezwzględnie pożądane w programach sygnalizacji dla pieszych:

- skomunikowanie sąsiednich przejść dla pieszych,
- stosowanie krótkich cykli w obrębie skrzyżowań o dużym ruchu pieszym,
- stosowanie minimalnych wymaganych czasów międzyzielonych przy przejściach znajdujących się przy linii zatrzymań pojazdów,
- dostosowywanie długości otwarcia wlotów do natężenia ruchu kołowego,
- otwieranie wlotów z kontrolą zajętości skrzyżowania,
- zamykanie przejść przez torowiska wyłącznie na czas przejazdu tramwaju.

Większość z tych wniosków (a zwłaszcza pierwsze dwa) wydają się oczywiste – niestety, rozwiązania przyjmowane w programach sygnalizacji dowodzą niskiej świadomości projektantów z zakresu psychologii uczestników ruchu.

Przed wszystkim należy bowiem pamiętać, że sygnalizacja świetlna jest rozwiązaniem, które wprowadza się m.in. wówczas, gdy ze względów bezpieczeństwa nie można pozostawić pieszym czy kierowcom decyzji o wkroczeniu czy wjeździe na skrzyżowanie (np. przez ograniczoną widoczność). Uczestnicy ruchu muszą zatem mieć zaufanie do sygnalizacji, a osoby odpowiedzialne za organizację ruchu powinny używać jej bardzo rozważnie, by – podobnie jak znak STOP – nie ulegała deprecjacji.

Niestety, na badanym skrzyżowaniu, w obrębie wyspy centralnej (przystanki autobusowo-tramwajowe) istnieją przejścia, na których potrzebny kąt widoczności dochodzi do 180°, a udział wejść na sygnale zabraniającym przekracza nawet 70% [7].

Literatura

1. Gajna A., Korycki T., Molecki B., *Przebudowa placu Grunwaldzkiego we Wrocławiu*, „Świat Kolei”, 2009, nr 6.
2. Korycki T., Molecki B., Puchalski P., Wicher M., *Historia i przebudowa węzła autobusowego przy placu Grunwaldzkim we Wrocławiu*, „Autobusy”, 2008, nr 10 i 11.
3. Korycki T., Molecki B., Puchalski P., Wicher M., *Historia placu Grunwaldzkiego we Wrocławiu*, „Świat Kolei”, 2009, nr 3.
4. Makuch J., *Sterowanie ruchem pieszym w aspekcie priorytetu dla komunikacji zbiorowej*, Mat. Konf. „Sterowanie ruchem w miejskiej komunikacji zbiorowej”, SITK Kraków, Zakopane 1998.
5. Molecki B., Skrzymowski O., Molecki A., *Unifikacja sygnalizacji świetlnej dla pojazdów komunikacji zbiorowej*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2004, nr 4.
6. Molecki B., Korycki T., *Wpływ polityki transportowej miasta na zmniejszanie zatłoczenia na przykładzie Wrocławia*, „Transport Miejski i Regionalny”, 2010, nr 2.
7. Molecki B., *Analiza ruchu pieszego w obrębie węzłów przesiadkowych na przykładzie placu Grunwaldzkiego we Wrocławiu*, Mat. Konf. „Zintegrowany system transportu miejskiego”, SITK Wrocław i Politechnika Wroclawska, Wrocław 2010.
8. Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, Dziennik Ustaw nr 220 z 2003 r., poz. 2181 (z późn. zm.).
9. Trauer G., *Platzgestaltung und Verkehrsregelung*, „Verkehrstechnik”, 1932, nr 5, 6 i 8.
10. Tracz M., Allsop R.E., *Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1990.

Reklama w „Transportie Miejskim i Regionalnym”

Koszt reklamy w czasopiśmie wynosi:

4. strona okładki (kolor)	5000 zł + VAT
2., 3. strona okładki (kolor)	3500 zł + VAT
jedna strona wewnątrz numeru (cz.-b.)	1500 zł + VAT
jedna strona wewnątrz numeru (kolor)	2500 zł + VAT

Cena tekstów sponsorowanych oraz wkładek tematycznych do uzgodnienia. W przypadku reklam w kilku kolejnych numerach możliwy upust do 20%.

Zgłoszenia w sekretariacie redakcji – Janina Mrowińska, tel. (0-12) 658-93-74

Transport Miejski i Regionalny

Kontynuacja tytułu „Transport Miejski”, wydawanego od 1982 r.

Wydawca:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej
<http://www.sitk-rp.org.pl>

Adres redakcji:

ul. Siostrzana 11, 30-804 Kraków
 tel./fax (012) 658 93 74
 e-mail: tmir@sitk.neostrada.pl
 Strona w Internecie: <http://czasopisma.sitk.org.pl>

Rada programowa:

Wojciech Bąkowski, Jerzy Chudzicki, Alina Giedryś, Andrzej Grzegorzczak, Józef Jastrzębski, Marian Osuch, Jan Raczyński, Andrzej Rudnicki, Wojciech Suchorzewski, Marian Tracz, Olgierd Wysomirski, Barbara Żmizdińska

Redaktor naczelny:

Wiesław Starowicz – starowicz@sitk.org.pl

Sekretarz redakcji:

Janina Mrowińska – mrowinska@sitk.org.pl

Zespół redakcyjny:

Tadeusz Dyr, Stanisław Gaca, Ryszard Janecki, Mariusz Szatkowski, Robert Tomanek

Współpraca:

Katarzyna Hebel (Gdynia), Stefan Krychniak (Warszawa), Bartosz Mazur (Katowice), Bogustaw Molecki (Wrocław), Stefan Sarna (Warszawa), Jacek Sołtysek (Katowice), Michał Wolański (Warszawa)

Streszczenia w języku angielskim:

Zofia Bryniarska

Recenzowanie tekstów:

Czasopismo jest umieszczone na liście Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 4 punktami za umieszczoną w nim publikację naukową. Wszystkie publikacje podlegają procedurze recenzowania.

Skład:

Tomasz Wojtanowicz

Druk:

Wydawnictwo PiT Kraków
 ul. Ulanów 54/51, 31-455 Kraków, tel.: (012) 290-32-10, fax: 290-32-11

Projekt graficzny okładki:

Lucyna Starowicz

Prenumerata w 2010 roku:

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie
 Adres: 30-804 Kraków, ul. Siostrzana 11
 Konto: 43 1240 4722 1111 0000 4859 0666
 Cena egzemplarza – 18 zł (zagraniczna – 8 euro)
 Koszt prenumeraty półrocznej – 108 zł (zagraniczna – 48 euro)
 Koszt prenumeraty rocznej – 216 zł (zagraniczna – 96 euro)
 Studenci – 50% zniżki

Artykuły opublikowane w „Transportie Miejskim i Regionalnym” są dostępne w bazach danych 20 bibliotek technicznych, indeksowane w bazie danych o zawartości polskich czasopism technicznych BAZTECH <http://baztech.icm.edu.pl>

Działa wyszukiwarka tekstów i autorów na stronie internetowej:

www.biblioteka.transport.pwr.wroc.pl/szukaj/tmir.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania skrótów nadesłanych materiałów.

Za treść i formę ogłoszeń oraz reklam redakcja nie odpowiada.

Za wydrukowanie artykułu Autorzy nie otrzymują honorarium.