



Krajowa Rada
BEZPIECZEŃSTWA
RUCHU DROGOWEGO

Metodologia systematycznych badań zachowań pieszych i relacji pieszy- kierowca wraz z przeprowadzeniem badań pilotażowych

Etap I


Założenia do metodologii wraz z badaniami pilotażowymi

Wydawca:

Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju
Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego
ul. Chałubińskiego 4/6, 00-928 Warszawa
Tel.: (22) 630-12-55
Fax: (22) 830-00-80

www.krbrd.gov.pl

Realizacja:


FUNDACJA
ROZWOJU INŻYNIERII LĄDOWEJ Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej (FRIL)


POLITECHNIKA
GDAŃSKA Politechnika Gdańska (PG)


Politechnika Krakowska (PK)

W ramach umowy nr SKR/KF/BDG-VIII-320-U-10/15

Praca zespołowa pod kierunkiem:
Dr hab. inż. Kazimierz Jamroz, prof. nadzw. PG

Autorzy opracowania:

FRIL/PG:

Dr inż. Marcin Budzyński

Mgr inż. Łukasz Jeliński

Mgr inż. Anna Gobis

Mgr inż. Lucyna Gumińska

Mgr inż. Jacek Zarembski

Mgr Izabela Oskarbska

Inż. Daniel Bytner

PK:

Prof. dr hab. inż. Stanisław Gaca

Dr inż. Mariusz Kieć

Dr inż. Remigiusz Wojtal

Warszawa, Gdańsk wrzesień 2015

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Cel i zakres	6
3. Ruch pieszy i jego cechy	8
3.1 Charakterystyka ruchu pieszego i badane parametry	8
3.2 Cele podróży	9
3.3 Przepisy ruchu drogowego	10
4. Bezpieczeństwo ruchu w Polsce	11
4.1 Zagrożenia pieszych użytkowników dróg w Polsce	11
4.2 Województwa	11
4.3 Miejsca wypadków	12
4.4 Okoliczności wypadków	13
4.5 Ofiary i sprawcy wypadków	13
4.6 Województwo małopolskie	14
4.6.1 <i>Dane ogólne</i>	14
4.6.2 <i>Analiza powiatów</i>	14
4.6.3 <i>Miejsce wypadków</i>	15
4.6.4 <i>Okoliczności wypadków</i>	16
4.6.5 <i>Ofiary i sprawcy wypadków</i>	16
4.7 Województwo pomorskie	16
4.7.1 <i>Dane ogólne</i>	16
4.7.2 <i>Analiza powiatów</i>	17
4.7.3 <i>Miejsce wypadków</i>	18
4.7.4 <i>Okoliczności wypadków</i>	18
4.7.5 <i>Ofiary i sprawcy wypadków</i>	19
5. Dotychczasowe doświadczenia z badań zachowań pieszych	20
5.1 Doświadczenia polskie.....	20
5.2 Doświadczenia zagraniczne	23
5.3 Wnioski	44
6. Koncepcja i wstępne założenia metodologiczne do systematycznych badań ogólnopolskich	45
6.1 Zakres badań	45
6.2 Wybór miejsc pomiarowych.....	45
6.3 Wielkość próby	47
6.4 Metody i narzędzia pomiarowe.....	47
6.5 Zakres i forma raportu	48
7. Badania pilotażowe	49
7.1 Zakres badań	49
7.2 Wybór punktów pomiarowych.....	49
7.3 Wielkość próby	56
7.4 Metody i narzędzia pomiarowe.....	56
7.5 Zestawienia zbiorcze.....	58
7.5.1 <i>Prędkość pojazdów przed przejściem</i>	58
7.5.2 <i>Zachowania pieszych</i>	63
7.5.3. <i>Zachowania kierujących względem pieszych</i>	69
7.5.4. <i>Używanie elementów odblaskowych przez pieszych na terenach niezabudowanych</i>	75
8. Podsumowanie i dalsze prace	76

1. Wprowadzenie

Ruch pieszy odgrywa niezwykle istotną rolę w systemie transportu. Dotyczy to zarówno obszarów małych miast i miejscowości tj. tam, gdzie nie ma rozwiniętego transportu zbiorowego oraz obszarów śródmiejskich dużych miast, gdzie podróże piesze są bardzo często sposobem przemieszczania się w przestrzeni miejskiej. Ruch pieszy towarzyszy w życiu codziennym wielu mieszkańców, szczególnie dotyczy to takich grup, jak: dzieci, młodzież szkolna, osoby starsze, osoby bez samochodu. Poruszanie się pieszo sprzyja także zdrowiu i zmniejsza udział pojazdów w ruchu drogowym, co jest korzystne dla środowiska naturalnego oraz przyczynia się do zmniejszenia zatłoczenia, szczególnie w obszarach dużych miast. Należy również zauważyć, że w wielu przypadkach osoby, które podróżują środkami transportu zbiorowego lub samochodami osobowymi muszą pokonać dodatkowo pieszo znaczne odcinki trasy, dochodząc do parkingów czy przystanków. Można więc przyjąć, że chcąc zrealizować dowolną podróż, jej składnikiem będzie podróż piesza. Piesi są więc jedną z grup uczestników ruchu drogowego, bardzo często deprecjonowaną przez uczestników zmotoryzowanych, ale bardzo ważną w ruchu drogowym. Pieszym uczestnikiem ruchu jest właściwie każda osoba zdolna do poruszania się w obrębie sieci drogowej (co przedstawiono powyżej), kwestią jest długość i cel podróży, którą odbywa się pieszo.

Odległość, jaką ma do pokonania uczestnik ruchu drogowego jest podstawowym czynnikiem wpływającym na wybór podróży. Ponad 75% podróży pieszych to podróże na odległość do 1 km, a tylko 5% podróży wykonywanych jest na odległość ponad 2 km. Na podstawie badań zachowań transportowych prowadzonych w Polsce [1] można stwierdzić, że podróże piesze stanowią 20–25% ogółu podróży w miastach. Dla porównania w Paryżu udział ten wynosi ok. 36%, a w Londynie 32% [2]. Głównymi motywacjami podróży pieszych są: zakupy, dojście do przystanków transportu zbiorowego, dojście do szkoły lub zakładu pracy, spacer rekreacyjny i turystyczny, dojście do obiektów użyteczności publicznej itd.

Brak czytelnych i jasnych reguł ustępowania pierwszeństwa pieszym powoduje niebezpieczne zachowania kierowców wobec pieszych uczestników ruchu, np. nieprawidłowe przejeżdżanie przejść dla pieszych, z drugiej strony niebezpieczne zachowania samych pieszych w ruchu drogowym – nieostrożne wbiegnięcie na jezdnię, przekraczanie jezdni w miejscach niedozwolonych itp. Problemem jest również brak odpowiedniej infrastruktury dla ruchu pieszego w poprzek jezdni (wyspy azylu, odpowiednie oznakowanie) oraz wzdłuż jezdni (chodniki) – głównie na obszarach peryferyjnych miast, odcinkach dróg tranzytowych oraz odcinkach dróg na terenach niezabudowanych, gdzie ruch pieszy może występować ze znacznym nasileniem. Dodatkowo część z istniejących urządzeń dla ruchu pieszego nie spełnia standardów warunków ruchu i bezpieczeństwa (np. stan techniczny, lokalizacja przejść dla pieszych ze względu na widoczność, przystanków transportu zbiorowego, braki w ciągach pieszych).

Pieszy oczekuje, aby jego podróż odbywała się: bezpiecznie, komfortowo, efektywnie i w sposób zachęcający do poruszania się pieszo. Piesi stawiają bezpieczeństwo na pierwszym miejscu, oczekując, że ulice, po których się poruszają, będą wolne od szybko jadących pojazdów, o niskim poziomie hałasu, bez miejsc zajętych przez zaparkowane pojazdy i inne aktywności zlokalizowane na trasie poruszania się pieszego, bez miejsc nieoświetlonych [3].

Zależności między ruchem pieszym i zmotoryzowanym, generowane zagrożenia wymagają odpowiednich badań, będących podstawą do zapewnienia odpowiednich warunków dla ruchu pieszego.

2. Cel i zakres

Głównym celem pracy jest opracowanie metodologii systematycznych badań zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca. Badania te pozwolą m.in. na wdrażanie odpowiednich działań zwiększających atrakcyjność ruchu pieszego oraz poprawę bezpieczeństwa pieszych w ruchu drogowym.

Cele szczegółowe to:

- /// rozpoznanie i analiza systematycznych i innych badań zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca w innych krajach (wykonano dla ponad 16 krajów),
- /// ocena poziomu bezpieczeństwa pieszych w Polsce, zidentyfikowanie głównych zagrożeń i problemów - problemy dotyczące bezpieczeństwa pieszych zostały bardzo wyczerpująco opisane w Podręczniku „Ochrona Pieszych” [3], do celów niniejszego opracowania wykorzystano wybrane elementy, głównie odnoszące się do oczekiwań i wymagań wobec infrastruktury dla ruchu pieszego oraz statystyk wypadków (z rozszerzeniem wybranych aspektów),
- /// opracowanie wstępnej koncepcji badań zachowań pieszych i relacji pieszy-kierowca,
- /// przygotowanie i wdrożenie badań pilotażowych dotyczących zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca, celem sprawdzenia koncepcji, których wyniki posłużą do opracowania metodologii badań ogólnopolskich,
- /// opracowanie szczegółowej metodologii systematycznych, ogólnopolskich badań zachowań pieszych i relacji pieszy-kierowca (w tym m.in. określenie sposobu doboru, charakterystyki i liczebności prób, metod i narzędzi badawczych, rodzaju gromadzonych danych i sposobów ich gromadzenia, czasu, miejsca i częstotliwości prowadzenia badań),
- /// ustalenie zakresu systematycznego, ogólnopolskiego monitoringu zachowań pieszych i relacji pieszy-kierowca na polskich drogach jako rozszerzenie prowadzonego obecnie przez Sekretariat Krajowej Rady BRD stałego monitoringu wybranych zachowań uczestników ruchu drogowego,
- /// opracowanie wytycznych prowadzenia systematycznego, ogólnopolskiego monitoringu zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca,
- /// opracowanie narzędzi do oceny zmiany zachowań kierujących i pieszych powodowanych przez działania w zakresie edukacji, nadzoru, zmian prawnych, zmian rozwiązań infrastrukturalnych i organizacji ruchu na podstawie ogólnopolskiego.

Zakres całego opracowania dotyczy 2 etapów:

- /// *Etap I – Założenia do metodologii wraz z badaniami pilotażowymi, obejmujący:*
 - *identyfikacja i zdefiniowanie parametrów ruchu pieszego,*
 - *analiza bezpieczeństwa ruchu pieszego w Polsce,*
 - *rozpoznanie i wykonanie analizy systematycznych i innych badań zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca w innych krajach (dotyczy to min. 16 krajów),*
 - *opracowanie koncepcji i wstępnych założeń metodologicznych do systematycznych badań ogólnopolskich,*
 - *przeprowadzenie badań pilotażowych na terenie 2 województw – pomorskiego i małopolskiego,*
 - *wykonanie raportu graficzno – opisowego zawierającego analizę wyników badań pilotażowych (załącznik 1 i 2),*
 - *Wykonanie zestawień zbiorczych dla przeprowadzonych badań pilotażowych.*
- /// *Etap II – Metodologia systematycznych badań pieszych i relacji pieszy - kierowca, obejmujący:*
 - *dotatkowe badania uzupełniające dotyczące między innymi używania elementów*

- odblaskowych po zmroku, na terenach niezabudowanych,
- weryfikacja założeń metodologicznych przyjętych w ramach Etapu I, po uwzględnieniu pełnych wyników badań pilotażowych,
 - opracowanie metodologii systematycznych badań zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca,
 - zestawienie i przekazanie Zamawiającemu pełnej bazy danych, zbudowanej na podstawie badań terenowych i przeprowadzonych analiz,
 - prezentację uzyskanych wyników przed oddaniem końcowej wersji opracowania.

Niniejsze opracowanie jest efektem prac prowadzonych w ramach I etapu całego zadania.

3. Ruch pieszy i jego cechy

3.1 Charakterystyka ruchu pieszego i badane parametry

Opracowanie metodologii systematycznych badań pieszych i relacji pieszy-kierowca wymaga znajomości cech psychofizycznych pieszego oraz parametrów ruchu pieszego. W trakcie badań wykonywanych w ramach opracowania, charakterystyki podstawowych parametrów, które przedstawiono poniżej zostały pomierzone, a wyniki przedstawione w dalszej części opracowania w ramach etapu I, część z nich zostanie dokładnie przedstawiona w ramach etapu II.

Cechy psychofizyczne pieszego

W ramach zadania, rejestrowano wybrane cechy, szczególnie wiek, który w znacznym stopniu może decydować o zachowaniach pieszych w ruchu drogowym.

- /// Wiek - jest powiązany ze sprawnością fizyczną, zdolnością percepcji i reakcji, co przekłada się na parametry ruchu pieszego. W ramach analizowanego zadania ten parametr był rejestrowany z podziałem na następujące grupy wiekowe
 - <20lat,
 - 20-40 lat,
 - 40-60 lat,
 - >60 lat.
- /// Płeć - dane rejestrowane dla celów informacyjnych - nie ma jednak szczególnego związku z zachowaniami pieszych w ruchu drogowym.
- /// Rodzaj niepełnosprawności - warunkuje parametry ruchowe pieszego. Pod uwagę brano niepełnosprawność ruchową (m.in. poruszający się o kulach, na wózku inwalidzkim) oraz sensoryczną (m.in. osoby niewidome i słabo widzące poruszające się z białą laską). Incydentalne przypadki zarejestrowane w trakcie badań nie pozwalają na sformułowanie miarodajnych wniosków. Konieczne byłoby przeprowadzenie badań dedykowanych tej grupie użytkowników sieci drogowej.

Parametry ruchu pieszego

W ramach badań pilotażowych przeprowadzonych na potrzeby niniejszego opracowania, rejestrowano wskazane poniżej parametry.

- /// Prędkość ruchu pieszego, która zależy m.in. od wieku, stanu zdrowia, predyspozycji fizycznych, motywacji przemieszczania się, charakteru podróży, czynników atmosferycznych, warunków drogowych i ruchowych. Znaczący wpływ na prędkość pieszego ma także ukształtowanie terenu. Prędkość pieszych jest istotną zmienną przy projektowaniu sygnalizacji świetlnej oraz urządzeń dla pieszych. W ramach realizowanego zadania, podczas badań terenowych wykonywany był pomiar prędkości pieszego:
 - przed przejściem dla pieszych, która określana była z podziałem na 3 klasy, jako: dobieganie do przejścia, umiarkowane oraz powolne dojście do przejścia
 - na przejściu dla pieszych, jest to prędkość średnia na całej długości przejścia. W przypadku przejść rozdzielonych pasem dzielącym (np. przekrój ulic 2x2, 2x3), prędkość pieszych rejestrowana była na każdym odcinku przejścia z osobna.
- /// Natężenie ruchu pieszego, jest to liczba pieszych w przekroju urządzenia dla pieszych (tj. chodnik, kładki, schody, przejścia podziemne) liczona w jednostce czasu, wyrażana w jednostce liczby osób na minutę.
- /// Gęstość ruchu pieszego, jest to średnia liczba pieszych przypadających na metr kwadratowy urządzenia dla ruchu pieszych.
- /// Straty czasu pieszego określane jako czas oczekiwania pieszego na możliwość przej-

ścia przed wejściem na jezdnię wyrażone w sekundach. W przypadku przejść rozdzielonych pasem dzielącym (np. przekrój ulic 2x2, 2x3), straty czasu były rejestrowane na każdym odcinku przejścia z osobna.

- /// Liczba pieszych oczekujących i przechodzących przez przejście dla pieszych. W ramach zadania rejestrowano czy są to osoby pojedyncze czy grupa osób (jako grupę przyjęto powyżej 2 osób).
- /// Poziom swobody ruchu pieszego, parametr określający komfort oraz swobodę poruszania się i wyboru prędkości przez pieszych, a także stopień wzajemnego wpływu potoków pieszych na siebie, głównie w przypadku ruchu z przeciwnych kierunków. Duże znaczenie ma w tym przypadku szerokość przejścia dla pieszych.
- /// Odległość pieszego od krawędzi jezdni wyznaczona, jako dystans, jaki ma do pokonania pieszy stojący przed przejściem do krawędzi jezdni. Parametr wskazujący na poczucie bezpieczeństwa pieszych oczekujących przed przejściem – przy odcinkach o podwyższonej prędkości, piesi odsuwają się od krawędzi jezdni. Problem w przypadku wąskich pasów dzielących lub wysp azylu.
- /// Skłonność do zachowań niebezpiecznych, podczas badań rejestrowana jako wejście na jezdnię w czasie trwania sygnału czerwonego na sygnalizatorach dla pieszych oraz próby wejścia na jezdnię przed jadącym pojazdem.

Czynniki niezależne od pieszego

Rejestrowano również dodatkowe czynniki, na które nie ma wpływu sam pieszy, jednak determinują one wybrane zachowania i parametry ruchu pieszego i relacje pieszy - kierowca, są one związane m.in. z widocznością, otoczeniem, geometrią przejścia, warunkami atmosferycznymi:

- /// Przepustowość urządzeń dla pieszych, która zależy od: szerokości urządzenia (chodnik, przejście dla pieszych), długości przejścia, wielkości ruchu kołowego, rodzaju urządzeń ułatwiających przejście dla pieszych (oznakowanie, wyspy, sygnalizacja).
- /// Widoczność pieszego przez kierowcę – jest to odległość dobrej widoczności przez kierowcę pieszego wchodzącego na przejście dla pieszych. Powinna być nie krótsza niż długość drogi hamowania pojazdu przed przejściem dla pieszych, uwzględniając zamiar wejścia pieszego na jezdnię. Wraz ze wzrostem prędkości pojazdu pole widzenia kierowcy ulega wydłużeniu i zawężeniu, zatem w przypadku jazdy z nadmierną prędkością, pieszy poruszający się po drodze może znajdować się poza obszarem widzenia kierowcy.
- /// Widoczność pojazdu nadjeżdżającego z lewej lub prawej strony przez pieszego powinna być taka, aby pieszy mógł wybrać odpowiednio bezpieczną lukę czasową między pojazdami, umożliwiającą bezpieczne przekraczanie jezdni przez przejście dla pieszych.

3.2 Cele podróży

Cele podróży pieszych są zróżnicowane w zależności od lokalizacji tj.:

- /// obszar typowo miejski – duże i średnie miasta,
- /// obszar zabudowany – miejscowości i małe miasta,
- /// obszar zamiejski.

Na terenie typowo miejskim do głównych celów można zaliczyć: dojście do szkoły, miejsca pracy, sprawy służbowe, zakupy, cele turystyczne, cele religijne, rozrywka, dojście do transportu zbiorowego, dojście do parkingu itp.

W obszarze mniejszych miast i miejscowości podróże odbywają się na dłuższych dystansach aniżeli w obszarze typowo miejskim, niejednokrotnie przy niesprzyjających warunkach pogodowych, często po zmroku. Do głównych celów w tych obszarach możemy zaliczyć: dojście do szkoły, miejsca pracy, zakupy, cele religijne, dojście do transportu zbiorowego itp.

Podobnie przedstawia się sytuacja na terenach niezabudowanych, przy czym pokonywane odległości mogą być jeszcze większe, a zagrożenia w ruchu pieszych związane są przede wszystkim z dużymi brakami w infrastrukturze oraz niebezpiecznymi zachowaniami pieszych i kierujących.

Dane na temat celów podróży zostały zarejestrowane podczas prowadzenia badań ankietowych. Z celami podróży związana jest jej długość, co przekłada się na oczekiwania pieszych względem infrastruktury. Zróżnicowanie punktów pomiarowych (w zakresie systematycznych badań ogólnopolskich) pod kątem dominujących celów podróży, umożliwi uzyskanie bardziej wiarogodnych wyników odpowiednich analiz.

3.3 Przepisy ruchu drogowego

Uwzględnienie obowiązujących i projektowanych przepisów dotyczących ruchu pieszego jest konieczne do właściwego przeprowadzenia badań i zinterpretowania ich wyników. W związku z tym, w metodologii systematycznych badań ogólnopolskich zostaną uwzględnione i opisane metody badania respektowania wybranych przepisów dotyczących ruchu pieszego i relacji pieszy - kierowca oraz zostaną przedstawione wyniki badań pilotażowych odnoszące się do ich przestrzegania. W kontekście planowanego przepisu o rozszerzonym pierwszeństwie pieszych badania dotyczyły również zakresu ustępowania przez kierowców pieszym oczekującym na przejściu. Wybrane przepisy w trakcie badań pilotażowych zostały (etap I) lub zostaną (etap II) weryfikowane pod kątem stopnia ich przestrzegania:

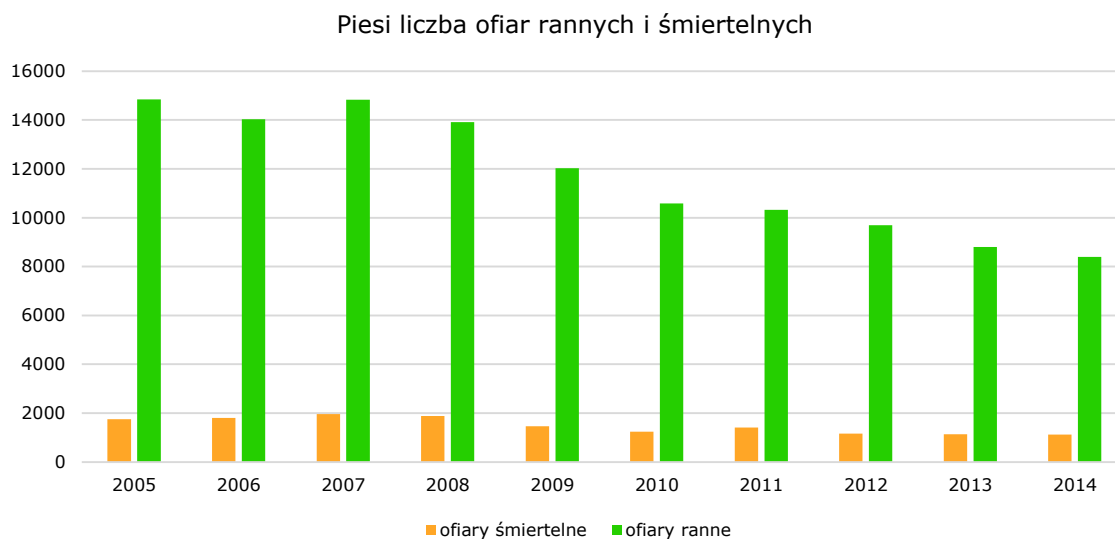
- Nowelizacja Ustawy Prawo o ruchu drogowym z 2014 r.: Art. 4a. Pieszy, poruszający się po drodze po zmierzchu poza obszarem zabudowanym jest obowiązany używać elementów odblaskowych w sposób widoczny dla innych uczestników ruchu, chyba że porusza się po drodze przeznaczonej wyłącznie dla pieszych lub po chodniku.
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym art. 13 ust. 1: Pieszy, przechodząc przez jezdnię lub torowisko, jest obowiązany zachować szczególną ostrożność oraz, z zastrzeżeniem ust. 2 i 3, korzystać z przejścia dla pieszych. Pieszy znajdujący się na tym przejściu ma pierwszeństwo przed pojazdem. art. 26 ust. 1: Kierujący pojazdem, zbliżając się do przejścia dla pieszych, jest obowiązany zachować szczególną ostrożność i ustąpić pierwszeństwa pieszemu znajdującemu się na przejściu.
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych § 47 ust. 4: Kierujący pojazdem zbliżający się do miejsca oznaczonego znakiem D6, D6a albo D6b jest obowiązany zmniejszyć prędkość tak, aby nie narazić na niebezpieczeństwo pieszych lub rowerzystów znajdujących się w tych miejscach lub na nie wchodzących lub wjeżdżających.
- W związku z planami wprowadzenia rozszerzonego pierwszeństwa pieszych na przejściach dla pieszych (oprócz zapisu w pkt. powyżej, kierujący pojazdem będzie zobowiązany do ustąpienia pierwszeństwa pieszym oczekującym przy krawędzi jezdni na przejściu przez nią, w miejscach oznaczonych znakami D6, D6a, D6b), w ramach zadania zostało zarejestrowane, w jakim zakresie obecnie kierujący ustępują pierwszeństwa pieszym oczekującym przy krawędzi jezdni (w ramach analizy materiału filmowego, oraz na podstawie ankiet przeprowadzonych z kierowcami).

4. Bezpieczeństwo ruchu w Polsce

4.1 Zagrożenia pieszych użytkowników dróg w Polsce

W roku 2014 na polskich drogach zginęło 1116 pieszych (34% ogółu ofiar śmiertelnych), 8397 odniosło obrażenia ciała, w tym 3009 ciężkie. Tendencje liczby ofiar pieszych w Polsce sukcesywnie maleją (rysunek 4.1). Nie przekłada się to jednak na wysoki udział procentowy, który w roku 2014 wyniósł 34%. Nadal na bardzo wysokim poziomie utrzymuje się wskaźnik demograficzny ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych z udziałem pieszych. W minionym roku wyniósł 29 osób na 1 mln mieszkańców.

Rysunek 4.1. Rozkład liczby ofiar rannych i śmiertelnych wśród pieszych w Polsce w latach 2005-2014



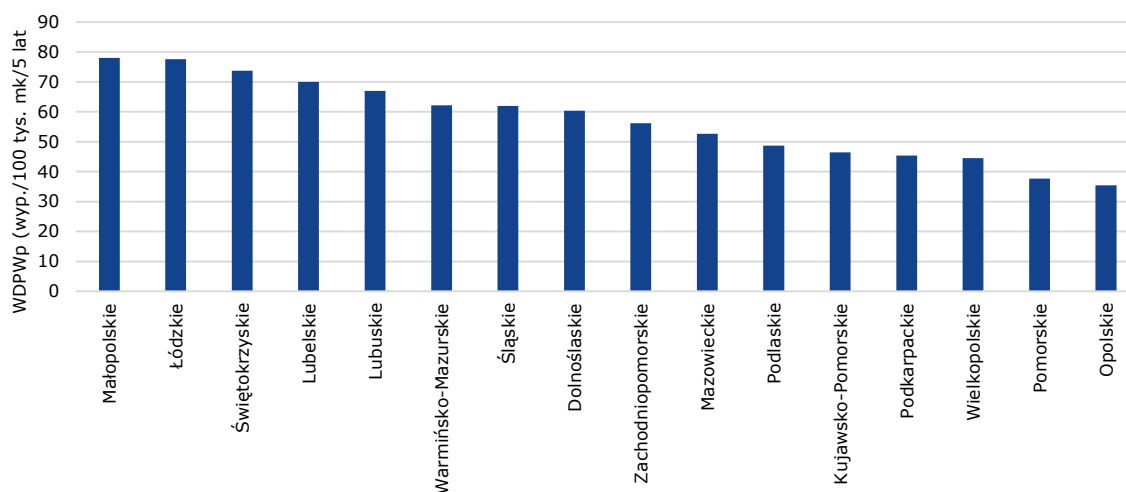
4.2 Województwa

Sieć drogowa w Polsce nie jest na takim samym poziomie we wszystkich województwach, to z kolei przekłada się na poziom bezpieczeństwa uczestników ruchu. Szczególnie narażoną grupą na ryzyko uczestniczenia w wypadku drogowych są piesi. Stopień tego ryzyka można zmierzyć wskaźnikiem demograficznym poważnych wypadków z pieszymi (wypadki z udziałem ofiar śmiertelnych i ciężko rannych na 100 tys. mieszkańców). Takiej analizie poddano województwa, wynika z niej że:

- największe ryzyko poważnych wypadków z pieszymi występowało w województwach małopolskim i łódzkim,
- najmniejsze ryzyko w województwach opolskim i pomorskim.

Ze względu na dobór próby do badań pilotażowych, wybrano woj. pomorskie i małopolskie, dla których w niniejszym rozdziale wykonano szczegółową analizę pod kątem bezpieczeństwa pieszych.

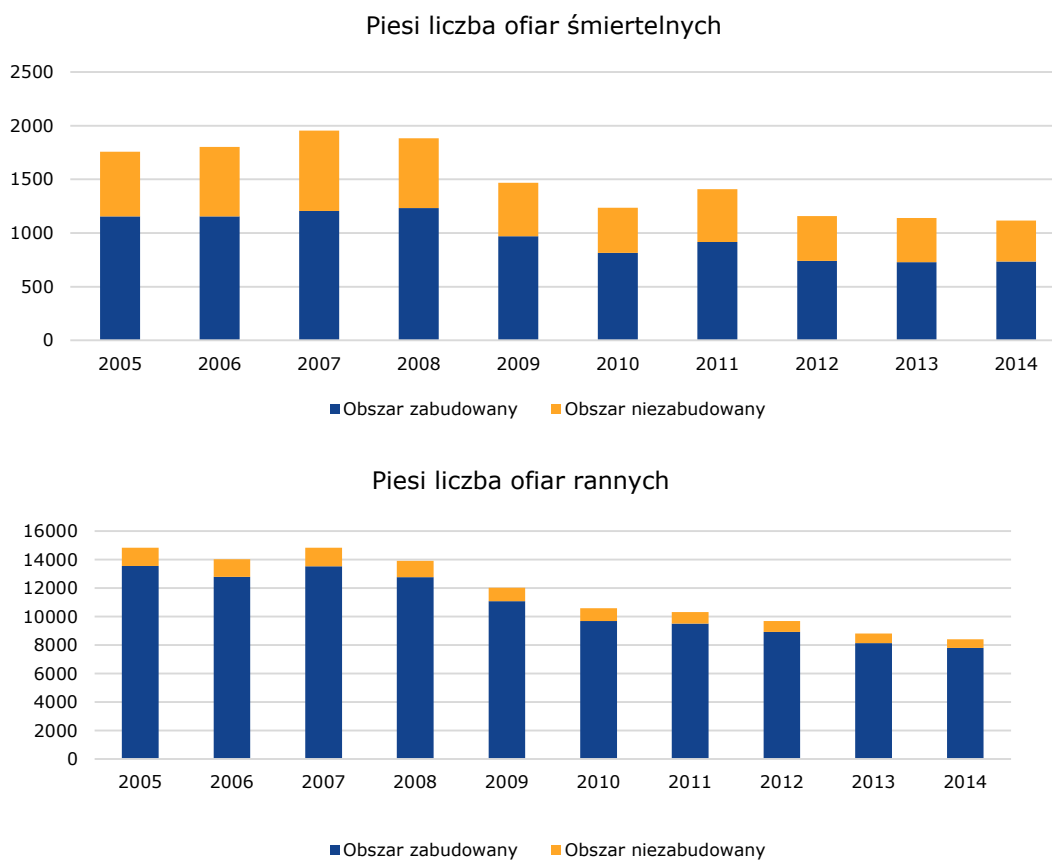
Rysunek 4.2. Ranking ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym poważnych wypadków drogowych z udziałem pieszych



4.3 Miejsca wypadków

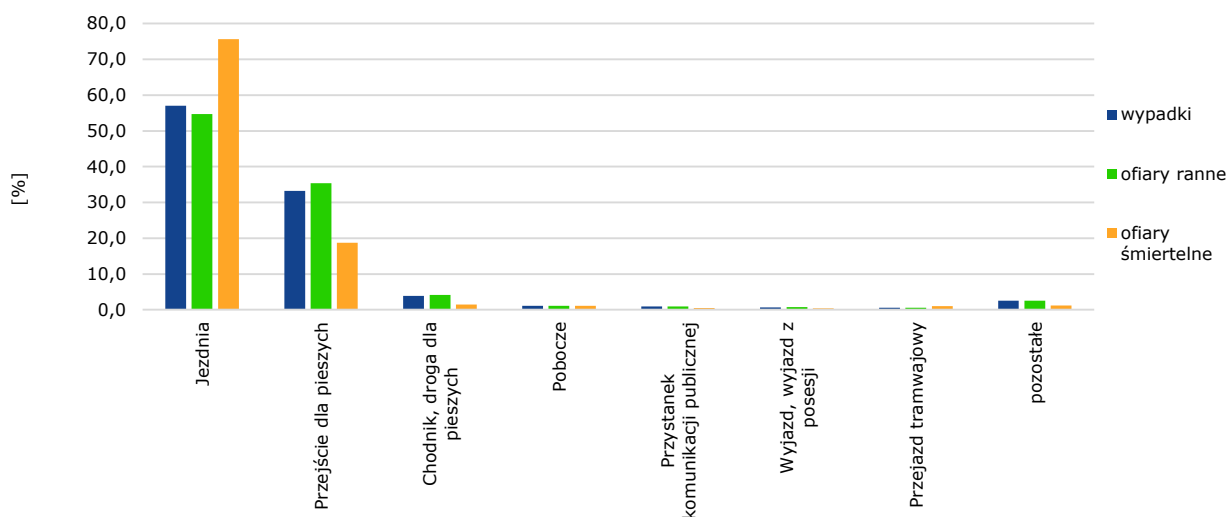
Ruch pieszy skoncentrowany jest głównie w obszarach miejskich, gdyż tam ulokowane są generatory ruchu pieszego (budynki użyteczności publicznej, miejsca pracy, nauki, rozrywki). Dlatego też należy dążyć do tego, aby przestrzeń ta, w jak największym stopniu, została przeprojektowana w sposób przyjazny dla ruchu pieszego.

Rysunek 4.3 Rozkład liczby ofiar śmiertelnych i rannych z podziałem na obszar w latach 2005-2014



W analizowanym okresie ponad 90% ofiar rannych w wypadkach z pieszymi i ponad 65% ofiar śmiertelnych ma miejsce w obszarze zabudowanym. Najczęściej do wypadków z pieszymi dochodzi na jezdni – blisko 60% wszystkich wypadków z pieszymi. Przejścia dla pieszych to kolejny element infrastruktury drogowej, gdzie pieszy może ulec wypadkowi – ponad 30%, oraz chodnik ok. 4%. Udział ofiar rannych w tych wypadkach przedstawia się podobnie. Natomiast udział ofiar śmiertelnych rozkłada się następująco: jezdnia – 76%, przejścia dla pieszych – 19%, chodnik – 1% (rysunek 4.4).

Rysunek 4.4 Rozkład liczby wypadków i ofiar wypadków z pieszymi w Polsce w latach 2010-2014 z podziałem na elementy drogi



4.4 Okoliczności wypadków

W zdecydowanej większości sprawcami wypadków z pieszymi są kierujący samochodami osobowymi. Najczęstszymi przyczynami, w tych wypadkach to zbyt duża prędkość, niedzielenie pierwszeństwa pieszemu na przejściu dla pieszych oraz nieprawidłowe manewry. Okresem, w którym piesi są szczególnie narażeni na wypadek to okres jesienno-zimowy, gdzie pieszy na jezdni jest słabo widoczny jak również pora nocna.

4.5 Ofiary i sprawcy wypadków

Cechą społeczeństw dobrze rozwijających się gospodarczo jest wydłużenia życia obywateli. W Polsce również obserwujemy tę tendencję. Przekłada się to na zwiększoną grupę użytkowników ruchu drogowego w wieku powyżej 65 roku życia. Piesi w tej grupie wiekowej stanowią największy odsetek ofiar rannych (ok 15% ogółu rannych) oraz śmiertelnych (ok 23-25% ogółu ofiar śmiertelnych). Piesi jako sprawcy wypadków drogowych najczęściej popełniają błędy związane z:

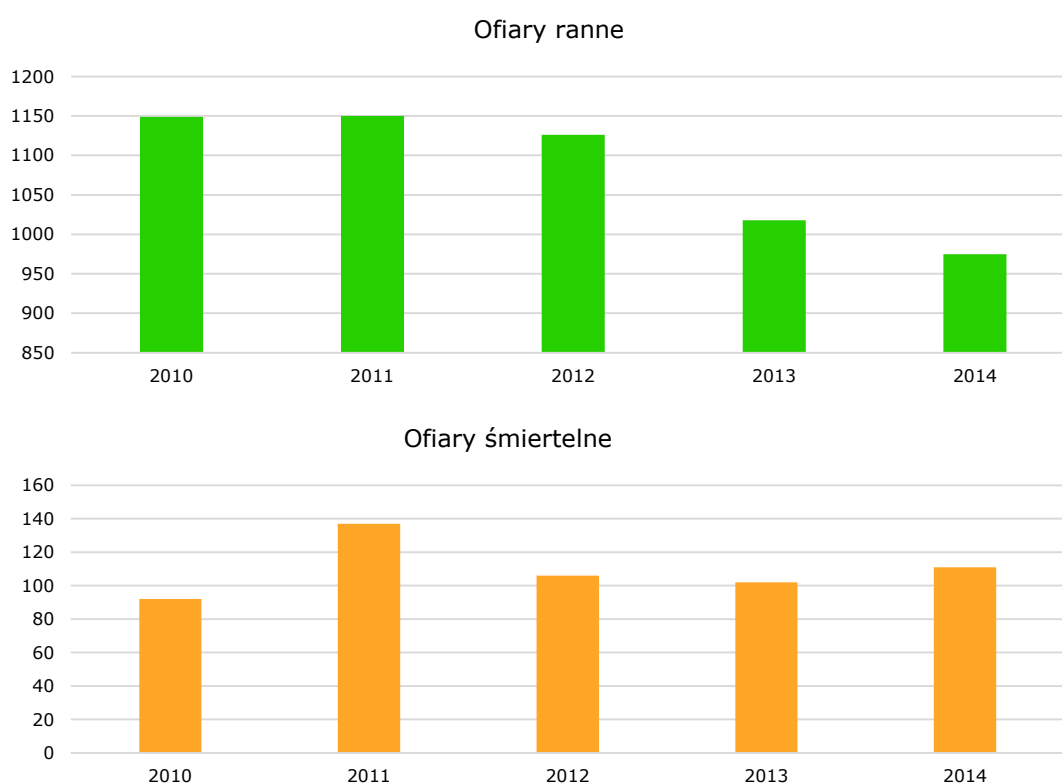
- /// wejściem na jezdnię przed jadącym pojazdem (58% wypadków, 50% ofiar śmiertelnych),
- /// wejściem na jezdnię zza pojazdu (10%),
- /// przekraczanie jezdni w niedozwolonym miejscu (11%),
- /// przechodzeniem przez jezdnię przy czerwonym świetle,
- /// byciem niewidocznym na drodze (brak elementów odbłaskowych w warunkach ograniczonej widoczności).

4.6 Województwo małopolskie

4.6.1 Dane ogólne

W roku 2014 na drogach województwa małopolskiego zginęło 111 pieszych (47% ogółu ofiar śmiertelnych), 975 odniosło obrażenia ciała, w tym 398 ciężkie. Tendencje liczby ofiar rannych pieszych w woj. małopolskim z roku na rok maleją (rysunek 4.5). Natomiast liczba ofiar śmiertelnych utrzymuje się na poziomie ok. 100 ofiar, poza rokiem 2011, gdzie odnotowano blisko 140 ofiar wśród pieszych. Na wysokim poziomie utrzymuje się wskaźnik demograficzny poważnych wypadków z pieszymi (wypadki z udziałem ofiar śmiertelnych i ciężko rannych na 100 tys. mieszkańców na 5 lat). W okresie tym wynosił 78 osób.

Rysunek 4.5 Rozkład liczby ofiar śmiertelnych i rannych z podziałem na obszar w latach 2010-2014 w województwie małopolskim

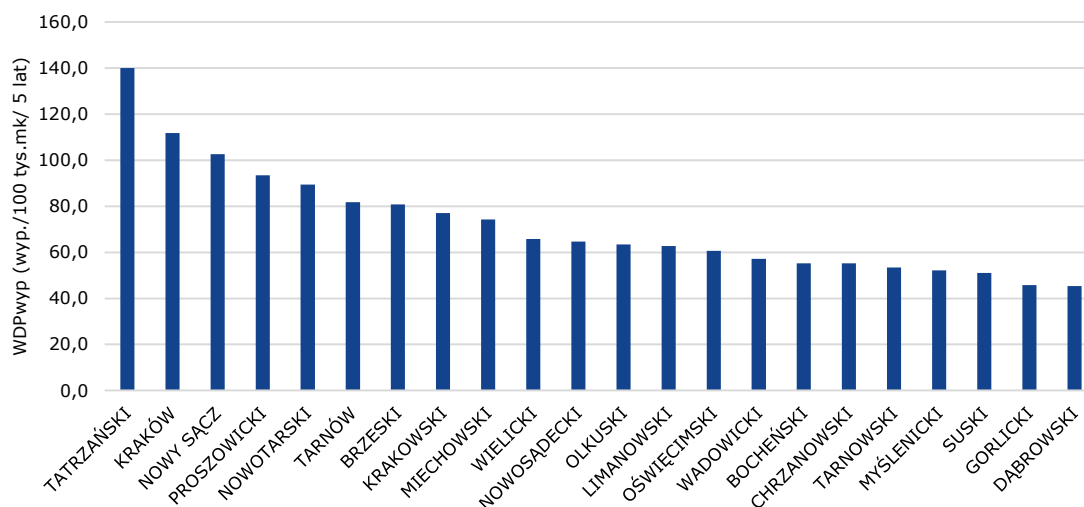


4.6.2 Analiza powiatów

Z analizy wypadków i wskaźnika demograficznego poważnych wypadków za okres 5 lat, wynika, że najniebezpieczniejsze powiaty, gdzie występuje największe ryzyko bycia uwikłanym w wypadek drogowy jako pieszy to (rysunek 4.6):

- /// tarnowski – 140 osób,
- /// miasto Kraków – 122 osób,
- /// miasto Nowy Sącz -102 osoby,
- /// proszowicki – 93 osoby.

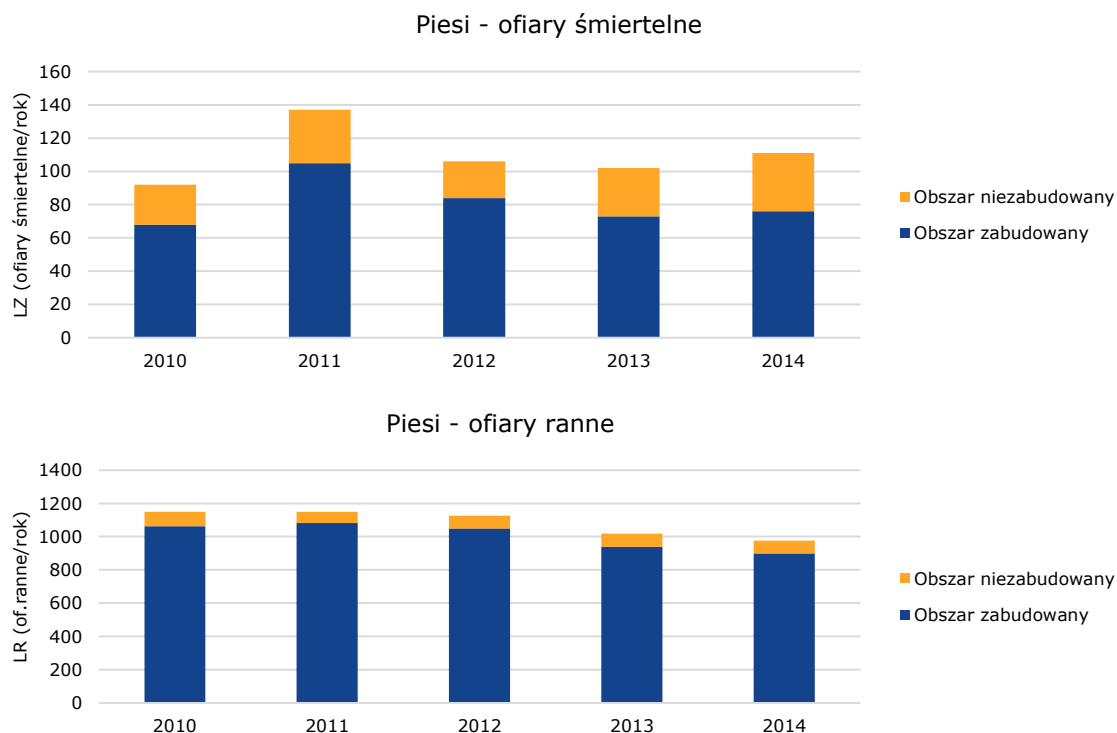
Rysunek 4.6 Ranking ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym poważnych wypadków drogowych z udziałem pieszych, w województwie małopolskim



4.6.3 Miejsce wypadków

Województwo małopolskie ma cztery powiaty grodzkie, gdzie w dużej mierze skoncentrowany jest ruch pieszy. Rozkład liczby ofiar rannych i śmiertelnych jest podobny, jak dla całej Polski w terenie zabudowanym i oscyluje w granicach 90% dla ofiar rannych i 65% dla ofiar śmiertelnych.

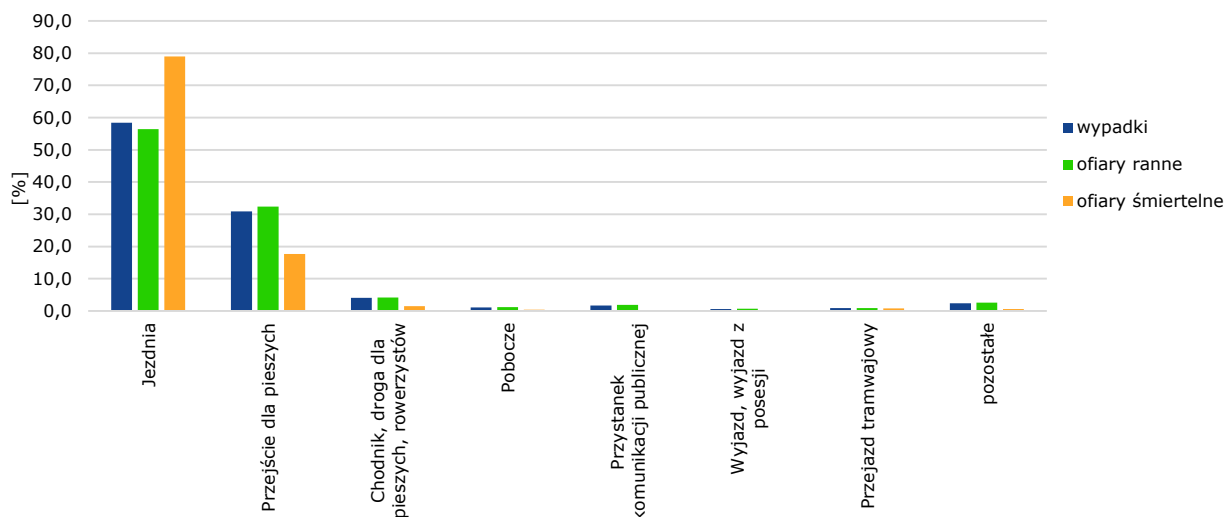
Rysunek 4.7 Rozkład liczby ofiar śmiertelnych i rannych z podziałem na obszar w latach 2010-2014 w woj. małopolskim



Najczęściej do wypadków z pieszymi dochodzi na jezdni – blisko 60% wszystkich wypadków z pieszymi. Przejścia dla pieszych to kolejny element infrastruktury drogowej, gdzie pieszy

może ulec wypadkowi – 30%, oraz chodnik ok 4%. Udział ofiar rannych w tych wypadkach rozkłada się podobnie. Natomiast udział ofiar śmiertelnych rozkłada się następująco: jezdnia – blisko 80%, przejścia dla pieszych – 18%, chodnik – 1% (rysunek 4.8).

Rysunek 4.8 Rozkład liczby wypadków i ofiar wypadków z pieszymi w województwie małopolskim w latach 2010-2014 z podziałem na elementy drogi



4.6.4 Okoliczności wypadków

W zdecydowanej większości sprawcami wypadków z pieszymi są kierujący samochodami osobowymi. Najczęstszymi przyczynami w tych wypadkach jest zbyt duża prędkość, niedzielenie pierwszeństwa pieszemu na przejściu dla pieszych oraz nieprawidłowe manewry. Dochodzi także do konfliktów między rowerzystami a pieszymi. W okresie 5 lat miało miejsce 109 takich wypadków, gdzie sprawcami byli rowerzyści. W wypadkach tych 116 osób odniosło obrażenia ciała. Okresem, w którym piesi są szczególnie narażeni na wypadek to okres jesienno-zimowy, gdzie pieszy na jezdni jest słabo widoczny, jak również pora nocna.

4.6.5 Ofiary i sprawcy wypadków

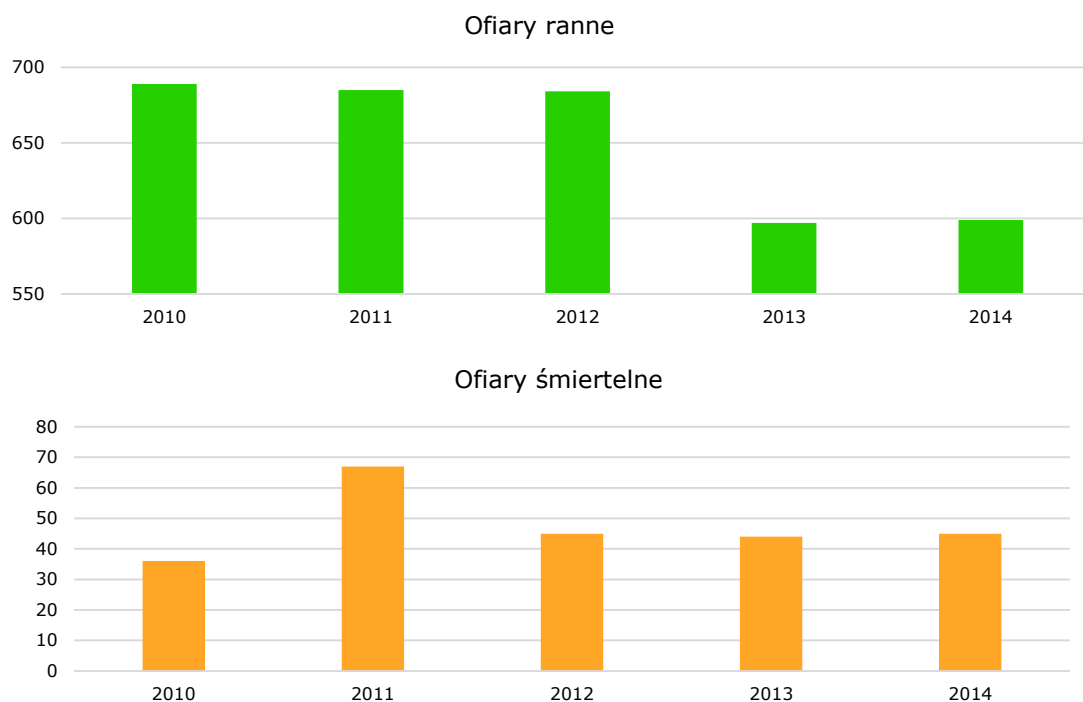
W województwie małopolskim, występuje duży udział pieszych powyżej 65 roku życia uwiłkanych w wypadek drogowy. Piesi w tej grupie wiekowej stanowią największy odsetek ofiar rannych (ok 15% ogółu rannych) oraz śmiertelnych (ok 23-25% ogółu ofiar śmiertelnych). Przyczyny wypadków z winy pieszego są takie same jak w całej Polsce. Udział procentowy poszczególnych błędów, także jest na podobnym poziomie.

4.7 Województwo pomorskie

4.7.1 Dane ogólne

W roku 2014 na drogach województwa pomorskim zginęło 45 pieszych (24% ogółu ofiar śmiertelnych), 599 odniosło obrażenia ciała, w tym 111 ciężkie. Tendencje liczby ofiar rannych pieszych w woj. pomorskim z roku na rok maleją, (rysunek 4.9). Natomiast liczba ofiar śmiertelnych utrzymuje się na poziomie 47, poza rokiem 2011, gdzie odnotowano blisko 80 ofiar wśród pieszych. W przeciwieństwie do województwa małopolskiego, wskaźnik demograficzny poważnych wypadków z pieszymi (wypadki z udziałem ofiar śmiertelnych i ciężko rannych na 100 tys. mieszkańców na 5 lat) jest prawie najniższy w Polsce i wynosi 37.

Rysunek 4.9 Rozkład liczby ofiar śmiertelnych i rannych z podziałem na obszar w latach 2010-2014 w województwie pomorskim

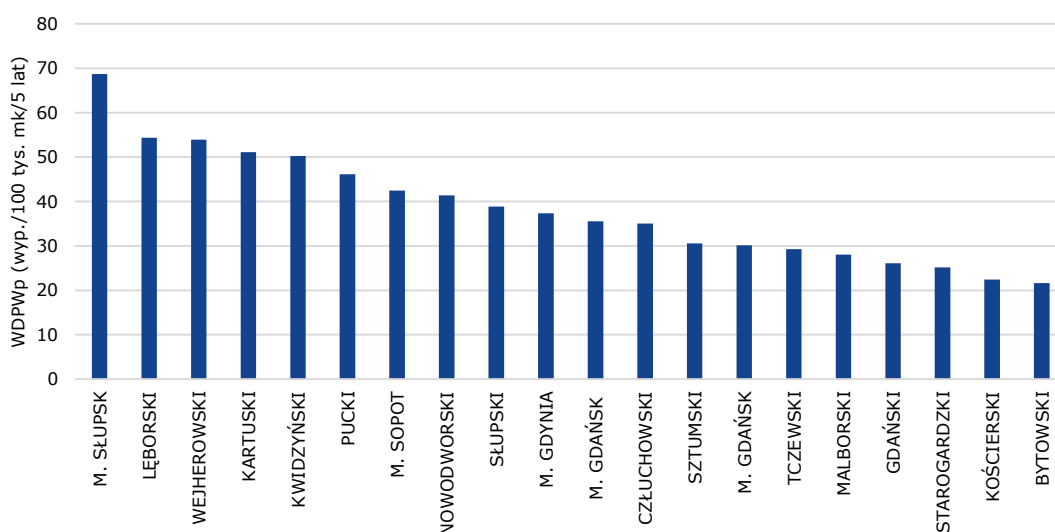


4.7.2 Analiza powiatów

Z analizy wypadków i wskaźnika demograficznego poważnych wypadków za okres 5 lat, wynika, że najniebezpieczniejsze powiaty, gdzie występuje największe ryzyko bycia uwikłanym w wypadek drogowy jako pieszy to: (rysunek 4.10)

- miasto Słupsk – 67 osób,
- lęborski – 54 osoby,
- wejherowski – 53 osoby,
- kartuski – 51 osób.

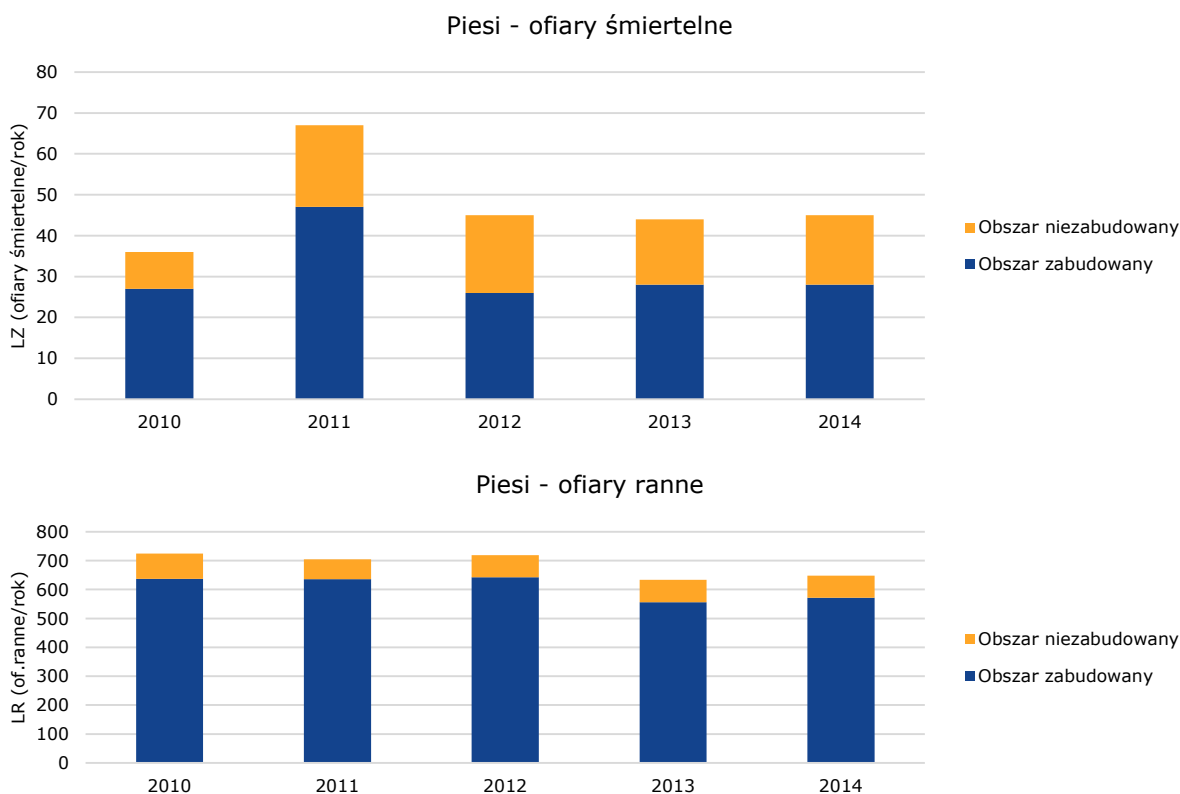
Rysunek 4.10 Ranking ryzyka społecznego mierzonego wskaźnikiem demograficznym poważnych wypadków drogowych z udziałem pieszych, w województwie pomorskim



4.7.3 Miejsce wypadków

W województwie pomorskim także są cztery powiaty grodzkie, gdzie w dużej mierze skoncentrowany jest ruch pieszy. Rozkład liczby ofiar rannych i śmiertelnych jest podobny jak dla całej Polski w terenie zabudowanym i oscyluje w granicach 90% dla ofiar rannych i 65% dla ofiar śmiertelnych (rysunek 4.11).

Rysunek 4.11 Rozkład liczby ofiar śmiertelnych i rannych z podziałem na obszar w latach 2010-2014 w woj. pomorskim

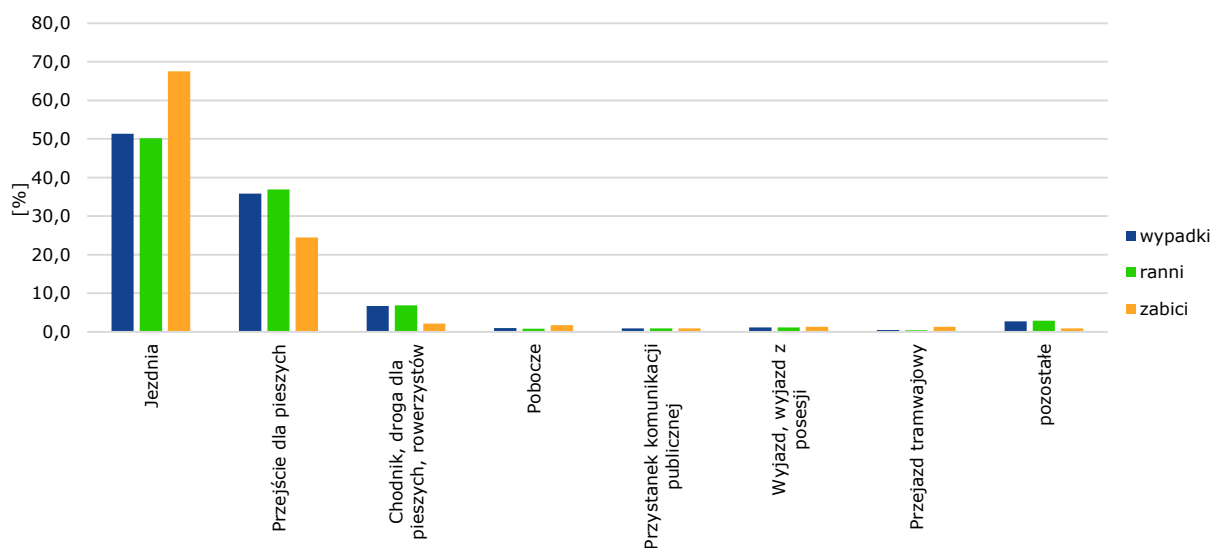


Najczęściej do wypadków z pieszymi dochodzi na jezdni – ponad 50% wszystkich wypadków z pieszymi. Na przejściach dla pieszych dochodzi do 35% wypadków, natomiast na chodniku lub drodze dla pieszych czy rowerzystów do ok 7%. Udział ofiar rannych w tych wypadkach rozkłada się podobnie. Natomiast udział ofiar śmiertelnych rozkłada się następująco: jezdnia – 78%, przejścia dla pieszych – 23%, chodnik – 2% (rysunek 4.12).

4.7.4 Okoliczności wypadków

W zdecydowanej większości sprawcami wypadków z pieszymi są kierujący samochodami osobowymi. Najczęstszymi przyczynami w tych wypadkach są, podobnie jak w całej Polsce, zbyt duża prędkość, nieudzielenie pierwszeństwa pieszemu na przejściu dla pieszych oraz nieprawidłowe manewry. Dochodzi także do konfliktów między rowerzystami a pieszymi. W okresie 5 lat miało miejsce 64 takich wypadków, gdzie sprawcami byli rowerzyści. W wypadkach tych 67 osób odniosło obrażenia ciała. Okresem, w którym piesi są szczególnie narażeni na wypadek jest okres jesienno-zimowy, jak również pora nocna, ze względu na słabą widoczność pieszego na jezdni.

Rysunek 4.12 Rozkład liczby wypadków i ofiar wypadków z pieszymi w województwie pomorskim w latach 2010-2014 z podziałem na elementy drogi



4.7.5 Ofiary i sprawcy wypadków

W województwie pomorskim, również mamy do czynienia z dużym udziałem pieszych powyżej 65 roku życia uwikłanych w wypadek drogowy. Piesi w tej grupie wiekowej stanowią największy odsetek ofiar rannych (ok 15% ogółu rannych) oraz śmiertelnych (ok 38% ogółu ofiar śmiertelnych). Przyczyny wypadków z winy pieszego są takie same jak w całej Polsce. Udział procentowy poszczególnych błędów także jest na podobnym poziomie.

5. Dotychczasowe doświadczenia z badań zachowań pieszych

W poniższym rozdziale przedstawiono dotychczasowe doświadczenia z badań zachowań pieszych i relacji pieszy-kierowca, przeprowadzonych w Polsce i kilkunastu innych krajach (16 wybranych przez Zamawiającego i dodatkowych wyselekcjonowanych przez Wykonawcę).

5.1 Doświadczenia polskie

W badaniach polskich, zachowania pieszych bazowały między innymi na analizie obrazu cyfrowego z kamer pomiarowych. Sposób ten jest wykorzystywany między innymi w programie MOBIS, którego głównym zadaniem jest opracowanie metody oceny bezpieczeństwa pieszych przy użyciu analiz obrazu wideo. W projekcie tym poligony zostały wybrane na podstawie: odpowiednio dużego natężenia ruchu pieszych, rodzaju zagospodarowania terenu w sąsiedztwie przejścia oraz dostępności infrastruktury, pozwalającej na zainstalowanie aparatury badawczej. Rejestrowano m.in.: 1 kamera - obszar przejścia dla pieszych oraz odcinek 30-40 m dojazdu do niego, a w przypadku jezdni: 2 kamery - odcinki o długości ok. 6 m i szerokości ok 3,5 m. Rejestrowana była prędkość i trajektoria pojazdu metodą poklatkową w odległości ok. 30 m od przejścia. Niestety taka odległość uniemożliwia ocenę reakcji kierowcy, lecz jest przydatna przy analizowaniu zmienności prędkości w czasie, a tym samym ocenę wprowadzonych środków poprawy brd. W okolicy przejścia dla pieszych błąd pomiaru prędkości jest minimalny, dlatego pomiar prędkości pojazdów w programie MOBIS, wykorzystywany jest m.in. do analizy konfliktów. Podobnie wykrywani byli piesi, jednak zauważono mniejszą skuteczność ich detekcji w tej metodzie, szczególnie przy niesprzyjających warunkach pogodowych i oświetleniowych. Analizowano trzy rodzaje sytuacji:

- /// zatrzymanie się przed przejściem pojazdu,
- /// opóźnienie pojazdu podczas (gwałtownego) hamowania przed pieszym,
- /// minimalną odległość pomiędzy pojazdem a pieszym [4].

Innym zagadnieniem badanym na polskich przejściach dla pieszych był pomiar luminacji w porze nocnej w zależności od oświetlenia drogowego. Widzialność pieszego na przejściu dla pieszych uznano za decydujący czynnik wpływający na ich bezpieczeństwo, co wiąże się z właściwym dobraniem i zaprojektowaniem oświetlenia. Do oceny widoczności pieszego wykorzystano badania fotometryczne infrastruktury drogowej za pomocą takich parametrów jak:

- /// pionowe natężenie oświetlenia w osi przejścia, mierzone z kierunku ruchu pojazdu,
- /// równomierność pionowego natężenia oświetlenia wzdłuż osi przejścia dla pieszych,
- /// poziome natężenie oświetlenia na przejściu dla pieszych i w strefie oczekiwania,
- /// luminancja sylwetki pieszego i tła, mierzona z kierunku ruchu pojazdu,
- /// kontrast sylwetki pieszego i tła,
- /// widzialność pieszego na przejściu,
- /// parametry olśnienia kierowcy na odcinku drogi przed przejściem,
- /// prowadzenie wzrokowe kierowcy na odcinku drogi przed i za przejściem.

Do badań oraz rejestracji rozkładu luminacji sylwetki pieszego zaproponowano takie narzędzia jak: mierniki luminacji lub zaawansowane mierniki matrycowe. W badaniu jednak nie analizowano widoczności kierowcy z punktu widzenia pieszego oraz korelacji widoczności pieszego na przejściu z reakcją kierowców [5].

Kolejnym podejściem do aspektu bezpieczeństwa pieszych na przejściach było badanie re-

akcji kierowców na pieszego wchodzącego z prawej strony w symulatorze jazdy samochodem. Badanie wykonano w symulowanej sytuacji zagrożenia polegającej na wtargnięciu pieszego na jezdnię, po której porusza się pojazd. Próbie poddano 100 kierowców, których zadaniem było uniknięcie zderzenia z pieszym poprzez hamowanie, manewr omijania lub dwie wymienione wyżej czynności razem. Podstawowym parametrem wykorzystywanym do analiz była odległość w czasie do potencjalnego zderzenia z pieszym – TTC (time to collision), dla którego wykonano ok. 2,5 tys. prób. Parametr uzyskano na podstawie korelacji pomiędzy prędkością i odległością pojazdu od przeszkody. W zachowaniach kierowców wyróżniono dwie podstawowe wielkości:

/// czas reakcji kierowców:

- czas reakcji psychicznej podczas hamowania, rozumiany jako czas od momentu pojawienia się przeszkody do początku zdejmowania nogi z pedału gazu,
- czas reakcji psychomotorycznej podczas hamowania, wyznaczany jako czas od momentu pojawienia się przeszkody do początku pojawienia się siły na pedale hamulca,
- czas reakcji psychomotorycznej podczas skrętu, wyznaczany jako czas od momentu pojawienia się przeszkody do początku narastania kąta obrotu kierownicy,
- czas reakcji psychomotorycznej podczas hamowania, wyznaczany jako czas od początku zdejmowania nogi z pedału gazu do początku pojawienia się siły na pedale hamulca,

/// częstości podejmowania decyzji o realizacji określonego działania.

Autorzy badań wykazali pewne oczywiste mankamenty takiego podejścia z uwagi na np. "sztuczność sytuacji" czy też animowany obraz, ale z drugiej strony podkreślali możliwość testowania zachowań kierowców w sytuacji niemożliwej do wykonania w warunkach rzeczywistych z uwagi na zbyt duże ryzyko wypadku [6].

W ramach prac nad podręcznikiem „Ochrona pieszych” [3] wykonano pilotażowe badania terenowe, które pozwalają na uzyskanie najbardziej wiarygodnych danych, tj. obserwacje konfliktów i sytuacji niebezpiecznych. Badano przejścia dla pieszych w Gdańsku za pomocą kamery szerokokątnej, która została ustawiona na wysokości około 2,5 metra na słupie ulicznym w taki sposób, aby pole obserwacji obejmowało całe przejście dla pieszych. Całkowity czas nagrywania każdego przejścia wynosił 8 godzin (godziny 14:00 do 22:00). Pomiarzy były wykonywane w październiku i listopadzie 2013 roku, co umożliwiło zaobserwowanie zachowań pieszych, kierowców i rowerzystów (w przypadku występowania ścieżki rowerowej) w dzień i po zmroku - zmrok następował między godziną 16:00 – 17:00. Równolegle podczas przeglądania materiału filmowego rejestrowano natężenie pojazdów i pieszych na danym przejściu. Wytypowano przejścia dla pieszych z uwagi na:

- /// rodzaj przekroju,
- /// występujące urządzenia brd,
- /// geometrię drogi,
- /// rodzaj zagospodarowania wokół analizowanego skrzyżowania.

W przypadku niebezpiecznych zachowań badano takie elementy jak:

- /// presja na pieszym/rowerzyście – powolny wjazd pojazdu na przejście gdy pieszy/rowerzysta był na przejściu,
- /// nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu/rowerzyście - przejazd pojazdu gdy pieszy/rowerzysta był na przejściu,
- /// nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu - szybki wjazd pojazdu na przejście, gdy pieszy był na przejściu,

- /// nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu - przejazd rowerzysty gdy piesi byli na przejściu,
- /// wejście/wjazd (pieszego/rowerzysty) na przejście na czerwonym świetle.

W przypadku konfliktów badano:

- /// gwałtowne hamowanie pojazdu na przejściu przed pieszym/rowerzystą,
- /// nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu/rowerzyście przez szybko jadący samochód, pieszy/rowerzysta musiał zatrzymać się lub zwolnić,
- /// ostre hamowanie rowerzysty na przejściu przed pieszym,
- /// nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu przez szybko jadącego rowerzystę, pieszy musiał zatrzymać się lub zwolnić,
- /// przejazd rowerzysty między pieszymi "slalomem".

Rysunek 5.1 Przykład analizy konfliktów [7]



LEGENDA:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Liczba konfliktów | 1 Liczba niebezpiecznych zachowań |
| -----> Ruch pieszego | -----> Ruch pieszego |
| ---X---> Zatrzymanie się pieszego | -----> Ruch pojazdu |
| ---#---> Ostre hamowanie pojazdu | -----> Presja na pieszym |
| ---> Szybko jadący pojazd | -----> Przyspieszenie pojazdu |
| ▲ Punkt obserwacji | |

Inny sposób podejścia do badań zachowań pieszy-kierowca został zastosowany przy ocenie systemu transportu pieszego w Warszawie, gdzie przeprowadzono ankiety z pieszymi. Przepytano łącznie 4724 osoby w wieku 16 lat i powyżej. Ankiety miały za zadanie ocenić:

- /// bezpieczeństwa ruchu,
- /// stan technicznego chodników,
- /// wygodę dojścia do przystanków transportu zbiorowego,
- /// łatwości poruszania się (brak przeszkód np. w postaci pojazdów parkujących na chodnikach).

Dodatkowo badanie ruchu pieszego opierało się na jednogodzinnych pomiarach (z wyjątkiem pierwszego punktu, gdzie przeprowadzono 12-godzinny pomiar), w których odnotowywano:

- /// natężenie ruchu pieszego (z rozróżnieniem strony ulicy),
- /// strukturę kierunkową ruchu,
- /// strukturę rodzajową ruchu z podziałem na :
 - osoby sprawne,
 - osoby starsze i w podeszłym wieku,
 - osoby przenoszące bagaż
 - osoby poruszające się przy pomocy kul, lasek i protez,
 - osoby z wózkami dziecięcymi [8]

5.2 Doświadczenia zagraniczne

Dla potrzeb opracowania metodologii systematycznych badań ruchu pieszego poniżej omówiono doświadczenia z badań i analiz prowadzonych m.in. w następujących krajach: Stany Zjednoczone, Australia, Nowa Zelandia, Szwajcaria, Francja, Wielka Brytania, Irlandia, Hiszpania, Niemcy, Holandia, Dania, Szwecja, Belgia, Włochy, Finlandia, Austria.

Stany Zjednoczone

Najbardziej rozpowszechnioną formą badań ruchu pieszego w Stanach Zjednoczonych są badania ankietowe. Naukowcy z USA opracowali kilka rodzajów ankiet, a do najpopularniejszych zaliczyć można:

- /// listę sprawdzającą (walkability checklist),
- /// reguły ruchu (principles of pedestrian design).

Ankietowanie za pomocą check-listy polega na wręczeniu pieszemu listy bazowej ze wstępnie zdefiniowanymi problemami (np. czy pieszy miał wystarczającą ilość miejsca, czy łatwo było przejść przez przejście, czy kierowcy zachowywali się prawidłowo, czy przestrzeganie przepisów nie sprawiało problemów - sprawdzanie zachowania pieszych), a następnie ocenie odpowiedzi w skali od 1 do 6 przez badacza. Na podstawie wyników opracowywane są i przedstawiane przykładowe sposoby rozwiązania problemów – są to rozwiązania natychmiastowe, które może wykonać sam badany lub jego dziecko np. zmienić trasę, wyedukować siebie i dziecko odnośnie brd, zmniejszyć prędkość jazdy jako kierowca itp. oraz rozwiązania długoterminowe – infrastrukturalne, kampanie społeczne [9].

Badania dotyczące zachowań pieszy-kierowca zostały wykonane m.in. w mieście Maine, gdzie do ich rejestracji wykorzystano kamery. Poligon badawczy stanowiły przejścia dla pieszych. W ramach badań przeanalizowano 70 przejść w blokach ok. 52 sekundowych. Dodatkowo rejestrowano natężenie pieszych przez minimum 2h. Następnie dane zostały sprowadzone do średniorocznego natężenia. Natężenie pojazdów zostało przyjęte na podstawie dostępnych danych. Po zebraniu danych, analizowano prawdopodobieństwo wypadku na przejściach, charakteryzujących się różnymi parametrami takimi, jak np. prędkość kierowcy, szerokość, wyrysowane przejście lub jego brak, przejście z sygnalizacją lub bez, z barierami lub bez. Analizy prawdopodobieństwa wypadków przeprowadzono wg metody TRL (Szwedzkiej) i VTI (Brytyjskiej) [10].

Inne badania dotyczyły zachowań typu pieszy-pojazd:

- /// Pierwszy sposób polegał na śledzeniu pojazdu poprzez oprogramowanie analizujące zarejestrowany film i generujące szczegółowe dane o trajektorii pojazdów na poziomie sekund. Takie podejście umożliwiło uzyskanie danych o dokładnej prędkości i odległościach. Największą wadą takiego podejście jest trudność uzyskania tak szczegółowych danych oraz czasochłonność wynikająca z konieczności dobrej kalibracji sprzętu. Ponadto badanie takie może zaowocować zbyt dużą ilością danych o pojazdach, co wymusza konieczność usuwania zbędnych danych w sposób ręczny.
- /// Kolejna metoda polega na estymacji ręcznej (manualnej) prędkości i odległości poprzez oglądanie filmów wideo i ustawienie słupków wzdłuż drogi nadjeżdżania pojazdów. Zaletą metody jest jej prostota, natomiast wadą jest to, że prędkość i odległość są szacowane z mniejszą dokładnością, która zależy między innymi od kąta ustawienia kamery. Dodatkowo ustawienie słupków w okolicy drogi może wpływać na nienaturalne zachowanie kierowców.
- /// Automatyczny policyjny wyświetlacz pomierzonej prędkości – obserwator uzyskuje

informację o prędkości pojazdów. Wadą tej metody jest brak informacji o odległości, ponadto automatyczny wyświetlacz może wpływać na zachowanie kierowców.

- /// Laserowy pomiar prędkości – najnowsze radary odnotowują czas, prędkość oraz odległość pomiędzy radarem a pojazdem. Metoda ta umożliwia zebranie potrzebnych danych oraz optymalizację pomiędzy dokładnością a włożonym wysiłkiem w uzyskanie danych. Niestety przy użyciu tradycyjnego radaru nie można uzyskać informacji o odległości [11].

Badania są prowadzone systematycznie.

Australia

W Australii przeprowadzono badanie, którego głównym celem było sprawdzenie znajomości przepisów drogowych związanych z pierwszeństwem uczestników ruchu drogowego w różnych sytuacjach. Obecnie australijskie przepisy drogowe nakazują ustąpienia pierwszeństwa pieszemu przez kierowcę w sytuacji, gdy kierowca wykonuje manewr skrętu. Ponadto w przypadku zbliżania się do przejść dla pieszych, kierowca jest zobowiązany zwolnić oraz zatrzymać się w momencie gdy pieszy znajduje się na przejściu dla pieszych. Pieszy natomiast zobowiązany jest do nieprzekraczania jezdni w przypadku gdy na sygnalizatorze świetlnym występuje inny sygnał niż zielony (Walk Signal). W przypadku gdy przejście znajduje się w odległości nie większej niż 20 m pieszy zobowiązany jest do przekraczania jezdni w miejscu, w którym wyznaczono przejście.

W badaniu tym wyróżniono dwa poligony badawcze. Pierwszym z nich było miasto Sydney. Drugi poligon składał się z miast w Nowej Południowej Walii charakteryzujących się zaludnieniem ok 27 000 osób

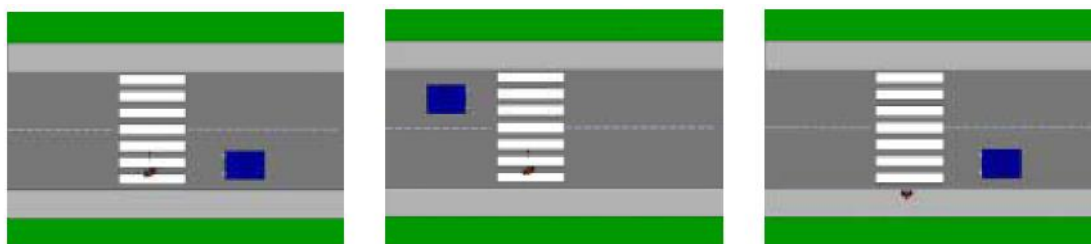
Zachowania kierowców i pieszych obserwowano na trzech rodzajach poligonów badawczych:

- /// na przejściu dla pieszych z sygnalizacją świetlną,
- /// na wyznaczonych przejściach dla pieszych, typu zebra w sytuacji gdy pieszy przechodzi przez przejście oraz oczekuje,
- /// na elementach poprawiających bezpieczeństwo pieszego na przejściu dla pieszych np. azyl.

Rejestrowano m.in. takie zachowania pieszych jak przekraczanie jezdni podczas różnych sygnałów świetlnych (w przypadku przejść dla pieszych z sygnalizacją świetlną), rozglądanie się na przejściu, odległość miejsca, w którym pieszy przekraczał jezdnie od wyznaczonego przejścia dla pieszych, czas przejścia przez jezdnie, wtargnięcia na jezdnię.

Dodatkowo przeprowadzono ankiety z pieszymi, którzy przekroczyli jezdnię oraz z kierowcami na parkingach w pobliżu przejścia dla pieszych. Każdy kwestionariusz zawierał podstawowe pytania dotyczące respondenta takie jak: wiek, status ekonomiczny, częstość przekraczania jezdni (w przypadku pieszego), okres posiadania prawa jazdy (w przypadku kierowcy). Dodatkowo kwestionariusz posiadał ilustrację przedstawiające różne sytuacje drogowe w relacji pieszy-kierowca. Zadaniem respondenta było wskazania, kto w danej sytuacji ma pierwszeństwo. [12]

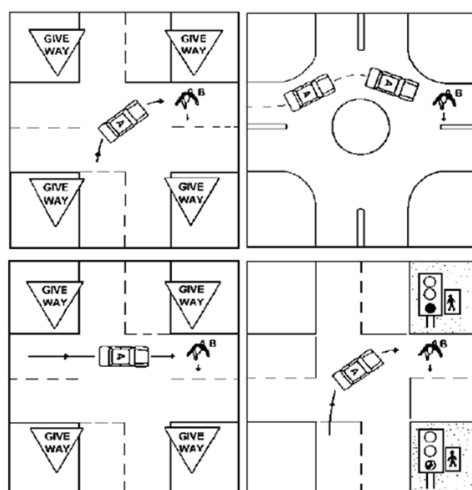
Rysunek 5.2 Przykładowe sytuacje drogowe przedstawione w kwestionariuszu wraz z odpowiedziami respondentów.



Kolejna z metod badawczych zastosowanych w Australii dotyczyła zachowania dzieci na drogach głównych i lokalnych. W badaniu zwracano szczególną uwagę na miejsce ich zatrzymania, rozglądanie się, analizowanie ruchu pojazdów oraz sposób przechodzenia [13].

Innym sposobem badania zachowań uczestników ruchu było zastosowanie ankiet, w których badano parametry podstawowe tj: wiek, płeć i wykształcenie respondenta. Ponadto analizowano: cel podróży, znajomość przepisów – m.in. przez pytanie, w którym wskazywano pierwszeństwo uczestników ruchu w różnych sytuacjach [14].

Rysunek 5.3 Schemat sytuacji drogowych do pytania dotyczącego pierwszeństwa uczestników ruchu.



Badania są prowadzone systematycznie.

Nowa Zelandia

Odmienne podejście do zagadnienia przedstawiają Nowozelandczycy, którzy skupili się na badaniu ludzkich zachowań. Na początku wybierane były punkty pomiarowe charakteryzujące się wysokim wskaźnikiem wypadków z pieszymi a różnymi pod względem:

- /// otoczenia i parametrów drogi (wyposażenie w urządzenia brd, odległość widoczności na zatrzymanie, szerokość drogi, separacja pasów, wysokość krawężnika, kontrastowość kolorów itd.),
- /// potoków pojazdów (strefy miejskie z wyłączeniem ruchu pojazdów osobowych i dopuszczeniem wyłącznie ruchu autobusów, strefy mieszane),
- /// historycznych zmian w infrastrukturze (np. zmiany kierunkowości czy organizacji ruchu, wprowadzenie stref prędkości, osygnalizowanie i związane z tym zjawisko tak zwanej „jazdy na pamięć”),
- /// losowości i niepewności mechanizmów zachowań pieszych (pozyskiwane z raportów powypadkowych).

Do badań zazwyczaj wybierane były skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, gdyż istniała tam dodatkowa możliwość sprawdzenia zachowań pieszych w odniesieniu do faz sygnalizacji – ze szczególnym uwzględnieniem początku i końca sygnału. Bardzo dokładnie rozróżniano także pieszych z uwzględnieniem takich cech jak: wiek, płeć, typ budowy ciała, rodzaj aktywności (noszenie ciężkich pakunków, jedzenie czy pchanie wózka), okrycie głowy (słuchawki, naszniki) oraz rodzaj ubrania i obuwia (sportowe, biznesowe). Do analiz wykorzystywana była metoda konfliktów, wykorzystująca między innymi informacje o:

- /// kierunku przechodzenia – czy pieszy przechodzi z lewej lub prawej strony przejścia, bezpośrednio na przejściu, w kierunku kamery (zauważając ją) czy kierunku przeciwnym,
- /// podziale na strefy w okolicy przejścia (3 wirtualne strefy zlokalizowane w różnej odległości od oznakowania poziomego symbolizującego przejście),
- /// tempie zbliżania się do krawędzi (zwalnianie lub przyspieszenie, zwykłe tempo chodu czy falstart – zbyt wczesne wejście na przejście),
- /// liczbie osób oczekujących na przejściu (pojedyncze osoby, grupy),
- /// czasie oczekiwania przez pieszego na przejście (niezależnie od tego czy przechodził on na sygnale zezwalającym czy zabraniającym – jeżeli pieszy przechodził na czerwonym świetle odnotowywany był jako idący niezgodnie z obowiązującymi przepisami ruchu drogowego),
- /// liczbie i tempie osób przechodzących przez przejście,
- /// geometrii i rodzaju przejścia (z sygnalizacją, „zebra”, przejście wyniesione),
- /// porze dnia (godziny szczytu porannego i popołudniowego).

Za każdym razem skupiano się na zachowaniu pieszego i analizowano je pod kątem dokładności obserwacji otoczenia drogi (czy patrzy dokładnie, pasywnie, brak obserwacji) i ilości obserwacji (ile razy podróżny spojrzął w lewo, w prawo). Sprawdzano zachowanie na samym przejściu – czy osoba patrzy na nadjeżdżające lub stojące pojazdy oraz w jaki sposób pokonuje dystans między chodnikami (zatrzymanie na wyspie środkowej, przyspieszenie w ostatniej fazie sygnału zielonego).

We wszystkich badaniach wykorzystywano kamery – pominięto element interakcji z ankietarem – które instalowano na słupach w pobliżu przejść oraz w autobusach. Miało to na celu umożliwienie odnotowania zachowania pasażerów wysiadających lub wsiadających do pojazdu w pobliżu przejścia.

Innym typem badań prowadzonych w Nowej Zelandii była analiza strat czasu pieszych na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną. Pomiary wykonywane były przy użyciu obserwatorów, którzy wybierając losowo dowolnego pieszego zbliżającego się do przejścia odnotowywali czas zatrzymania i przechodzenia przez przejście. Gdy wybrana osoba skończyła przechodzić przez przejście wybierano kolejną osobę do obserwacji. Pomiary były wykonywane w szczytach ruchu pieszego [15].

Badania są prowadzone systematycznie.

Szwajcaria

Szwajcarscy naukowcy skupiają się z kolei na badaniu ciągów pieszych z pominięciem relacji pieszy – kierowca. Rozpatrywane są cel podróży i motywacja, czyli gdzie i dlaczego pieszy podąża. Zbierane są informacje o sposobie wyboru trasy i prędkościach pieszych i czasie wędrówki, co pozwala ustalić trasy najczęściej uczęszczane oraz obliczyć przepustowość. Wszystkie dane zbierane są zarówno w sposób manualny jak i automatyczny – z wykorzy-

staniem osób wykonujących badania, laserów, kamer CCTV oraz systemów łączonych.

Innym badaniem realizowanym na zlecenie szwajcarskich władz, były badania ankietowe przeprowadzane na starszych użytkownikach dróg („Survey of older road users”). W trakcie trwania programu ankietery przepytawali losowo spotkanych przechodniów i gromadzili informacje takie, jak wykształcenie, płeć, wiek, cel podróży oraz wiedzę respondenta odnośnie przepisów ruchu drogowego – ze szczególnym naciskiem na zasady pierwszeństwa w różnych sytuacjach (np. kto powinien poruszać się pierwszy w przypadku przecięcia się trajektorii ruchu pieszego i kierowcy na rondzie). Pieszym okazywane były schematyczne plansze zawierające różne sytuacje drogowe (np. pieszy przechodzący przez jezdnię i pojazd kołowy skręcający jednocześnie w lewo – przecinający przejście dla pieszych) i na tej podstawie mieli oni powiedzieć, kto w danej sytuacji powinien ustąpić innemu użytkownikowi drogi [16].

Badania wymienione jako pierwsze, są prowadzone systematycznie.

Francja

Całkowicie inne podejście do badań przedstawili Francuzi. Skupili się oni na analizie zachowań i wzajemnego oddziaływania pieszy - kierowca. Uczestnikami badania było 2560 kierowców (1488 mężczyzn i 1072 kobiety około 18-70 lat) poruszających się po miastach położonych w pobliżu zachodniego wybrzeża Atlantyku we Francji. Eksperyment odbył się w godzinach 14:00 - 17:00 w słoneczne dni na początku lata. W badaniu uczestniczyło czterech studentów (2 kobiety i 2 mężczyzn). Wszyscy ubrani byli w odzież zazwyczaj noszoną przez młodych ludzi w ich wieku (obuwie jeansy / t-shirt / itd.). Polecono im stać w pobliżu przejścia dla pieszych i czekać, aż zjawi się samochód. Na początku oczekując na przejściu polecono skierować swój wzrok na twarz kierowcy, do momentu aż ten zatrzyma się na przejściu, bądź pojedzie dalej. Później pieszy został zobowiązany do zerknięcia w kierunku samochodu, tak aby nie patrzeć na kierowcę. Badano zachowania kierowców na 4 przejściach, rejestrując udział kierowców, którzy zatrzymali się przed przejściem, z uwzględnieniem płci pieszego i kierowców.

Z raportu końcowego wynika, że od 45% do 64% kierujących mężczyzn zatrzymało się przed przejściem (w pierwszym przypadku pieszym był mężczyzna, w drugim kobieta) oraz od 52% do 61% kierujących kobiet zatrzymało się przed przejściem (w pierwszym przypadku pieszym była kobieta, w drugim mężczyzna) . Dodatkowo badanie pozwoliło odnotować, iż spojrzenie przez pieszego na nadjeżdżający samochód zwiększa prawdopodobieństwo zatrzymania się pojazdu o ponad 10% [17].

Badania nie są prowadzone systematycznie.

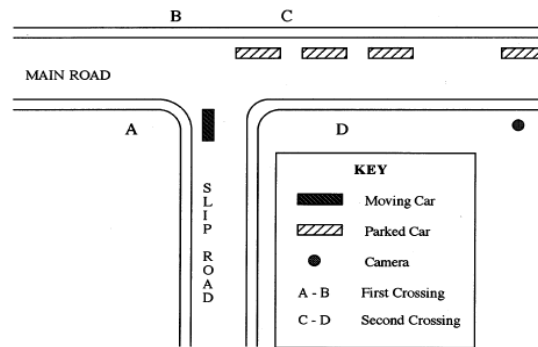
Wielka Brytania

Jeszcze inne badanie wykonano w Wielkiej Brytanii, gdzie grupą reprezentatywną były dzieci w parku technologicznym. W ramach zabawy, dzieci miały za zadanie zebrać litery umieszczone w różnych punktach w odpowiedniej kolejności układając tym słowo "TREASURE". W tym samym czasie przejścia były dyskretnie filmowane. Podczas badania analizowano m.in. czy dzieci:

- /// sprawdzają ruch przed przejściem przez główną ulicę,
- /// miejsce zatrzymania,
- /// podczas zatrzymania, czy sprawdzają pojazdy z prawej strony,
- /// czekają czy pojazdy przejadą,
- /// obserwują ruch podczas przechodzenia,
- /// rejestrowano też ich sposób przejścia przez jezdnię (bieg, skakanie, spacer),

zachowanie podczas przechodzenia z za zaparkowanych pojazdów [18].

Rysunek 5.4 Schemat parku technologicznego wykorzystanego do przeprowadzanie badań.



Innym sposobem badań zastosowanym w Wielkiej Brytanii były badania ankietowe. W ramach badań wysłano 400 kwestionariuszy, w tym 210 wróciło z odpowiedzią. Przepytano w ten sposób 119 mężczyzn i 91 kobiet w wieku 17-75 lat. 200 osób było kierowcami, w tym 93 przejechało rocznie mniej niż ok. 10000 mil a 107 osób przejechało więcej. Kwestionariusz sprawdzał 3 potencjalne niebezpieczne zachowania: przechodzenie przez dwupasmową jezdnię, przejście na czerwonym świetle przez przejście ze wzbudzaną sygnalizacją (pelican), przechodzenie przez jezdnię o dużym natężeniu pojazdów pomiędzy zaparkowanymi pojazdami. Zachowanie sprawdzane było przez opis sytuacji a następnie ocenianie sytuacji w skali (od -3 do 3) czy jest dobra, łatwa, pytanie: czy oceniają siebie jako pieszego zachowującego się ostrożnie. Miało to za zadanie przewidzieć potencjalne zachowania [19].

Badania nie są prowadzone systematycznie.

Irlandia

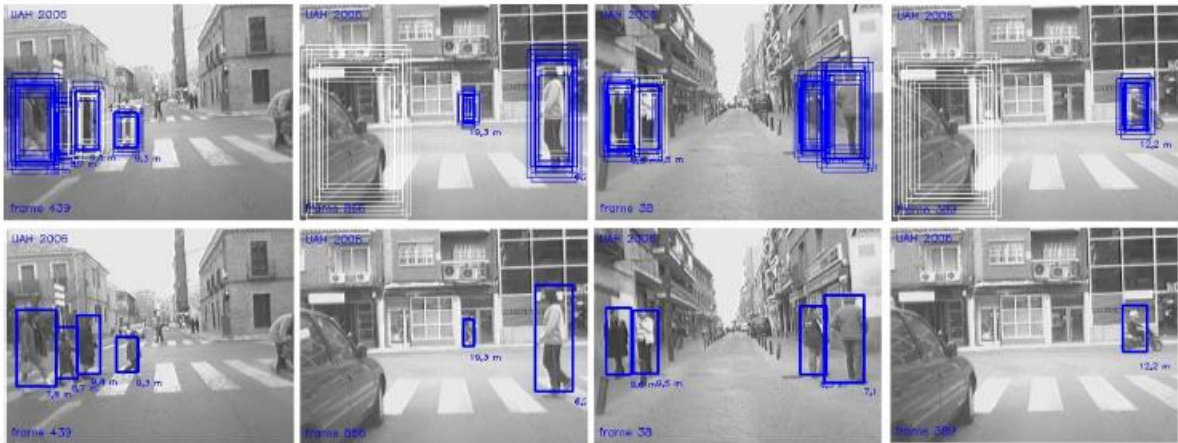
Wykonano analizę zachowań dzieci, jako pieszych w ruchu drogowym (podobne badania wykonano również we Francji). Badanie skupiało się na dzieciach w wieku od 5 do 15 lat, które w ramach pracy domowej otrzymały ankietę z pytaniami. Za pomocą kwestionariusza sprawdzono podstawowe informacje o respondencie czyli wiek, płeć, obszar zamieszkania (miasto, przedmieścia, miasteczka, wieś) oraz częstość i czas podróży pieszych typu dom-szkola i szkoła-dom. Dodatkowo analizowano charakterystykę dróg przez jakie przechodziły dzieci (tj. typ drogi, strefy uspokojenia, średnie natężenie pojazdów, występowanie przejść dla pieszych, występowanie azyli i sygnalizacji świetlnej) oraz ich zachowanie podczas przechodzenia (rozglądanie się, miejsce zatrzymania, sposób przechodzenia i miejsce). W wyniku badania wykazano, że dzieci w północnej Irlandii wykorzystują jezdnię częściej do zabawy niż do przechodzenia [20].

Badania są prowadzone systematycznie.

Hiszpania

W Hiszpanii zastosowano metodę automatycznej detekcji pieszego na przejściach dla pieszych za pomocą kamer.

Rysunek 5.5 Obraz przejścia i pieszego uzyskany z automatycznej detekcji pieszego.



Kamery programowano tak, aby na obrazie utworzyć wirtualną pętlę. Każdorazowe pojawienie się pieszego lub pojazdu w danej pętli wzbudzało odpowiedni algorytm rozpoznawczo-obliczeniowy, który automatycznie dokonywał pewnych analiz.

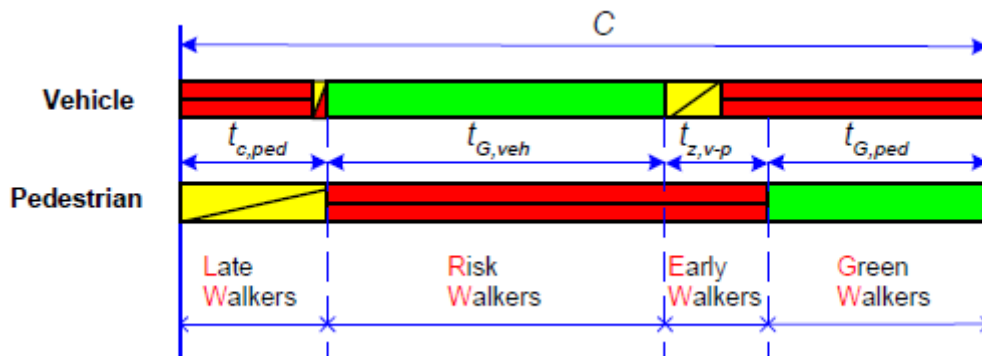
W ten sposób mierzono takie parametry jak: czas oczekiwania, prędkość pieszego i pojazdu, typ pojazdu, akceptowane przez pieszych luki czasowe. Dodatkowo, w sposób manualny sprawdzano płeć, wiek, liczbę osób w grupie czy bagaż pieszego – badanie manualne polegało na oglądaniu nagrań z kamery przez badacza i zapisywaniu odpowiednich parametrów [21].

Badania są prowadzone systematycznie.

Niemcy

Przeprowadzono badania dotyczące zachowań w ruchu drogowym na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną. Po wybraniu przejść o podobnej charakterystyce dane zaczęto zbierać w postaci nagrań o długości ok. 240 min. Na podstawie nagrań wyodrębniono m.in. dane PET (wykorzystywane przy analizie konfliktów) oraz dane związane z zachowaniem pieszych. Rejestrowano m.in. czas trwania poszczególnych faz sygnalizacji, czas przejścia pieszego przez całe przejście lub jego część (w przypadku pasa dzielącego lub wyspy azylu), czas oczekiwania, prędkość pieszego, „typ zachowania pieszego” oraz konflikty typu pieszy-kierowca. Wyróżniono cztery typy zachowań pieszych w zależności od czasu wejścia na przejście: LW - late walkers, RW- risk walkers, EW - early walkers, GW – green walkers.

Rysunek 5.6 Typy zachowań pieszych w zależności od czasu wejścia na przejście.



Dodatkowo odnotowywano dane związane z charakterystyką przejścia takie, jak np. długość

przejścia, miejsce lokalizacji, występowanie przystanków oraz dane związane z czasem pomiarów i panującymi warunkami atmosferycznymi. Na podstawie tych danych określono m.in. udział procentowy każdego z czterech typów zachowań pieszych, średni czas oczekiwania GW oraz udział pieszych szczególnie zagrożonych [22].

Badania są prowadzone systematycznie.

Holandia

Wiele badań przeprowadzonych w Holandii skupiało się na analizie wypadków, w których ofiarami byli piesi i rowerzyści. Sprawdzały one m.in. wpływ różnych elementów np. kasków ochronnych na redukcję ciężkości wypadków. Ponadto wykazano, że najbardziej zagrożonymi grupami wiekowymi są osoby w wieku >65 lat oraz dzieci do 14 roku życia. Inne badanie skupiało się na analizie wypadków na przejściach z sygnalizacją świetlną i bez. Wynikało z niego, że bardziej bezpieczne z punktu widzenia pieszego są przejścia z zainstalowaną sygnalizacją. Inne badania dotyczyły oceny bezpieczeństwa pieszych na przejściach. Poligon badawczy musiał charakteryzować się dużym natężeniem pojazdów oraz pieszych. Następnie badanie przeprowadzono za pomocą ankiet z pieszymi. Stwierdzono, że największy problem dla pieszych stanowi nadmierna prędkość pojazdów szczególnie dla osób w wieku >65 lat, ze względu na to, iż mają problem z oceną prędkości zbliżających się pojazdów. Dodatkowo wykazano, że młodzi ludzie dość często wchodzą na przejście przy czerwonym świetle [23].

Badania są prowadzone systematycznie.

Dania

W Danii, w roku 2001 wykorzystano do badań zachowań pieszych i rowerzystów ankiety. Kwestionariusz wysłano do 850 osób w wieku 40-49 lat oraz do 850 osób w wieku >70 lat. Wybór tych grup wiekowych został uzasadniony poprzez analizę wypadków – grupa >70 lat charakteryzuje się dużą częstością wypadków. Natomiast grupa 40-49 lat charakteryzuje się bardzo małą ilością wypadków. Badanie ankietowe umożliwiło określenie płci respondentów, motywacje, którymi się posługiwali przy wyborze miejsca przekroczenia jezdni tj.:

- /// panujące natężenie ruchu,
- /// oświetlenie drogi, występowanie przejścia dla pieszych,
- /// skrócenie czasu oczekiwania,
- /// przejście z sygnalizacją świetlną

Dodatkowo sprawdzano zachowanie pieszych związane z przechodzeniem przez przejście na czerwonym świetle, przechodzenie przez przejście w miejscu niedozwolonym, zawracanie pieszych na przejściu z sygnalizacją świetlną i bez.

W przypadku rowerzystów sprawdzano m.in. motywacje służące do wyboru trasy tj.:

- /// najszybsza trasa,
- /// ścieżka charakteryzująca się najmniejszym natężeniem,
- /// miejsce wyznaczone do jazdy rowerzystów,
- /// dobre oświetlenie.

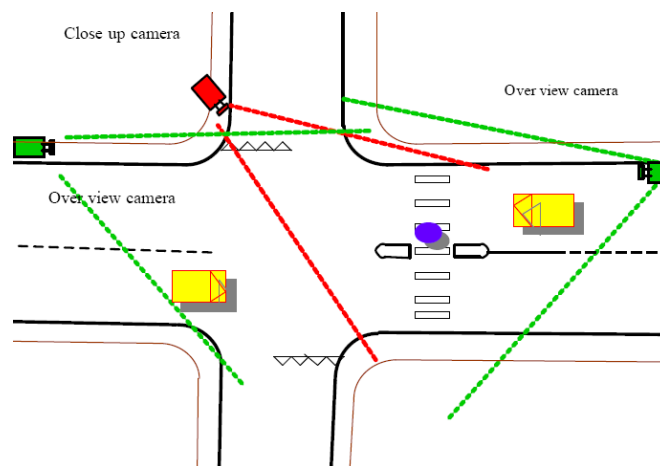
Dodatkowo sprawdzano takie zachowania jak: jeżdżenie po chodniku, przejazd na czerwonym sygnale, jazda w przeciwnym kierunku. W przypadku pieszych i rowerzystów sprawdzano też częstość, rodzaj podróży oraz posiadanie prawa jazdy [24].

Badania nie są prowadzone systematycznie.

Szwecja

Badania w Szwecji wykonano przez rejestrację zachowań uczestników ruchu drogowego przy pomocy kamer. Bardzo ważny element badań stanowiło zamaskowanie kamery w taki sposób aby użytkownicy dróg ich nie wykrywali, ponieważ mogło to wpłynąć na zmianę ich zachowania. Do pomiarów wykorzystywano: 1 lub 2 kamery do analizy zachowania pieszego i 2 do obserwacji zachowań kierowców. Kamery umieszczono w taki sposób, aby umożliwiły one rejestrację zachowań kierowców, tj. po przeciwległych stronach [25].

Rysunek 5.7 Przykład usytuowania kamer.



Możliwe dzięki temu było m. in. rejestrowanie, kiedy są włączane światła hamowania. Ponadto do analiz wykorzystano takie parametry, jak: płeć; wiek; liczbę ludzi w grupach; rodzaj środka transportu; płeć najstarszej osoby w grupie; wiek najstarszej osoby w grupie; czy osoba zatrzymała się przy krawężniku, na azylu, czy osoba przejeżdża przez przejście rowerem czy go przeprowadza; tempo pieszego przed przejściem na pierwszej i drugiej części przejścia; ruch głowy przed i podczas wejścia na jezdnię lub azyl; kiedy pojazd przepuszcza pieszego; sytuacja na drodze podczas ustąpienia pierwszeństwa pieszemu; które pojazdy ustępują; akceptowalne odstępstwa między pojazdem aby przejść przez jezdnie; czas oczekiwania pieszego; czas przejścia przez jezdnie itp. Dodatkowym rejestrowanym parametrem była prędkość pojazdów. Wyróżniono dwa sposoby pomiaru prędkości tj. poprzez kamery lub/ oraz, za pomocą radarów przed przejściami oznaczonymi zebra, w miejscu hipotetycznej kolizji. Zaletą pierwszej metody jest mniejszy koszt; wadą natomiast to, że pomiar prędkości nie może być równoległe wykonany z badaniem konfliktów.

W Szwecji oprócz badań terenowych wykonano badania ankietowe. Pytania dotyczyły przebudowy infrastruktury oraz zmian przepisów prawnych i efektów jakie miały za sobą hipotetycznie nieść. Założono, że grupą reprezentatywną do badań ankietowych są dzieci w wieku 11-13 lat.

Inne badania dotyczyły prędkości pojazdów. Badania zostały wykonane na drodze o szerokości 7 m, gdzie zmierzono prędkość za pomocą radarów (radar-gun) i w tym samym momencie okolice przejścia były rejestrowane przez kamery. Badanie skupiało się na momentach, kiedy pojazd zbliżał się do przejścia. Sprawdzano wówczas zachowanie kierowców (przyspieszanie, zwalnianie, utrzymywanie stałej prędkości itp.). Ponadto badanie wskazało

ilu pieszych przeszło przez przejście przed jadącym pojazdem (5%) [26].

Badania są prowadzone systematycznie.

Belgia

W artykule „The road user behaviour of school students in Belgium” opisano sposób analizy zachowań dzieci. Do badania wykorzystano kwestionariusz ARBQ, w którym zawarto pytania podstawowe opisujące respondenta takie, jakie wiek, płeć, obszar zamieszkania, wykształcenie. Ankiety udostępniono w wersji papierowej oraz online. Pozwalała ona przeanalizować też takie zachowanie się dzieci na drodze, jak np.:

- /// rozglądanie się, upewnianie się,
- /// sposób przechodzenia przez jezdnię (np. bieg),
- /// przechodzenie z za pojazdów lub obok pojazdów zaparkowanych,
- /// przechodzenie przy dobrej widoczności,
- /// przechodzenie na czerwonym sygnale,
- /// noszenie ubrań lub elementów odblaskowych,
- /// przechodzenie w miejscach dobrze oświetlonych w nocy,
- /// przechodzenie przy małych lukach czasowych,
- /// bawienie się na jezdni,

Kwestionariusz ARBQ został użyty też do analizy zachowań dzieci w takich krajach jak: Hiszpania, Nowa Zelandia oraz Wielka Brytania [27].

W Belgii przeprowadzono również badania respektowania przez pieszych czerwonego światła na przejściach z sygnalizacją świetlną. Na podstawie badań zrealizowanych w 9 miastach, polegających na 1320 obserwacjach po 15 minut w danej lokalizacji (badaniem objęto 69211 pieszych), stwierdzono, że [28]:

- /// 21% pieszych nie przestrzega czerwonego światła,
- /// częstość przechodzenia na czerwonym świetle jest bardzo zróżnicowana w poszczególnych lokalizacjach i zależy od wielu czynników,
- /// do czynników tych należy wielkość ruchu drogowego, czas oczekiwania, występowanie tramwajów, liczba pasów ruchu.

Wnioski z badań mogą być podstawą do wdrażania w wybranych lokalizacjach dodatkowych środków, które zmniejszą liczbę osób przekraczających jezdnię na czerwonym świetle.

Badania nie są prowadzone systematycznie.

Włochy

Prace związane z bezpieczeństwem drogowym obejmują identyfikację lokalizacji o wysokim ryzyku wypadkowości. Takie działania nie mają odzwierciedlenia w przypadku przejść dla pieszych ze względu na rzadkość występowania tego rodzaju zdarzeń, w skali całej sieci drogowej. Dlatego też w takich miejscach należy przeprowadzać kontrole bezpieczeństwa mające na celu identyfikację potencjalnych zagrożeń. W ramach działań prowadzonych we Włoszech, kontrolę bezpieczeństwa przeprowadzono na 51 przejściach w miastach. Zespół przeprowadzający kontrolę składał się z dwóch lub większej ilości wykwalifikowanych osób, których zadaniem było badanie poziomu bezpieczeństwa przejścia z punktu widzenia wszystkich uczestników ruchu drogowego tj. pieszych w różnej grupie wiekowej i o różnym stopniu sprawności oraz kierowców. W celu prawidłowej oceny przejścia kontrolę prowadzono w różnych warunkach eksploatacyjnych (zróżnicowane natężenie ruchu pieszych i pojaz-

dów). Ponadto kontrole były wykonywane w różnych warunkach oświetleniowych (w ciągu dnia i godzinach nocnych) oraz warunkach atmosferycznych. Zespół oceniał sześć głównych elementów charakteryzujących przejście dla pieszych tj:

- /// położenie,
- /// widoczność i dostępność,
- /// długość,
- /// oznakowanie,
- /// oświetlenie,
- /// ruch.

Dodatkowo oceniano elementy wpływające na wyżej wymienione charakterystyki. W tym celu została przygotowana lista elementów, której przypisano odpowiednie wagi. Końcowym zadaniem przy kontroli przejść dla pieszych jest stworzenie raportu ze wskazaniem przejść szczególnie niebezpiecznych. [29]

Badania nie są prowadzone systematycznie.

Finlandia

Badania przeprowadzone w Finlandii zlokalizowane były w stolicy kraju – Helsinkach. Za pomocą kamer badano prędkość pojazdów i pieszych, natężenie ruchu oraz zachowanie kierowców. Ulice zostały wybrane w taki sposób, aby na jednego pieszego przypadały 4 pojazdy (pod względem natężenia ruchu). Na tej podstawie oszacowywano liczbę kierowców zatrzymujących się przed przejściem, zwalniających oraz nie zmieniających prędkości [30].

Rysunek 5.8 Widok z kamery rejestrującej zachowanie pieszych i kierowców w Finlandii

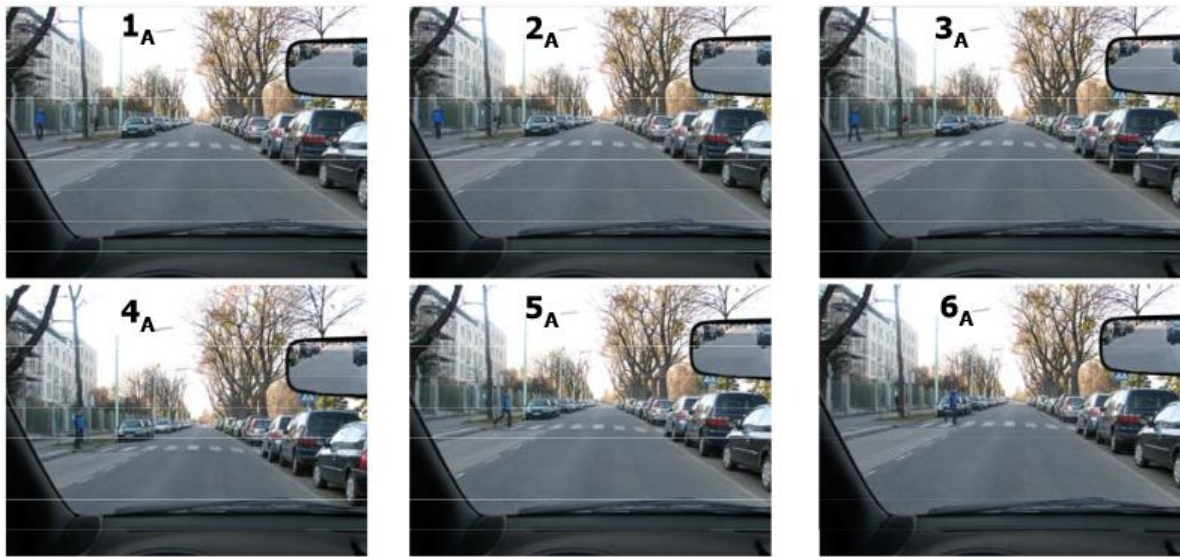


Badania nie są prowadzone systematycznie.

Austria

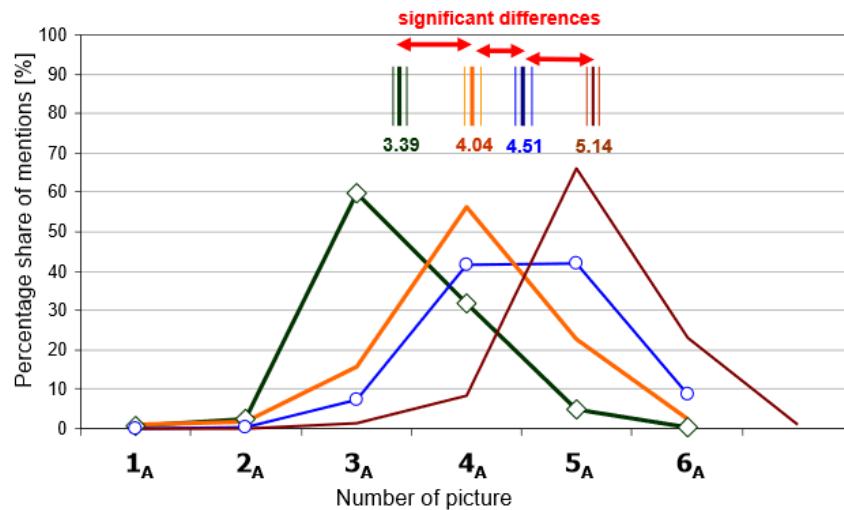
Austriacka metoda została podzielona na dwa etapy – ankiety przeprowadzono najpierw telefonicznie, później na poligonach badawczych. Pieszycy wypytywano o wiek, płeć, wykształcenie i obszar zamieszkania, a następnie udawano się we wskazane przez nich miejsca i wykonywano badania terenowe. Ankiety na poligonach badawczych zostały przeprowadzone z kierowcami, a ich zadaniem było wskazanie sytuacji niebezpiecznych, niezgodnych z przepisami oraz takich, do których nigdy nie dopuszcza respondent lub pozostali kierowcy. Zdjęcia sytuacji zostały zrobione w odległości ok 25 m od przejścia, przy prędkości dopuszczalnej pojazdów 50 km/h [31].

Rysunek 5.9 Sytuacje ukazane w ankiecie dla kierowców.



Kierowcy w większości (66,1%) stwierdzili, że sytuacja 5A stwarza niebezpieczeństwo w ruchu drogowym. W pytaniu dotyczącym łamania przepisów respondenci w większości (56,4%) wskazali sytuację 4A jako niezgodną z przepisami. Kierowcy określając własne zachowanie odpowiadali (59,8%), że ustępują pieszym w sytuacji 3A. Natomiast oceniając innych stwierdzali, że ustąpienie pierwszeństwa pieszym ma miejsce dopiero w sytuacji 4A (41,5%) oraz 5A (42,0%). Na rysunku nr 5.10 przedstawiono szczegółowe wyniki z badań poligonowych przeprowadzonych w Austrii.

Rysunek 5.2 Wyniki z badań poligonowych przeprowadzonych w Austrii



own behaviour	0.7	2.3	59.8	31.8	4.9	0.5	0.0
behaviour of others	0.0	0.4	7.5	41.5	42.0	8.6	0.0
offence	1.0	1.8	15.8	56.4	22.6	2.3	0.0
endangering	0.0	0.0	1.4	8.2	66.1	23.2	1.1

Badania są prowadzone systematycznie.

Izrael

Izrael przeprowadza coroczny monitoring zachowań pieszych na przejściach dla pieszych. Dla celów monitoringu wybrano trzy podstawowe rodzaje poligonów badawczych zlokalizo-

wanych w miastach:

- // przejścia dla pieszych w obrębie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną,
- // przejścia dla pieszych w obrębie skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej,
- // przejścia dla pieszych poza skrzyżowaniami.

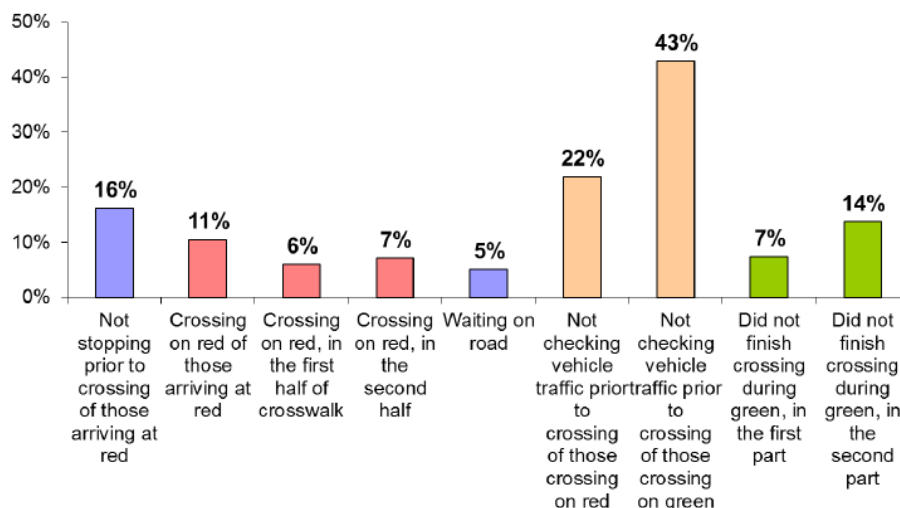
Dodatkowo ze względu na wartości kulturowe występujące w miastach izraelskich jak i samą wielkość miast, każdy z poligonów podzielono dodatkowo na cztery charakterystyczne grupy:

- // małe miasta z dominującą kulturą żydowską,
- // średnie miasta z dominującą kulturą żydowską,
- // małe miasta z dominującą kulturą arabską,
- // duże miasta z występującą kulturą żydowską i arabską.

Ostatecznie wyznaczono 59 miejsc, w których bada się zachowania pieszych. Metoda badań zachowań pieszych polegała na obserwacji przypadkowych na wybranych poligonach przez cztery godziny, rano w godzinach 9-13 lub po południu w godzinach 16-20. W czasie badań rejestruje się takie zachowania pieszych jak:

- // odległość pieszego od przejścia,
- // upewnianie się przed wejściem na przejście,
- // przechodzenie poza wyznaczonym przejściem,
- // używanie elementów odwracających uwagę takich jak telefonów, słuchawek,
- // konflikty typu pieszy-kierowca,
- // przestrzeganie przepisów związanych z przechodzeniem pieszego na zielonym świetle (w przypadku przejść dla pieszych z sygnalizacją świetlną),
- // zatrzymywanie się przed przejściem,
- // kończenie przekraczania jezdni na zielonym sygnale (w przypadku przejść dla pieszych),
- // SPI – udział pieszych zachowujących się „niebezpiecznie”.

Rysunek 5.11 Zachowania pieszych na przejściach z sygnalizacją świetlną w obrębie skrzyżowań z podzielnym przejściem



Krajowy system monitorowania zachowań pieszych w Izraelu umożliwił wyodrębnienie najczęściej występujących niebezpiecznych zachowań pieszych oraz typów przejść dla pieszych charakteryzujących się najmniejszym współczynnikiem SPI.

- // największy udział niebezpiecznych zachowań pieszych występuje na przejściach bez sygnalizacji świetlnej. Do takich zachowań można zaliczyć: brak upewniania się

przed wejściem na przejście, niezatrzymanie się przed przejściem oraz przechodzenie poza wyznaczonym przejściem,

- // wysoki udział niebezpiecznych zachowań na jednoczęściowych przejściach dla pieszych (np. bez azyli),
- // grupą charakteryzującą się wysokim współczynnikiem SPI są mężczyźni,
- // nie wykryto wpływu pomiędzy przechodzeniem na czerwonym sygnale a wiekiem pieszego oraz wielkości miasta i dominującej w nim kultury [32].

Badania są prowadzone systematycznie.

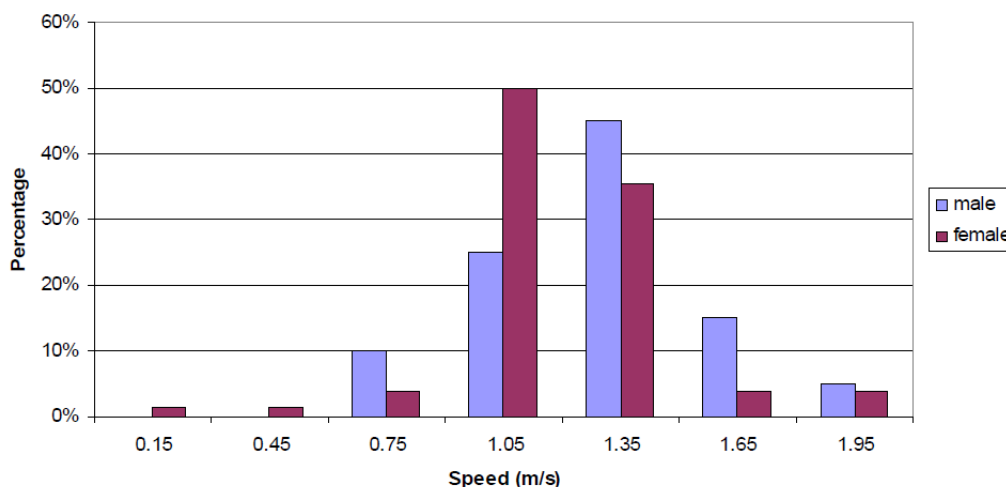
Malezja

Badanie zostało wykonane na terenie kampusu Uniwersytetu w Malezji. Poligony badawcze znajdowały się w strefach uspokojonego ruchu. Kierowców obserwowano w odległości ok. 100 m od przejścia gdzie byli oni widoczni z trzech kierunków. Dodatkowo kamera była umieszczona w taki sposób, aby była w stanie objąć całe przejście dla pieszych. Droga, po której poruszały się pojazdy miała ściśle określone parametry tj. jej szerokość wynosiła ok. 7 m, była to jezdnia jednokierunkowa, a wysokość krawężników nad jezdnią wynosiła ok 20 cm. Zachowania pieszych i kierowców rejestrowano przez 3 h, w godzinach 10.00-13.00. Badano relacje typu kierowca-pieszcy w trzech sytuacjach:

- // pieszcy oczekuje na przejściu dla pieszych i żaden ze zbliżających się pojazdów nie zatrzymuje,
- // pieszcy oczekuje na przejściu dla pieszych a pojazd zatrzymuje się i ustępuje mu pierwszeństwa,
- // pieszcy wkracza na jezdnię wymuszając tym samym zatrzymanie się pojazdu (wtargnięcie pieszego).

Dodatkowo odnotowywano liczbę pieszych wykorzystujących oznakowane przejście dla pieszych do przekroczenia jezdni i liczbę pieszych przechodzących obok przejścia. Zbierano dane związane z czasem oczekiwania na przejściu, prędkością przechodzenia przez przejście dla pieszych i związku między prędkością chodu pieszego a jego płcią.

Rysunek 5.12 Związek pomiędzy prędkością pieszego a płcią.



Oprócz rejestrowania zachowań pieszych przeprowadzono 50 ankiet, w których rozpoznawano odczucia pieszego względem przejścia oraz 150 ankiet z kierowcami, w których wskazywali oni swoje zachowania w relacjach pieszy-kierowca.[33]

Badania nie są prowadzone systematycznie.

Botswana

W Botswanie zostały przeprowadzane badania analizujące relacje typu pieszy-kierowca w trzech miejscach: na uniwersytecie w Botswanie, na stacji Gabarone oraz w centrum handlowym. Badanie zostało przeprowadzono w godzinach porannego szczytu tj. w godz. 7.30-8.30 w sposób manualny (obserwacje) oraz automatyczny (nagrywanie poprzez kamery). W wyniku badań zaobserwowano, że ok. 86% badanych kierowców nie wykazuje, żadnych zachowań mogących wpłynąć na pogorszenie bezpieczeństwa, natomiast ok. 8% badanych kierowców rozprasza się rozmową z pasażerem, zaś ok 1% używa podczas jazdy telefonów komórkowych. W przypadku pieszych badanie wykazało, że większość z nich nie upewnia się przed wejściem na przejście dla pieszych w sposób poprawny – tylko 15% badanych rozgląda się w dwie strony przed wejściem na jezdnię. Pozytywnym aspektem jest to, że większość pieszych (78,6%) nie rozprasza się podczas przekraczania jezdni. W przypadku pieszych największy wpływ na ich rozpraszanie ma rozmowa z innymi pieszymi – ok. 10%, drugim elementem rozpraszającym jest telefon komórkowy ok 9%. Ponadto wykazano, że piesi, którzy nie rozpraszani mają rozproszonej uwagi częściej upewniają się przed wejściem na jezdnię.

Badania w Botswanie pokazały, że kierowcy starają się wymuszać zachowania na pieszych i nie traktują ich jako równoprawnych uczestników ruchu drogowego. Dodatkowo kierowcy płci męskiej częściej dopuszczają się „poganiania” pieszych bądź ich zastraszania poprzez trąbienie. Oprócz tego wykazano, że zachowania pieszych jak i kierowców wpływają na zwiększenie wypadkowości na drogach [34].

Badania nie są prowadzone systematycznie.

Estonia

Analizy bezpieczeństwa pieszych przeprowadzono w mieście Parnawa, do której wykorzystano aż 8 metod badawczych:

- Obserwacje problemów pieszych i sposobu wykorzystania jezdni – inspekcje zostały przeprowadzane w godzinach szczytu wieczornego (16.00-18.00) przez cztery dni. Badanie to pozwalało określić elementy wpływające na zachowanie pieszych na drodze.
- Pomiary prędkości – do badania wykorzystano radary prędkości. Sprawdzano prędkość pojazdów w odległości ok. 10 m od przejścia dla pieszych w dwóch kierunkach. Z analizy wykluczone zostały pojazdy, których prędkość została podyktowana przez innych uczestników ruchu drogowego tj. pojazdy jadące w kolumnie oraz te, które przejeżdżały przez przejście w momencie, gdy pieszy oczekiwał na przejście. Pomiar wykonano przez dwa dni w godzinach 8.00-12.00.
- Pomiar natężenia pieszych – wykonano na przejściach z sygnalizacją i bez sygnalizacji w godzinie szczytu wieczornego (16.00-17.00). Ze względu na duże natężenie pieszych na przejściach wyposażonych w sygnalizację świetlną zliczono pieszych przechodzących w jednym kierunku i w interwale piętnastominutowym.
- Natężenie pojazdów – wykonano na dojeździe do przejść z sygnalizacją i bez sygnalizacji w godzinie szczytu wieczornego (16.00-17.00). Ze względu na duże natężenie pojazdów zliczano je w jednym kierunku w interwale piętnastominutowym.

- /// Określanie długości kolejki pojazdów – zliczano pojazdy, które nie zdążyły przejechać przez przejście z sygnalizacją świetlną w czasie trwania jednej fazy świetlnej. Obserwowano pojazdy jadące w jednym kierunku w interwale piętnastominutowym w godzinach 16.00-17.30.
- /// Pomiar czasu przejścia pieszego przez przejście bez sygnalizacji świetlnej wykonywano w godzinach 15.30-17.30. Dodatkowo zliczano czas oczekiwania pieszego przed przejściem dla pieszych. Przeanalizowano czas przejścia i oczekiwania 150 pieszych.
- /// Wywiady z pieszymi – w celu lepszego zobrazowania problemów pieszych przeprowadzono 100 ankiet z pieszymi. Kwestionariusz zawierał pięć pytań, w których pieszy oceniał sytuacje w skali od 1 do 10. Pierwsze pytanie dotyczyło odczuć pieszego – czy czuje się on jako równoprawny uczestnik ruchu drogowego w stosunku do kierowcy. Kolejne pytania dotyczyły poczucia bezpieczeństwa na przejściu oraz oceniały zachowanie kierowcy zbliżającego się do przejścia dla pieszych.
- /// Badanie zachowań pieszych i kierowców – analizy obejmowały zliczanie pojazdów przejeżdżających na żółtym i czerwonym sygnale; relacje pomiędzy pieszymi i kierowcami na przejściach bez sygnalizacji świetlnej; zliczanie pieszych przechodzących przez jezdnie w miejscu wyznaczonym dla pieszych i poza nim. Pomiarów wykonywano w godzinach 9.00-13.00 przy dobrych warunkach atmosferycznych, przy dobrym oświetleniu [35].

Rysunek 5.13 Po lewej piesz przechodzący poza przejściem dla pieszych. Po prawej piesz oczekujący na zmianę sygnału.



Badania nie są prowadzone systematycznie.

Czechy

Do scharakteryzowania relacji typu pieszy-kierowca wykorzystano kilka metod badawczych. Pierwsza z nich zakładała obserwacje na miejscu oraz rejestrowanie poprzez kamery zachowań pieszych i kierowców, druga skupiała się na ankietach z pieszymi, zaś trzecia na pomiarze prędkości pojazdów. Pierwsza metoda miała za zadanie określenie przede wszystkim czynników wpływających na powstawanie konfliktów typu pieszy-kierowca. Do analiz wybrano cztery poligony badawcze zlokalizowane w obszarze miejskim o dwóch różnych charakterystykach:

- /// 2 miejsca o skomplikowanej sytuacji - więcej pasów ruchu, linie tramwajowe w obrębie przejść, skrzyżowania w odległości do 100 metrów,
- /// 2 miejsca o prostej sytuacji na drodze - wąska jezdnia, brak skrzyżowań w odległości do 100 metrów od przejścia, jeden pas ruchu dla każdego kierunku jazdy.

Obserwacje jednego punktu pomiarowego wykonywano przez ok 20 godzin w godzinach 07.00 - 8.00, 8.00 - 9.00, 12.00 - 13.00 i 16.00 - 17.00 przy dobrych warunkach pogodowych i oświetleniowych. Zbierano dane dotyczące średniej prędkości pojazdów oraz gęstości pojazdów i pieszych. Opisywano też pieszych poruszających się w grupie oraz pojedynczo – motywy ich podróży oraz stan emocjonalny. Przeprowadzono 200 ankiet z pieszymi. Wywiady były przeprowadzane z osobami, które przekroczyły jezdnię. Celem ankiety było wyznaczenie głównych problemów z jakimi napotykają się piesi na przejściach dla pieszych, określenie ich potrzeb oraz odczuć związanych z bezpieczeństwem. Pomiar prędkości wykonywano za pomocą radarów prędkości. Celem tego badania było wyznaczenie rzeczywistej prędkości pojazdów na różnych poligonach badawczych [36].

Badania nie są prowadzone systematycznie.

Chiny

W Pekinie na 7 przejściach dla pieszych z sygnalizacją świetlną rejestrowano zachowania pieszych w godzinach szczytowych tj. 8.00-9.00 lub 17.00-18.00 oraz pozaszczytowych tj. 14.00-16.00 przy dobrych warunkach atmosferycznych. Miejsca, które zostały wybrane na poligony badawcze charakteryzowały się podobną geometrią oraz natężeniem ruchu. Do analiz wykorzystywano zarówno przejścia jednoetapowe, jak i dwuetapowe. Kamery zostały umieszczone w taki sposób aby pieszy nie był w stanie jej zauważyć i tym samym aby nie wpływały one na zmianę zachowania pieszych. Dodatkowo z losowo wybranymi pieszymi zostały przeprowadzone ankiety, które uzyskiwały automatycznie pytania takie, jak: płeć, wiek, odczucia pieszych dotyczące bezpieczeństwa na przejściach. W czasie badań pieszych w Chinach zbierano dodatkowo dane dotyczące: luk czasowych, liczby osób w grupie, średniego natężenia pieszych, celów i źródeł podróży pieszych, przestrzegania przepisów, czasu oczekiwania itp. [37].

W Chinach wykonano też badanie analizujące zachowanie pieszych i czynniki wpływające na nie w miejscach charakteryzujących się największym odsetkiem wypadków drogowych. Dane dotyczące zachowań pieszych zostały uzyskane za pomocą obrazów wideo otrzymanych z kamer zamontowanych w 26 miejscach z sygnalizacją świetlną w trzech chińskich miastach (Nanjing, Wuhan, Shizuishan). Na każdym poligonie badawczym instalowano 4 kamery, których obrazy się częściowo nakładały. Kamery rejestrowały pieszych, natężenie ruchu oraz minutnik, który wyświetla sygnały dla pieszych. Zbierano dane dotyczące płci, wieku (≤ 18 lat, 19-39 lat, 40-59 lat, ≥ 60 lat), czasu przejścia przez przejście oraz czasu oczekiwania, sposób przejścia przez przejście (bieg, chód), grupowanie się pieszych. W wyniku badań zarejestrowano zachowanie 598 pieszych. Stwierdzono, że 62,8% osób przechodzi przez przejście w sposób prawidłowy. Wyniki wykazały też, że kobiety i osoby w średnim wieku są bardziej skłonne do łamania przepisów ruchu drogowego. W porównaniu pieszych poruszających się w grupie do tych poruszających się pojedynczo wykazano, że piesi poruszających się w grupie nie zwracają uwagi na otaczające ich znaki. Badanie to pozwalało zrozumieć przyczyny przekraczania jezdni na czerwonym sygnale – ok. 30% badanych wskazało za główny bodziec oszczędność czasu i „komfort” [38].

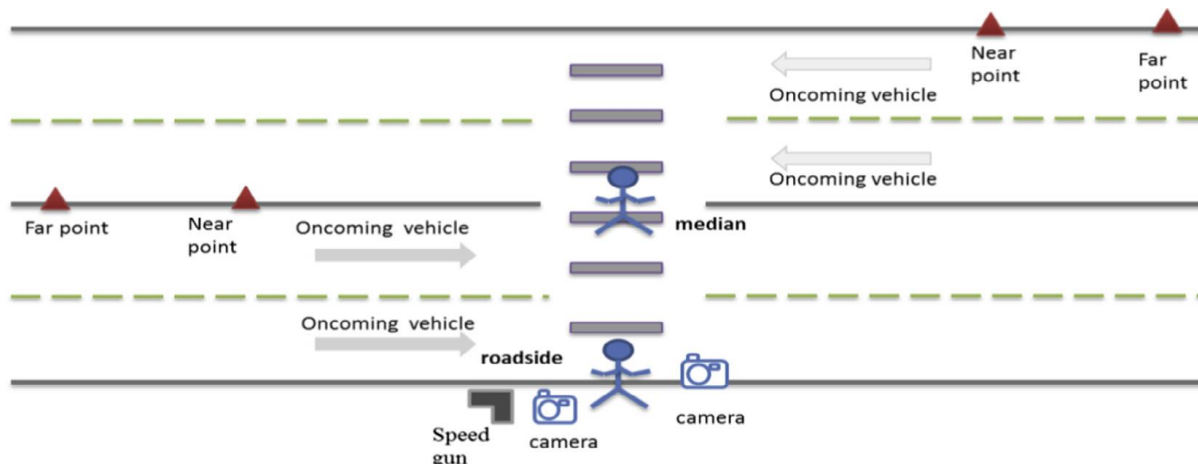
Kolejne badanie miało na celu zbadanie możliwości pieszego do szacowania prędkości pojazdu i drogi hamowania, przed przejściem przez jezdnię, a następnie określenie, jakie czynniki wpływają na zdolność szacowania odległości przez pieszego.

Zbadano 44 osoby, mężczyzn i kobiet w wieku 18 - 45 lat (średnio 24 lata). Taki przedział wiekowy został dobrany z 2 powodów:

- // grupa osób należąca do głównych użytkowników dróg,
- // osoby w wieku 18-45 należą do grupy, która stanowi wg. WHO prawie 60% osób śmiertelnie poszkodowanych w wypadkach drogowych.

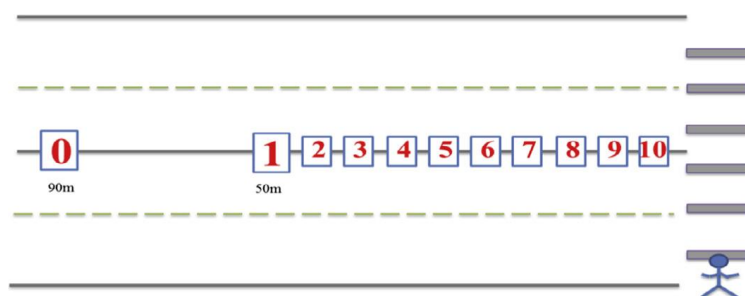
Do badania wybrano 2 lokalizacje o stałym natężeniu i dobrej widoczności charakteryzujące się limitem prędkości do 70 km/h bez sygnalizacji świetlnej

Rysunek 5.14 Szkic poligonu badawczego



Do badań wykorzystano: radar (o dokładność do 1,6 km/h) do pomiaru rzeczywistej prędkości pojazdu. Dodatkowo sprzęt został usytuowany w taki sposób, aby nie był zauważalny przez jadących kierowców. Poligon badawczy wyposażony był też w dwie zsynchronizowane kamery. Jedna z nich zlokalizowana była w pobliżu pieszych tak aby móc rejestrować ich zachowania. Kolejną kamerę zamontowano tuż nad radarem aby móc zbierać dane dotyczące pojazdów. Prędkość mierzono w punktach od 1 do 10 oznaczonych na rysunku. Punkt zero jest to odległość 90 m od przejścia dla pieszych. W punkcie 1 odległość od przejścia wynosi 50 m. Pozostałe punkty oddalone są od siebie o 5m.

Rysunek 5.15 Szkic pomiaru prędkości.



W celu oceny prędkości i szacowania drogi hamowania uwzględniono czynniki które mogą mieć na nie wpływ, takie jak np. pogoda. W wyniku badania zaobserwowano 1043 pojazdów z czego analizą objęto 1032 (po usunięciu niestandardowych przypadków) [39].

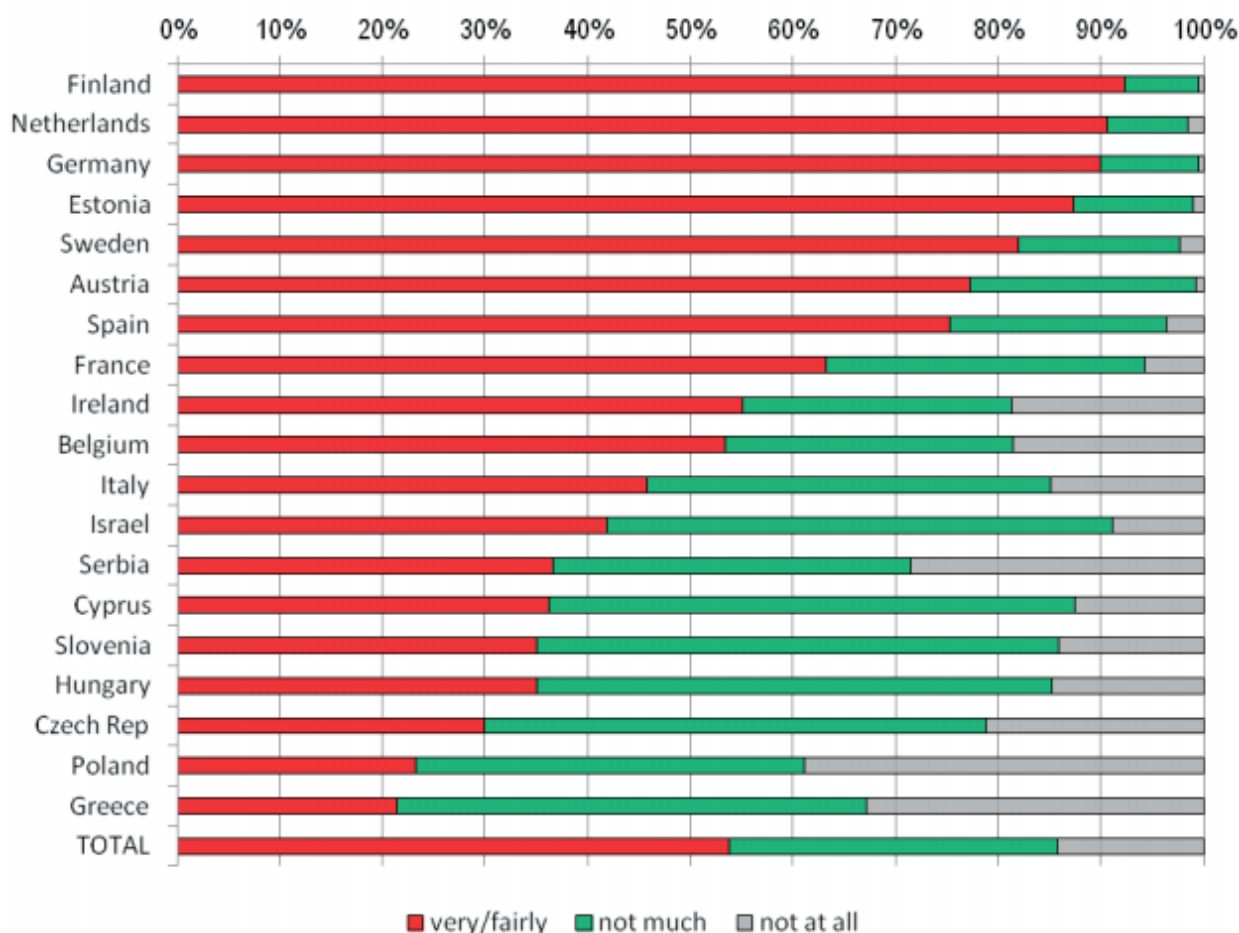
Badania nie są prowadzone systematycznie.

Europejski Program Badawczy SARTRE 4

Projekt SARTRE 4 stanowi element Europejskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Drogowego (ERSO). Istotą projektu było porównanie doświadczeń uczestniczących w nim krajów oraz zidentyfikowanie najpoważniejszych problemów, które przed nimi stoją, po to, aby możliwy możliwe stało się podjęcie odpowiednich środków bezpieczeństwa (zarówno na poziomie krajowym, jak i europejskim). Projekt zajmuje się opisem i analizą doświadczeń związanych z mobilnością, sposobem, w jaki przedstawiciele różnych grup użytkowników

dróg postrzegają swoje potrzeby związane z bezpieczeństwem, ich opiniami dotyczącymi jazdy z nadmierną prędkością oraz sytuacjami ograniczonej zdolności prowadzenia pojazdów (m.in. pod wpływem alkoholu), a także postawami wobec motocyklistów, pieszych i innych użytkowników dróg. Niezbędnym warunkiem rzetelności takich badań jest zapewnienie identycznej metodologii badań (tzn. przyjęcie ujednoliconej definicji badanej populacji, procedury doboru próby i konstrukcji narzędzia badawczego). Dotychczas zrealizowano cztery edycje badań: SARTRE 1 (1991-1992), SARTRE 2 (1996-1997), SARTRE 3 (2002-2003) oraz SARTRE 4 (2009-2012). W pierwszych trzech edycjach projektu badaniami objęci byli wyłącznie kierowcy; w czwartej edycji natomiast grupę docelową poszerzono o motocyklistów, rowerzystów, pieszych oraz osoby korzystające z transportu publicznego. Za pomocą 33 pytań sprawdzano ich zachowania i postawy. Przepytanych zostało ok 200 pieszych. Badanie te wyłoniło 3 grupy pieszych o „pozytywnych zachowaniach i postawach”, „negatywnych zachowaniach i postawach”. Tę grupę najczęściej pod względem płci reprezentowali mężczyźni. Natomiast pod względem wieku tą grupę pieszych charakteryzował młody wiek. Ostatnia grupa określona zostało jako neutralna – „pozytywne zachowania oraz mieszane postawy”. Poligon badawczy obejmował 4 rejony: obszar miejski, podmiejski, małe miejscowości i obszary zamiejskie. Na wykresie poniżej przedstawiono odpowiedzi pieszych na temat odczuć względem bezpieczeństwa w poszczególnych krajach. Odpowiedzi w Polsce to: 22% osób ma duże poczucie bezpieczeństwa na drogach, 46% ma poczucie, że drogi są w niewielkim stopniu bezpieczne, 32% osób ma poczucie, że drogi nie są wcale bezpieczne.

Rysunek 5.17 Odczucia pieszych odnośnie stopnia bezpieczeństwa dróg.



Przy wyborze respondentów kierowano się takimi założeniami, jak: dzienny pokonywany dystans oraz podróżowanie w ciągu ostatnich 12 miesięcy bez użycia takich środków transportu jak: pojazd lub motocykl danej osoby. Pytania w kwestionariuszu miały za zadanie

wyłączyć podstawowe informacje o respondencie takie jak: płeć, wiek, zawód, stan cywilny, wykształcenie oraz miejsce zamieszkania. Dodatkowo podczas badań zbierano informacje dotyczące motywacji podróży, interakcji typu pieszy-kierowca oraz związanych z zachowaniem pieszych tj.:

- /// przechodzenia na czerwonym sygnale,
- /// przechodzenie w miejscu niewyznaczonym,
- /// słuchanie muzyki,
- /// rozmowa telefoniczna,
- /// stosowanie odblaskowych ubrań [40].

Podsumowanie

Na podstawie studiów literatury stwierdzono, że w przypadku doświadczeń zagranicznych najczęściej występują dwa rodzaje badań:

- /// terenowe - bazujące na automatycznej detekcji z obrazu zapisywanego na kamerach montowanych w badanym miejscu lub na łączeniu techniki wizyjnej (nagrywanie zwykłą kamerą ustawioną na trójniku) i pomiarze prędkości pojazdów nadjeżdżających do przejścia dla pieszych,
- /// ankietowe - polegające na sprawdzeniu deklaracji i opinii pieszych i kierowców na temat obowiązujących przepisów, rozwiązań geometrycznych i zachowań.

Badania poligonowe. W przypadku badań poligonowych, miejsca do badań typowano między innymi tam, gdzie występowały:

- /// wysokie wskaźniki wypadków z pieszymi na danym obszarze,
- /// niepewność mechanizmów zachowań pieszych (z raportów powypadkowych),
- /// historyczne zmiany w infrastrukturze (zmiany w kierunkach ruchu np.),
- /// różne otoczenie drogi (wyposażenie drogi, odległość widoczności, szerokość drogi),
- /// różne potoki pojazdów (tylko autobusy, ruch mieszany).

W przypadku pieszych czynniki brane pod uwagę w wielu badaniach to:

- /// wiek,
- /// płeć,
- /// typ budowy ciała,
- /// typ ubrania,
- /// typ obuwia,
- /// okrycie głowy,
- /// rodzaj aktywności,
- /// czy pieszy był sam, czy była grupka pieszych,
- /// czy był z dzieckiem,
- /// czy niósł pakunek lub pchał wózek,
- /// czy miał na głowie słuchawki,
- /// czy pisał coś na telefonie komórkowym,
- /// czy był na wózku inwalidzkim albo poruszał się o kulach.

Wybór miejsca do pomiaru zależał między innymi od następujących parametrów:

- /// szerokość drogi,
- /// liczba pasów ruchu,
- /// długość przejść dla pieszych,
- /// separacja pasów,
- /// wysokość krawężnika,
- /// kontrastowość kolorów,

- /// otoczenie drogi,
- /// odległość widoczności z obu stron,
- /// ostatnie zmiany inżynierskie, które mogły spowodować zmianę zachowań (wprowadzenie strefy prędkości, sygnalizacja, wymalowanie, zmiana z jedno na dwukierunkową ulicę).

W przypadku pieszych badano następujące elementy:

- /// okolicę przejścia z podziałem na 3 strefy,
- /// kierunek przechodzenia - w kierunku kamery czy w przeciwnym, czy pieszy nadchodzi z lewej, z prawej, czy prosto na przejście,
- /// tempo zbliżania się do krawężnika: zwalnianie, zatrzymanie, falstart, zwykłe tempo chodu, bieg,
- /// liczba pieszych oczekujących - pojedynczo, w grupie,
- /// liczba sekund czekania przez pieszego na przejście,
- /// liczba pieszych przechodzących - pojedynczo, w grupie,
- /// tempo przechodzenia przez przejście - chodzenie, częściowy bieg, bieg,
- /// przejście części przejścia lub całego (w przypadku przejścia dwuetapowego),
- /// rodzaj przejścia: z sygnalizacją, zebra, przejście wyniesione,
- /// pora dnia: rano i popołudnie.

Obserwowane zachowanie:

- /// pieszy nie patrzy, zerka, patrzy dokładnie, patrzy pasywnie (pasywne spojrzenie jest wtedy, gdy pieszy idzie w kierunku nadjeżdżającego pojazdu),
- /// oszacowanie odległości pieszego od krawężnika, gdy po raz pierwszy spogląda w lewo,
- /// ile razy pieszy patrzy w lewo,
- /// ile razy pieszy patrzy w prawo,
- /// zachowanie podczas przechodzenia przez przejście - czy patrzy na pojazdy: patrzy częściowo czy w ogóle,
- /// czy pieszy przechodzi całą szerokość jezdni przez przejście, korzystanie z sygnału zielonego ale przechodzenie poza przejściem,
- /// czas przekraczania jezdni przez przejście z sygnalizacją świetlną, pieszy musi zacząć przechodzić na zielonym sygnale, jeśli przechodzi na czerwonym to odnotowywany jest jako idący niezgodnie z przepisami.

Badania ankietowe - pytania dotyczyły w przypadku pieszych i kierowców:

- /// wieku,
- /// płci,

w przypadku kierowców np.:

- /// wieku pojazdu,
- /// ile km przejeżdża w tygodniu,
- /// ile z tych podróży odbywa się w terenie zabudowanym a ile w niezabudowanym (proporcja),
- /// czy podróże własnym samochodem są ważne dla respondenta,
- /// gdyby osobiście nie mógł kierować, to na kim mógłby polegać (starsi kierowcy),
- /// kto z bliskich podwozi respondenta najczęściej (starsi kierowcy),
- /// jakie aspekty najbardziej utrudniają kierowanie pojazdem? (zmierzch, jazda autostradą, deszcz, noc, jazda po mieście, zatłoczone skrzyżowania),
- /// czy respondent zauważa problemy następujące problemy jeżdząc po mieście (duży ruch, dezorientacja, odczytanie znaków drogowych, agresywna jazda kierowców,

- parkowanie),
 - /// jakie problemy respondent odnotowuje w porze nocnej (nie widzi pieszych lub zwierząt na drodze, nie widzi innych pojazdów, nie widzi oznakowania poziomego lub pionowego, oślepianie przez pojazdy jadące z przeciwnego kierunku),
 - /// czy unika jazdy w nocy,
 - /// czy czuje się bezpiecznie, gdy prowadzi samochód,
 - /// jaki ma stosunek do progów zwalniających,
 - /// jak się zachowuje zbliżając się do przejścia dla pieszych i widzi pieszego oczekującego na przejście,
- w przypadku pieszych np.:
- /// czy posiada prawo jazdy,
 - /// jakie problemy napotyka przechodząc przez przejście dla pieszych,
 - /// czy chcąc przejść pomiędzy skrzyżowaniami respondent idzie do najbliższego przejścia czy przechodzi w dowolnym miejscu,
 - /// jak często respondent chodzi w nocy, po zmroku.

5.3 Wnioski

Ze wstępnych studiów dotychczasowym badań polskich i zagranicznych wynika, że konieczne jest wykonywanie badań poligonowych polegających na obserwacji zachowań pieszych i kierowców w obrębie przejścia dla pieszych oraz badań ankietowych w celu zbadania odczuć, nastawienia użytkowników ruchu drogowego do pewnych rozwiązań drogowych, przepisów oraz wskazania problemów przez nich zauważanych.

Konieczne są badania realnych sytuacji na przejściach dla pieszych, w zależności od ich usytuowania, wyposażenia przejścia, natężenia ruchu pieszego oraz charakterystyki pieszego. W przypadku kierowców wskazana jest obserwacja, jak reagują kierowcy na dojeżdżenie do przejścia dla pieszych w zależności od zachowań pieszych. Umożliwia to między innymi ocenę efektywności występujących rozwiązań oraz poprawę bezpieczeństwa pieszych w miejscach dla nich szczególnie niebezpiecznych tj. przejściach dla pieszych.

W większości krajów, gdzie zidentyfikowano prowadzenie badań nad zachowaniem pieszych i relacji pieszy – kierowca, nie są one prowadzone systematycznie, tylko dla oceny wybranych aspektów. Wprowadzenie systematycznych badań w Polsce jest niezwykle istotne, głównie z powodu bardzo wysokiego poziomu zagrożenia w ruchu drogowym pieszych.

6. Koncepcja i wstępne założenia metodologiczne do systematycznych badań ogólnopolskich

6.1 Zakres badań

W ramach badań zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca, które mają być prowadzone systematycznie i obejmować obszar całego kraju, przewiduje się wykonywanie 2 rodzajów badań:

- /// badania terenowe,
- /// badania ankietowe (pieszych i kierowców).

Badania terenowe i badania ankietowe z pieszymi zostaną przeprowadzone w każdym województwie na trzech rodzajach obszaru:

- /// duże i średnie miasta (siedziby powiatów),
- /// małe miasta i miejscowości,
- /// obszar zamiejski.

W każdym z wymienionych obszarów zostaną przeprowadzone badania w następujących lokalizacjach:

- /// na odcinkach poza skrzyżowaniami,
- /// na skrzyżowaniach bez sygnalizacji świetlnej,
- /// na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną.

Badania terenowe obejmować będą rejestrowanie m.in.:

- /// parametrów ruchu pieszego,
- /// zachowanie w rejonie przejścia, w tym między innymi prędkość poruszania się przed przejściem i na przejściu,
- /// prędkość na dojeździe do przejścia i na przejściu,
- /// zachowanie się kierowców względem pieszych w rejonie przejścia,
- /// konflikty w relacjach pieszy – kierowca (gwałtowne manewry, stwarzanie zagrożenia w ruchu drogowym).

Dodatkowo na obszarach zamiejskich ocenione będzie stosowanie elementów odblaskowych przez pieszych poruszających się po jezdni lub poboczem.

Badania ankietowe pieszych dotyczyć będą:

- /// ogólnych danych, takich, jak wiek, płeć, cele podróży itp.,
- /// oceny przez pieszego problemów i zagrożeń w rejonie analizowanego przejścia dla pieszych.

Badania ankietowe kierowców dotyczyć będą:

- /// ogólnych danych, takich, jak wiek, płeć, cele podróży, liczba lat posiadania prawa jazdy, liczba przejechanych rocznie kilometrów itp.,
- /// oceny przez kierowców problemów i zagrożeń w ruchu drogowym,
- /// oceny prawidłowych zachowań kierowców w rejonie przejść dla pieszych.

6.2 Wybór miejsc pomiarowych

Badania terenowe i ankietowe będą przeprowadzone w każdym województwie. Dla wybranych lokalizacji wskazanych w pkt. 6.1 zostaną określone lokalizacje szczegółowe z uwzględnieniem

różnych przekrojów poprzecznych odcinka drogi:

- /// 1x2 (jedna jezdnia, po 1 pasie w każdym kierunku),
- /// 1x4 (jedna jezdnia, po 2 pasy w każdym kierunku),
- /// 2x2 (dwie jezdnie, po 2 pasy w każdym kierunku),
- /// 2x3 (dwie jezdnie, po 3 pasy w każdym kierunku).

W tabeli 6.1 przedstawiono lokalizację punktów pomiarowych – badania terenowe i ankietowe z pieszymi (łącznie 37 pkt. pomiarowych).

Tabela 6.1 Lokalizacja punktów pomiarowych

Lokalizacja	Obszar	Przekrój	
miasto	poza skrzyżowaniami bez sygnalizacji	1x2	
		1x4	
		2x2	
		2x3	
	poza skrzyżowaniami sygnalizacja	1x2	
		1x4	
		2x2	
		2x3	
	skrzyżowania bez sygnalizacji		
	rondo	1x2	
	skrzyżowanie z azylem	1x2	
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	
		1x4	
		2x2	
		2x3	
	skrzyżowania z sygnalizacją		
	skrzyżowanie z azylem	1x2	
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	
1x4			
2x2			
2x3			
zamiejski	poza skrzyżowaniami bez sygnalizacji	1x2	
		2x2	
	skrzyżowania bez sygnalizacji		
	rondo	1x2	
	skrzyżowanie z azylem	1x2	
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	
		2x2	
	skrzyżowania z sygnalizacją	1x2	
		2x2	
	dojścia do przystanków	1x2	
2x2			
małe miejscowości	poza skrzyżowaniami bez sygnalizacji	1x2	
		2x2	
	skrzyżowania bez sygnalizacji		
	rondo	1x2	
	skrzyżowanie z azylem	1x2	
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	
		2x2	
	skrzyżowania z sygnalizacją	1x2	
2x2			
ankiety na stacjach benzynowych	miasto	2 lokalizacje	
	zamiejski	3 lokalizacje	
	miejscowość	3 lokalizacje	

Czas trwania badań to 4 godzin na punkt, przy czym zakłada się wykonanie części badań w porze po zmierzchu. Dodatkowo zostaną wykonane badania dotyczące obszarów dojścia do przystanków transportu zbiorowego – po 1 lokalizacji na terenach niezabudowanych, przejście przez małe miasto lub miejscowość oraz duże lub średnie miasto (w każdym z analizowanych województw). Ankiety z pieszymi zostaną przeprowadzone w miejscu prowadzenia badań. Ankiety z kierowcami zostaną przeprowadzone na parkingach przy centrach handlowych w dużych lub średnich miastach. Badania będą prowadzone w 3-4 centrach handlowych.

6.3 Wielkość próby

Wymagania określone przez metody statystyki dla uzyskania wiarygodnych danych zostaną uwzględnione poprzez przyjęcie narzędzia statystyki dla losowych prób warstwowych. Konieczność rezygnacji z pełni losowego wyboru punktów pomiarowych, wynika z ograniczeń liczebności tych punktów. W takich przypadkach wstępny podział sieci dróg na grupy elementów jednorodnych i wybór miejsc pomiaru w obrębie tych grup, ułatwia spełnienie wymogu wiarygodnego opisu sytuacji na drogach, przy ograniczonej liczbie punktów pomiarowych. Równocześnie już w fazie planowania pomiarów można wyróżnić cechy dróg i inne parametry, które zostaną poddane ocenie w aspekcie ich wpływu na zachowania pieszych i kierujących pojazdami.

Przy wyborze punktów pomiarowych uwzględnione zostaną ograniczenia, umożliwiające uzyskanie próby losowej punktów pomiarowych o dużej jednorodności warunków ruchu. Pozwoli to na szeroki zakres porównań wyników pomiarów. Aby taki zbiór uzyskać, punkty pomiarowe będą lokalizowane:

- /// poza krzywymi poziomymi i pionowymi z ograniczeniami widoczności i wymuszającymi obniżenie prędkości w stosunku do odcinków poprzedzających (z wyjątkami),
- /// na odcinkach o pochyleniach mniejszych od 4%,
- /// poza terenami zabudowy na odcinkach o porównywalnej charakterystyce w zakresie pełnionych funkcji oraz intensywności ruchu pieszych,
- /// na terenach zabudowy na odcinkach o porównywalnej charakterystyce w zakresie zabudowy i pełnionych funkcji oraz intensywności ruchu pieszych,
- /// na odcinkach bez lokalnych ograniczeń prędkości,
- /// na odcinkach bez intensywnego nadzoru prędkości.

W wybranych przypadkach punkty pomiarowe będą zlokalizowane w miejscach ograniczonej widoczności, tak aby uwzględnić ten parametr w dodatkowych analizach.

Wstępnie zakłada się wielkość próby badań ankietowych w miastach ok. 50 ankiet na punkt, obszar zamiejski ok. 30 ankiet na punkt, przejścia przez miejscowości ok. 30 ankiet na punkt. Wielkość próby ankiet z kierowcami to ok. 200 ankiet na każde województwo.

6.4 Metody i narzędzia pomiarowe

Pilotażowe badania zachowań pieszych i relacji pieszy-kierowca zostaną przeprowadzone przy użyciu analiz wideo, na podstawie których zostaną określone parametry ruchu pieszego i kołowego. Dodatkowo zostaną przeprowadzone ankiety z pieszymi w miejscach prowadzenia badań oraz ankiety kierowców w centrach handlowych na obszarach dużych miast – ankiety będą prowadzone przez ankietatorów z odpowiednim doświadczeniem, przy użyciu formularzy ankietowych – dla pieszych i dla kierowców. Badania zostaną przeprowadzone przy użyciu kamer dostępnych na rynku i łatwych w obsłudze, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości rejestrowanego obrazu.

6.5 Zakres i forma raportu

Raport z badań i analiz powinien zawierać część dotyczącą założeń do prowadzonych badań, część dotyczącą pojedynczych punktów pomiarowych (jako załącznik do raportu) oraz część dotyczącą zbiorczych zestawień i analiz, na podstawie których będzie możliwe wyciąganie wniosków i określanie rekomendacji dotyczących ruchu pieszego w Polsce.

W części dotyczącej założeń, należy podać metodologię prowadzonych badań, lokalizację punktów pomiarowych, harmonogram realizowanych badań.

Raport z badań ogólnopolskich w części dotyczącej poszczególnych punktów pomiarowych powinien zawierać następujące informacje i wyniki badań:

- /// metrykę każdego punktu pomiarowego (dane ogólne o punkcie, lokalizacja, czas pomiaru, itp.),
- /// wyniki badań terenowych przeprowadzonych w każdym punkcie,
- /// pomiar prędkości na dojeździe do przejścia dla pieszych i na samym przejściu (na każdym pasie ruchu w danym kierunku),
- /// pomiar prędkości pieszego przy dojściu do przejścia i na samym przejściu,
- /// analizę konfliktów w relacji pieszy – kierowca zarejestrowanych dla danego punktu pomiarowego,
- /// wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w każdym punkcie pomiarowym z pieszymi, z uwzględnieniem danych ogólnych – wiek, płeć, cele podróży itp. oraz problemach i zagrożeniach wskazanych przez respondentów,
- /// wyniki badań ankietowych przeprowadzonych z kierowcami, z uwzględnieniem danych ogólnych (wiek, płeć, cele podróży, liczba przejechanych rocznie kilometrów, czas posiadania prawa jazdy itp.), wskazanie na problemy w ruchu drogowym, oraz ocena zachowań kierujących w rejonie przejść dla pieszych.

Kolejną częścią raportu powinny być zestawienia zbiorcze:

- /// z badań terenowych - dla poszczególnych województw i dla całego kraju,
- /// z badań terenowych - dla poszczególnych typów skrzyżowań i przekrojów poprzecznych,
- /// z badań ankietowych - dla pieszych – dla województw i całego kraju,
- /// z badań ankietowych - dla pieszych – dla poszczególnych typów skrzyżowań i przekrojów poprzecznych,
- /// z badań ankietowych dla kierowców – dla poszczególnych województw i całego kraju.

Raport powinien kończyć się wnioskami z przeprowadzonych analiz, w tym wskazanie głównych problemów i rekomendacjami dotyczącymi potencjalnych działań w zakresie poprawy bezpieczeństwa i sprawności ruchu pieszego.

W przypadku kolejnego raportu, konieczne jest zestawienie z wynikami z poprzednich opracowań i wskazanie tendencji, które można przy tych porównaniach określić.

7. Badania pilotażowe

7.1 Zakres badań

Zakres badań pilotażowych przyjęto na podstawie pkt. 6.1, ograniczając obszarowo do 2 województw:

- /// pomorskie – z uzasadnieniem: średni poziom ryzyka w odniesieniu do ruchu pieszego (drugie województwo pod względem najniższego ryzyka społecznego – w odniesieniu do liczby wypadków z udziałem ofiar śmiertelnych i ciężko rannych w stosunku do liczby mieszkańców),
- /// małopolskie – z uzasadnieniem: bardzo duży poziom ryzyka w odniesieniu do ruchu pieszego (najgorsze województwo pod względem poziomu ryzyka społecznego – w odniesieniu do liczby wypadków z udziałem ofiar śmiertelnych i ciężko rannych w stosunku do liczby mieszkańców).

Wybierając powyższe 2 województwa, jako obszar badań pilotażowych zróżnicowano poziom bezpieczeństwa pieszych, co pozwoli na bardziej wiarygodne wyniki zbiorcze.

Na podstawie wstępnych założeń określono zakres rejestrowanych parametrów podczas badań terenowych, w odniesieniu do ruchu drogowego (informacje ogólne), pieszych (informacje ogólne i szczegółowe) oraz kierowców (informacje ogólne i szczegółowe), co przedstawiono w tab.7.1.

W przypadku badań ankietowych opracowano ankietę dla pieszych w 2 wersjach – dla obszaru zabudowanego i obszaru niezabudowanego, oraz ankietę dla kierowców. Ankiety zawierały odpowiednie formularze, w przypadku ankiet dla kierowców dodatkowo przygotowano zdjęcia obrazujące konkretną sytuację na drodze, do której opracowano pytania (rysunek 7.1 – 7.4).

7.2 Wybór punktów pomiarowych

Wybór punktów pomiarowych wykonano w oparciu o wstępne założenia (przedstawione w pkt. 6.1 i 6.2).

Badania terenowe i badania ankietowe z pieszymi przeprowadzono w obu województwach na trzech rodzajach obszaru:

- /// duże i średnie miasta (siedziby powiatów),
- /// małe miasta i miejscowości,
- /// obszar zamiejski.

W każdym z wymienionych obszarów przeprowadzono badania w następujących lokalizacjach:

- /// na odcinkach poza skrzyżowaniami,
- /// na skrzyżowaniach bez sygnalizacji świetlnej,
- /// na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną.

Dla wybranych powyżej lokalizacji określono lokalizacje szczegółowe z uwzględnieniem różnych przekrojów poprzecznych odcinka drogi:

- /// 1x2 (jedna jezdnia, po 1 pasie w każdym kierunku),
- /// 1x4 (jedna jezdnia, po 2 pasy w każdym kierunku),
- /// 2x2 (dwie jezdnie, po 2 pasy w każdym kierunku),
- /// 2x3 (dwie jezdnie, po 3 pasy w każdym kierunku).

Tabela 7.1 Wykaz parametrów badanych w poszczególnych lokalizacjach

	Informacje ogólne	Analizowane czynniki	
		Ruch	Piesi
natężenie ruchu	Informacje ogólne	Ruch	
prędkość pojazdu dojeżdżającego do przejścia			
prędkość pojazdu na przejściu dla pieszych			
Prędkość pieszego przed przejściem (klasy)			
prędkość pieszego na przejściu			
przepustowość			
gęstość ruchu			
poziom swobody ruchu			
widoczność pieszego			
widoczność pojazdu			
wiek (przedprodukcyjny, produkcyjny, poprodukcyjny)	Informacje ogólne	Piesi	
płeć			
rodzaj niepełnosprawności			
pora dnia/warunki oświetlenia/warunki atmosferyczne			
kierunek przechodzenia			
czas oczekiwania pieszego na przejście, przed wejściem (s)	Zachowanie	Piesi	
liczba pieszych oczekujących - pojedynczo, w grupie			
liczba pieszych przechodzących - pojedynczo, w grupie			
czas oczekiwania pieszego w pasie dzielącym, azylu (s)			
odległość pieszego od krawędzi jezdni (m)			
zachowanie w różnych warunkach pogodowych			
stosowanie odbłasków			
akceptacja ograniczeń ruchu (sygnalizacja wzbudzona, przejścia 2-etapowe)			
wtargnięcia na jezdnię (wejście na czerwonym świetle)			
odległość hamowania pojazdu od lini przejścia			
wjazdy na czerwonym świetle			
ostre hamowanie na przejściu przed pieszym			
efektywność sygnalizacji świetlnej wzbudzonej			
presja na pieszym - powolny wjazd na przejście			
nieustąpienie pierwszeństwa			

Wybór punktów pomiarowych uwzględnił dojścia do przystanków oraz strefy ruchu uspokojonego na osiedlach mieszkaniowych i obszary centralne miast.

W tabelach 7.2 i 7.3 przedstawiono szczegółową lokalizację punktów pomiarowych w woj. pomorskim i małopolskim. Ze względu na konieczność wyboru punktów, gdzie występuje natężenie ruchu pieszego pozwalające na uzyskanie miarodajnych wyników oraz brak występowania wybranych typów przekrojów w miastach miejscowościach lub odcinkach zamiejskich, wybrane uwarunkowania lokalizacyjne nie zostały spełnione. W kilku przypadkach wykonano pomiary dodatkowe w innych lokalizacjach. Łącznie badania terenowe i ankietowe (piesi) wykonano w 37 punktach na terenie woj. pomorskiego oraz 35 punktach na terenie woj. małopolskiego (łącznie 72 punktów pomiarowych).

Analizując gęstość pieszych na przejściach dla pieszych, przepustowość oraz poziom swobody ruchu pieszego w lokalizacjach wybranych do badań pilotażowych, stwierdzono, że:

- /// nie ma przekroczonych przepustowości ruchu pieszego na przejściach dla pieszych
- /// W miastach, na głównych ciągach drogowych występują poziomy ruch C, na pozostałych przejściach zarejestrowano poziomy swobody A – B
- /// średnie gęstości ruchu pieszego zarejestrowane w czasie badań pilotażowych, to od 0,05 do 4 osób/m².

Rysunek 7.1 Formularz ankiety dla pieszych – obszar miejski

Pogoda:

Imię i Nazwisko: Godzina:..... Punkt pomiarowy:

Nr.	Godzina przeprowadzenia ankiety	Respondent		Czy Pan/i bywa w tym miejscu C - codzienne, O - okazjonalnie	Czy ma Pan/i Prawo Jazdy	Godz. rozpoczęcia podróży	Gdzie rozpoczęła Pani podróż pieszą? podać ulicę, dzielnicę lub miasto.	(Dokąd) Cel podstawowy podróży, 1.Praca 2.Szkoła 3.Zakupy 4.Zdrowie 5.Urząd i instytucje 6.Turystyka i rekreacja 7.Przeładka 8.Dom 9.Inne-jakie? 10.Spotkanie biznesowe 11.Jedzenie	Dokąd Pan/i idzie? (nazwa przystanku,ulica, numer budynku, pkt. char.)	Jakie napotyka Pan/i problemy przechodząc przez jezdnię ? 1.kierowcy pojazdów nie ustępują 2.za krótki sygnał zielony 3.za długie przejście 4.słaba widoczność 5.inne - jakie	Czy używa Pan/i odblaski po zmroku		Czy wie Pan/i że odblaski są obowiązkowe	
		Płeć: K,M	Przedział wiekowy >20, 20-40, 40-60, <60				Rodzaj niepełnosprawności				TAK	NIE	TAK	NIE

Rysunek 7.2 Formularz ankiety dla pieszych – obszar zamiejski

Pogoda:

Imię i Nazwisko: Godzina:..... Punkt pomiarowy:

Nr.	Godzina przeprowadzenia ankiety	Respondent		Czy Pan/i bywa w tym miejscu C - codzienna, O - okazjonalna	Czy ma Pan/i Prawo Jazdy	Godz. rozpoczęcia podróży	Gdzie rozpoczęła Pan/i podróż pieszą? podać ulicę, dzielnicę lub miasto.	(Dokąd) Cel podstawowy podróży, 1.Praca 2.Szkoła 3.Zakupy 4.Zdrowie 5.Urząd i instytucje 6.Turystyka i rekreacja 7.Przeładka 8.Dom 9.Inne-jakie? 10.Spotkanie biznesowe 11.Jedzenie	Dokąd Pan/i idzie? (nazwa przystanku,ulica, numer budynku, pkt. char.)	Jakie napotyka Pan/i problemy przechodząc przez jezdnię ? 1.kierowcy pojazdów nie ustępują 2.za krótki sygnał zielony 3.za długie przejście 4.słaba widoczność 5.inne - jakie	Jaka zmiana Pana/i zdaniem poprawiłaby bezpieczeństwo na tym przejściu?	Jak często chodzi Pan/i po zmroku? 1. wcale 2. rzadko 3. często 4. b. często	Czy używa Pan/i odblaski po zmroku		Czy wie Pan/i że odblaski są obowiązkowe	
		Płeć: K,M	Przedział wiekowy >20, 20-40, 40-60, <60				Rodzaj niepełnosprawności						TAK	NIE	TAK	NIE

Rysunek 7.3 Formularz ankiety dla kierowców

Nr arkusza:

Pogoda:

Imię i Nazwisko:

Godzina:

Punkt pomiarowy:

Nr.	Godzina przeprowadzenia ankiety	Respondent		Godz. rozpoczęcia podróży	Ile km przejeżdża Pan w ciągu roku samochodem? 1) do 5 tys 2) 5-15 tys 3) 15-30 tys 4) pow 30 tys	Gdzie rozpoczęła Pan/i podróż pieszą? podać ulicę, dzielnicę lub miasto. Źródło podróży 1)Dom 2)Praca 3)Zakupy 4)Zdrowie 5)Urząd i instytucje 6)Turystyka 7)Inne-jakie? 8)Szkoła	(Dokąd) Cel podstawowy podróży, 1) Praca 2) Szkoła 3) Zakupy 4)Zdrowie 5)Urząd i instytucje 6)Turystyka i rekreacja 7)Przejazdka 8)Dom 9)Inne-jakie? 10)Spotkanie biznesowe 11)Jedzenie	Dokąd Pan/i jedzie? (nazwa przystanku, ulica, numer budynku, pkt. char.)	Co najbardziej utrudnia Panu/i jazdę? 1) zmierzch 2) noc 3) deszcz 4) piesi 5) rowerzyści 6) zatłoczone skrzyżowania 7) środki spowalniające prędkość (np. progi) 8) Inne - jakie?	Czy w przedstawionych sytuacjach (A, B, C), Pana/i zdaniem kierowca jadący z kierunku X powinien się zatrzymać?			Czy w przedstawionej sytuacji (A, B, C, D) kierowca jadący z kierunku Y powinien się zatrzymać?				Jak w danej sytuacji (A, B, C) na podstawie Pana/i doświadczenia najczęściej zachowuje się kierowca jadący z kierunku X? 1) ustąpi pieszemu 2) nie ustąpi pieszemu 3) inne - jakie?			Jak w danej sytuacji (A, B, C, D) na podstawie Pana/i doświadczenia zachowuje się kierowca jadący z kierunku Y? 1) ustąpi pieszemu 2) nie ustąpi pieszemu 3) inne - jakie?				Czy uważa Pan/i że powinno się wprowadzić przepisy dotyczące pierwszeństwa pieszych na przejściu?	
		A	B							C	A	B	C	D	A	B	C	A	B	C	D	Tak	Nie		

Rysunek 7.4 Ilustracja sytuacji ocenianej przez kierowców w ankiecie



Tablica 7.2 Szczegółowa lokalizacja punktów pomiarowych w woj. Pomorskim

Lokalizacja	Obszar	Przekrój	Lokalizacja	Data wykończenia pomiaru
miasto	poza skrzyżowaniami bez sygnalizacji			
	osiedle, bez azylu	1x2	Tczew - Armii Krajowej	24.06.2015
	strefa 30, azyl i progi	1x2	Osowa - ul. Wodnika	24.06.2015
	azyl i progi	1x2	Gdańsk Jana Pawła II	15.05.2015
	azyl	2x2	Gdańsk Jana Pawła II (kościół)	12.05.2015
		2x3	Gdynia Władysława IV - Obrońców Wybrzeża	20.05.2015
	bez azylu	1x2	Gdańsk Sobieskiego	21.04.2015
		1x2	Gdańsk Krasickiego	21.04.2016
		1x4	Gdańsk Trakt św. Wojciecha Elmet koło Zaroślaka	12.05.2015
		2x3	Gdańsk Gunwaldzka	08.05.2015
	poza skrzyżowaniami sygnalizacja			
		1x2	Gdańsk Świętokrzyska (koło Kościoła)	12.05.2015
	bez azylu	1x4	Gdańsk Jaśkowa Dolina (Matejki)	08.05.2015
	azyl	2x2	Gdańsk Jana Pawła II (KFC)	13.05.2015
	azyl	2x3	Gdańsk Grunwaldzka-Klonowa (koło Puchatka)	08.05.2015
	skrzyżowania bez sygnalizacji:			
	rondo	1x2	Gdańsk Trzy lipy-Beethovena	19.05.2015
	skrzyżowanie z azylem	1x2	Gdańsk Miszewskiego-Uphagena	08.05.2015
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	Gdańsk Podmiejska - Brzegi	12.05.2015
		1x4	Gdańsk, Mickiewicza - Dubois	11.05.2015
		2x2	Gdańsk Hallera-Gdańska	08.05.2015
	skrzyżowania z sygnalizacją:			
	skrzyżowanie z azylem	1x2	Gdańsk Spacerowa-Opacka	19.05.2015
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	Gdańsk ul. Do studzienki	18.05.2015
		1x4	Gdynia 10 Lutego - Świętojańska - Władysława IV	20.05.2015
		2x2	Kołobrzaska (Alfa)	19.05.2015
		2x3	Grunwaldzka - Miszewskiego - Do Studzienki	18.05.2015
zamięjski	poza skrzyżowaniami bez sygnalizacji			
	bez azylu	1x2	DK-7 km39+000	26.05.2015
	z azylem	2x2	DK6 km 298+700	02.06.2015
	skrzyżowania bez sygnalizacji :			
	skrzyżowanie z azylem	1x2	DK-7 km44+100 Kiezamrk przed Wisłą	14.05.2015
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	DK-7 km38+000 Cadry Małe	14.05.2015
	skrzyżowania z sygnalizacją			
skrzyżowanie bez azylu	1x2	DK-7 km40+100/ DW227 Cadry Wielkie	14.05.2015	
skrzyżowanie z azylem	2x2	DK6 km 299+600	02.06.2015	
małe miejscowości 50-60km/h	poza skrzyżowaniami			
		1x2	DK22 Rokocin	13.05.2015
	skrzyżowania bez sygnalizacji:			
	bez azylu	1x2	DK20 Tuchom	13.05.2015
	rondo	1x2	DK20/DW211 Żukowo Rondo Sióstr Norbretanek	13.05.2015
	skrzyżowanie z azylem	1x2	DK6 Sycewice (przy przystanku autob.)	18.05.2015
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	DK6 Warszkowo (w rejonie przystanku autobusowego)	18.05.2015
		2x2	DP Redzikowo ul. Gdańska, przejście przy Biedronce	18.05.2015
	skrzyżowania z sygnalizacją			
	z azylem	1x2	DK6 Gościcino	21.05.2015
z azylem	2x2	DK6 Bolszewo ul. Zamostna	21.05.2015	

Dodatkowo przeprowadzono badania w punktach położonych w Gdańsku (obszar dużego miasta):

- /// Gdańsk, Sobieskiego – poza skrzyżowaniem, przekrój 1x2,
- /// Gdańsk, Krasickiego – poza skrzyżowaniem, przekrój 1x2,
- /// Gdańsk, Mickiewicza – skrzyżowanie bez sygnalizacji, przekrój 1x4,

Tablica 7.3 Szczegółowa lokalizacja punktów pomiarowych w woj. małopolskim

Lokalizacja	Obszar	Przekrój	Lokalizacja	Data wykończenia pomiaru	
miasto	poza skrzyżowaniami bez sygnalizacji	1x2	ul. Żeromskiego, Kraków	20.05.2015	
		1x4	brak		
		2x2	al. Andersa, Kraków	27.04.2015	
		2x3	ul. Surzyckiego, Kraków	13.05.2015	
	poza skrzyżowaniami sygnalizacją	1x2	ul. Kijowska, Kraków (obok kościoła)	07.05.2015	
		1x4	ul. Wielicka (cmentarz), Kraków	22.05.2015	
		2x2	al. Pokoju (Plaza), Kraków	08.05.2015	
		2x3	ul. Lublańska, Kraków (na wys. Statoi)	06.05.2015	
	skrzyżowania bez sygnalizacji:				
	rondo	1x2	ul. Siewna, Kraków	05.05.2015	
	skrzyżowanie z azylem	1x2	ul. Dobrego Pasterza, Kraków	08.05.2015	
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	ul. Focha, Kraków	15.04.2015	
		1x4	ul. Olszyny - Pilotów, Kraków	06.05.2015	
		2x2	ul. Wybickiego, Kraków	24.04.2015	
		2x3	brak		
	skrzyżowania z sygnalizacją:				
	skrzyżowanie z azylem	1x2	ul. Jancarza, Kraków, Kraków	27.05.2015	
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	ul. Piasta Kołodziejka, Kraków	1.06.2015	
		1x4	al. 29 listopada (koło Kościoła), Kraków	1.06.2015	
		2x2	ul. Armii Krajowej, Kraków	27.05.2015	
2x3		Opolska, Kraków	11.05.2015		
zamejski	poza skrzyżowaniami	1x2	DK7, Słomniki	19.06.2015	
		2x2	DW776, Sulechów	29.05.2015	
	skrzyżowania bez sygnalizacji :				
	rondo	1x2	DW776, Proszowice	20.05.2015	
	skrzyżowanie z azylem	1x2	DK94, Przebieczany	22.05.2015	
	skrzyżowanie bez azylu	1x2	DK7, Wesoła	26.05.2015	
	skrzyżowania z sygnalizacją	1x2	DK94, Bodzanów	25.05.2015	
		2x2	DK94, Bolesław	18.05.2015	
	dojścia do przystanków	1x2	DK94, Moszczenice	25.05.2015	
		2x2	DK7, Głogoczów	23.04.2015	
	małe miejscowości	poza skrzyżowaniami	1x2	ul. Księcia Józefa, Bielany (Kraków), DW780	29.05.2015
			2x2	DK94, Olkusz (na wys. Statoi)	2.06.2015
skrzyżowania bez sygnalizacji:					
rondo		1x2	Dobczyce	12.05.2015	
skrzyżowanie z azylem		1x2	DK94, Wielka Wieś k.Krakowa	19.05.2015	
skrzyżowanie bez azylu	1x2	DW957, Zubrzyca Górna	22.04.2015		
	2x2	DK94, Olkusz (obok MOSiRu)	19.05.2015		
skrzyżowania z sygnalizacją	1x2	Michałowice, DK7	26.05.2015		
	2x2	DK94, Olkusz (skrzyżowanie z ul. Mickiewicza)	2.06.2015		

Dodatkowo przeprowadzono badania w punkcie położonym w małej miejscowości, przekrój od cinka 1x2 – Marszowice, DW967 w dniu 22-04-2015.

7.3 Wielkość próby

Przy wyborze punktów pomiarowych uwzględnione zostały ograniczenia, umożliwiające uzyskanie próby losowej punktów pomiarowych o dużej jednorodności warunków ruchu. Pozwoliło to na szeroki zakres porównań wyników pomiarów. Aby taki zbiór uzyskać, punkty pomiarowe zostały zlokalizowane:

- /// poza krzywymi poziomymi i pionowymi z ograniczeniami widoczności i wymuszającymi obniżenie prędkości w stosunku do odcinków poprzedzających (z wyjątkami),
- /// na odcinkach o pochyleniach mniejszych od 4%,
- /// poza terenami zabudowy na odcinkach o porównywalnej charakterystyce w zakresie pełnionych funkcji oraz intensywności ruchu pieszych,
- /// na terenach zabudowy na odcinkach o porównywalnej charakterystyce w zakresie zabudowy i pełnionych funkcji oraz intensywności ruchu pieszych,
- /// na odcinkach bez lokalnych ograniczeń prędkości,
- /// na odcinkach bez intensywnego nadzoru prędkości.

W wybranych przypadkach punkty pomiarowe zostały zlokalizowane w miejscach ograniczonej widoczności, tak aby uwzględnić ten parametr w dodatkowych analizach.

W obu województwach zlokalizowano 69 punktów pomiarowych, przeprowadzono 1890 ankiet z pieszymi, co daje średnio 30 ankiet na jeden punkt pomiarowy oraz przeprowadzono 543 ankiety z kierowcami.

Problemy, które pojawiły się przy badaniach pilotażowych i które trzeba uwzględnić przy badaniach ogólnopolskich to występowanie przejść dla pieszych, gdzie w ciągu całego dnia pojawia się bardzo mała liczba pieszych (poniżej 20), dotyczy to szczególnie obszarów zamiejskich i małych miejscowości.

Zrezygnowano z prowadzenia badań w każdym punkcie pomiarowym przez 4 godziny ze względu na bardzo dużą ilość materiału wideo do oceny, ponadto w ciągu 3 godzin, przez jakie były prowadzone badania terenowe i ankietowe z pieszymi rejestrowano wystarczającą ilość danych charakteryzujących dany punkt.

7.4 Metody i narzędzia pomiarowe

Badania ruchu pojazdów i pieszych były realizowane za pomocą rejestracji obrazu z użyciem kamer wideo o dużej rozdzielczości umieszczonych na maszcie o zmiennej wysokości od 5 do 7 m. Rejestracji podlegał ruch pojazdów i pieszych na:

- /// odcinku drogi na dojeździe do przejścia dla pieszych,
- /// dojeździe do przejścia,
- /// przejściu dla pieszych.

W zależności od poligonu badawczego do rejestracji obrazu wykorzystywano jedną lub dwie kamery wideo. Przyczepa z masztem ustawiona była w odległości około 10-15 m za przejściem dla pieszych, na poboczu lub chodniku wzdłuż drogi. Stosowano również statywy. Schemat poligonu badawczego został przedstawiony na rysunek 7.5.

Badaniami objęto pojazdy jadące w kierunku przejścia dla pieszych. Maksymalny zasięg rejestracji obrazu wynosił 100 m, a minimalny 40 m. W trakcie realizacji pomiaru w terenie wyznaczono przekroje pomiarowe co 20 m lub co 10 m, stanowiące bazę pomiarową dla oceny prędkości średniej. Prędkość szacowana była na podstawie długości bazy pomiarowej oraz analizy obrazu, która obejmowała rejestrację czasu kolejnych zdarzeń, tj. pojawienia

się pojazdów (pieszych) w kolejnych przekrojach pomiarowych. Długość bazy pomiarowej dobrano tak aby minimalny czas przejazdu odcinka wynosił ok. 1 sekundy, co pozwoliło zminimalizować błędy obserwatorów rejestrujących zdarzenia w trakcie analizy obrazu wideo.

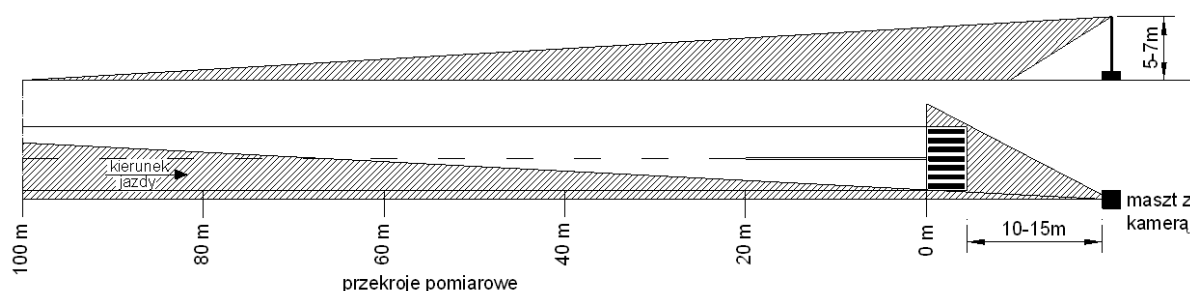
Prędkość średnią pojazdów szacowano dla pięciu kolejnych odcinków o długości 20 m każdy. Na tej podstawie wyznaczono zmienność prędkości na dojeździe do przejścia, zakładając średnią prędkość dla odcinka pomiarowego. W przypadku analizy prędkości ruchu pieszego podstawą bazy pomiarowej była długość przejścia dla pieszych.

W pomiarach prędkości uwzględniono wyłącznie pojazdy poruszające się w ruchu swobodnym, tzn. takie, na które nie wpływały inne pojazdy poprzedzające i następujące analizowany pojazd. Jako pojazdy w ruchu swobodnym analizowano wyłącznie pojazdy, które poruszały się samodzielnie na odcinku 100 m przed przejściem. Wyróżniano następujące sytuacje w analizie prędkości pojazdów na przejściu dla pieszych:

- /// bez pieszego,
- /// z pieszym oczekującym przed przejściem,
- /// z pieszym na przejściu dla pieszych.

W przypadku analizy prędkości ruchu pieszego oraz występowania grupowania pieszych, rejestrowano prędkość jednego wybranego pieszego spośród grupy pieszych.

Rysunek 7.5 Schemat realizacji badań terenowych



7.5 Zestawienia zbiorcze

W celu porównania prędkości pojazdów oraz zachowań pieszych wykonano analizy zbiorcze dla punktów pomiarowych. Wyróżniono następujące kategorie:

- /// rodzaj obszaru,
- /// typ przekroju poprzecznego,
- /// występowanie sygnalizacji świetlnej,
- /// rodzaj odcinka.

W każdej z tych kategorii wyróżniono prędkość dopuszczalną, jaka obowiązywała w danej lokalizacji. Do zestawień zbiorczych przyjęto prędkości 50 km/h i 70 km/h – dotyczy badań prędkości pojazdów przed przejściem dla pieszych.

Ocena szczegółowa wyników analiz zbiorczych zostanie wykonana w ramach etapu II opracowania, co pozwoli na weryfikację założeń do metodologii badań ogólnopolskich.

7.5.1 Prędkość pojazdów przed przejściem

Prędkość dopuszczalna 50 km/h

Analizując poniższe zestawienia (tabela 7.4 i rysunek 7.7) stwierdzono, że przy obowiązującym limicie prędkości 50 km/h, ze względu na:

Rodzaj obszaru:

- /// Obszar miejski charakteryzuje się mniejszą prędkością pojazdów przy dojeździe do przejścia niż obszar małych miejscowości, przy braku pieszego o 2,5 km/h w odległości 10 m od przejścia i 10 km/h w odległości 50 m od przejścia.
- /// Na obu rodzajach obszarów rejestrowano zbliżone prędkości pojazdów w odległości 10 m od przejścia w przypadku, kiedy pieszy oczekuje na przejście.
- /// Obszar miejski charakteryzuje się większą prędkością pojazdów przy dojeździe do przejścia niż obszar małych miejscowości, przy pieszym przechodzącym przez jezdnię o 2 km/h w odległości 10 m od przejścia i 1 km/h w odległości 50 m od przejścia.
- /// Na obu obszarach zarejestrowano nieznaczne zmniejszenie prędkości pojazdów w odległości 10 m od przejścia przy pieszym oczekującym na przejście w stosunku do sytuacji z brakiem pieszego i znaczne zmniejszenie w przypadku pieszych przechodzących przez jezdnię.

Typ przekroju ulicznego:

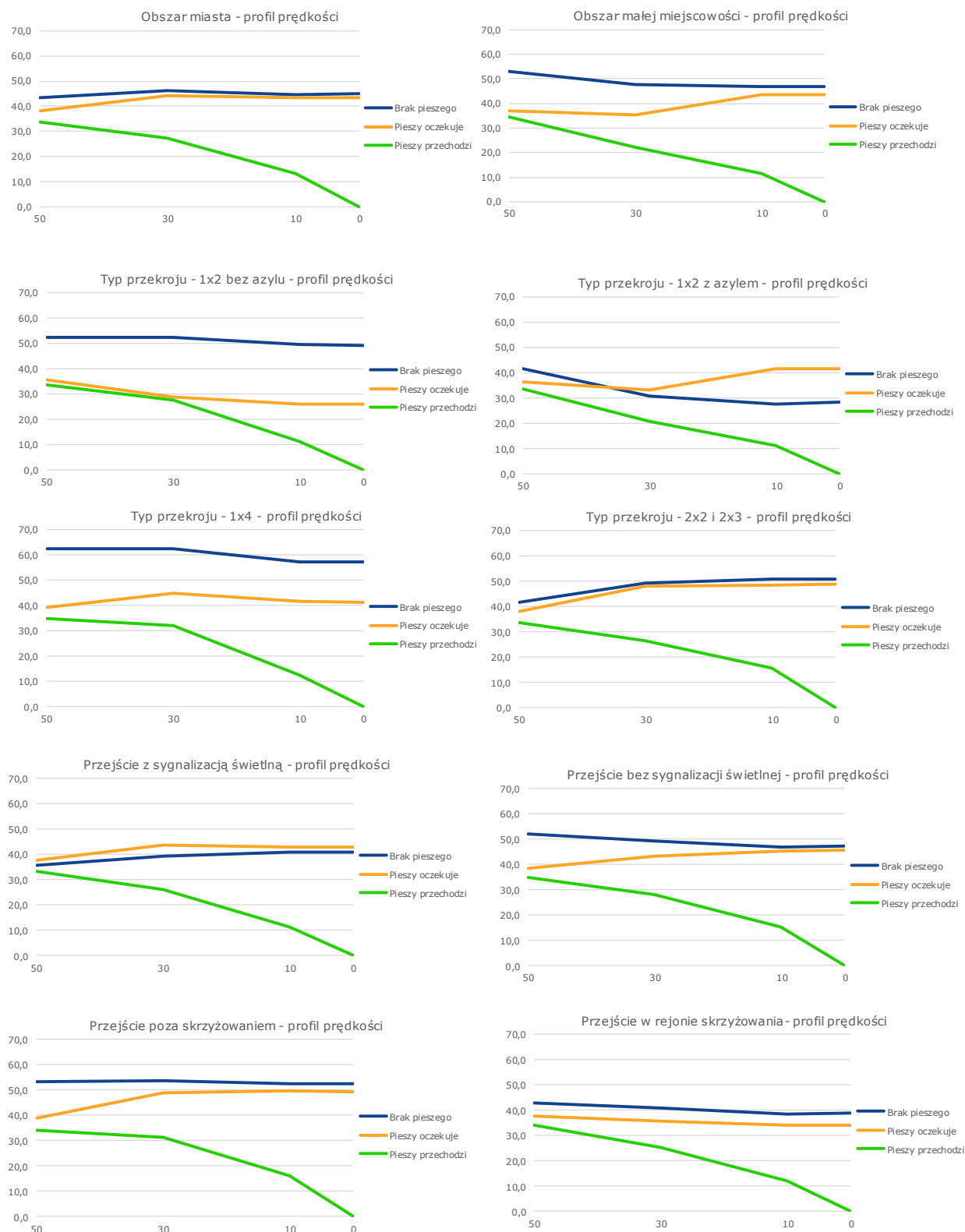
- /// Najniższą prędkość na dojeździe do przejścia przy braku pieszego, w odległości 10 m od przejścia zarejestrowano w przypadku przekroju 1x2 z azylem (o 30 km/h mniej, niż dla przekroju 1x4, 23,5 km/h mniej, niż dla przekrojów dwujezdniowych).
- /// Najniższą prędkość na dojeździe do przejścia w przypadku pieszego oczekującego na przejście, zarejestrowano przy przekroju 1x2 bez azylu (o 16 km/h mniej, niż dla przekroju 1x4 i 1x2 z azylem, 22 km/h mniej, niż dla przekrojów dwujezdniowych).
- /// Najniższą prędkość na dojeździe do przejścia przy pieszym przechodzącym przez jezdnię zarejestrowano na przekroju 1x2 z azylem, ale różnice między przekrojami są w tym przypadku niewielkie.

Dla wszystkich typów przekrojów, prędkość pojazdów w przypadku pieszych oczekujących na przejście jest niższa w stosunku do sytuacji, kiedy występuje brak pieszych (o 16 km/h dla 1x2, o 16 km/h dla 1x4, o 2 km/h dla 2x2 i 2x3).

Tabela 7.4 Charakterystyki prędkości pojazdów w rejonie przejść dla pieszych

Charakterystyka prędkości pojazdów w rejonie przejść dla pieszych												
Sytuacja	Średnia prędkość V_{sr} [km/h] w odległości L [m] od przejścia								Kwantyle prędkości [km/h]			Liczba pojazdów N
	0	10	20	30	40	50	60	70	V.15	V.85	V.95	
RODZAJ OBSZARU												
Obszar miasta												
Brak pieszego	44,8	44,6	45,3	46,3	43,7	43,5	45,1	38,8	31,5	52,6	58,9	2908
Pieszy oczekuje	43,4	43,4	42,4	44,2	37,4	38,1	38,9	42,1	29,7	51,2	57,3	1319
Pieszy przechodzi	0,0	13,2	21,0	27,4	30,2	33,8	33,8	39,0	8,0	26,0	31,9	959
Wszyscy	36,6	38,4	40,0	42,5	39,6	40,5	42,1	39,6	24,1	54,0	61,2	5186
Obszar małej miejscowości												
Brak pieszego	47,0	47,0	46,6	47,6	55,4	53,1	64,6		37,1	56,4	63,3	1223
Pieszy oczekuje	43,7	43,7	40,7	35,3	30,1	37,0	55,0		44,2	55,0	58,2	87
Pieszy przechodzi	0,0	11,3	17,2	22,0	27,8	34,7	50,5		20,7	27,4	30,4	76
Wszyscy	44,3	44,8	44,7	45,4	52,1	50,5	64,5		33,3	56,2	63,1	1386
TYP PRZEKROJU ULICZNEGO												
Przekrój 1x2 bez azyłu												
Brak pieszego	49,3	49,4	49,3	52,2	53,8	52,2	58,8		35,3	54,1	60,0	1193
Pieszy oczekuje	26,1	26,1	24,3	28,7	30,2	35,6			38,4	49,5	53,1	197
Pieszy przechodzi	0,0	11,4	19,6	27,8	31,4	33,6	46,7		15,5	26,2	30,1	182
Wszyscy	40,7	41,7	42,7	45,4	47,2	49,9	58,7		36,3	60,3	66,7	1572
Przekrój 1x2 z azyłem												
Brak pieszego	27,8	27,2	30,2	30,4	38,5	41,4	28,7		19,5	37,2	41,4	966
Pieszy oczekuje	42,0	42,0	39,0	33,4	28,4	36,5	17,5		22,1	33,0	36,9	86
Pieszy przechodzi	0,0	10,9	21,1	20,1	24,7	33,6	27,1		6,1	13,1	18,1	269
Wszyscy	23,1	24,9	28,9	29,4	35,6	39,9	28,3		13,2	36,1	40,9	1321
Przekrój 1x4												
Brak pieszego	57,3	57,3	58,8	62,3	60,5	62,5	72,1		39,7	55,1	60,4	363
Pieszy oczekuje	41,2	41,5	37,7	45,0	40,6	39,2	61,6		30,5	54,7	61,2	310
Pieszy przechodzi	0,0	12,5	22,3	31,9	34,6	34,8	59,0		8,3	31,0	36,0	192
Wszyscy	38,8	41,7	43,2	49,4	51,1	53,0	71,6		23,9	54,5	62,7	865
Przekrój 2x2 i 2x3												
Brak pieszego	50,9	50,7	49,9	49,0	44,9	41,4	43,3	38,8	37,6	63,3	72,6	1560,0
Pieszy oczekuje	48,7	48,6	48,7	47,8	40,8	38,2	38,6	42,1	36,1	62,2	69,4	812,0
Pieszy przechodzi	0,0	15,5	20,2	26,3	29,2	33,7	34,9	39,0	11,5	31,8	37,9	382,0
Wszyscy	44,0	45,2	45,4	45,5	41,1	39,1	40,7	39,6	28,1	62,3	71,4	2754
WYSTĘPOWANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ												
Sygnalizacja świetlna												
Brak pieszego	40,7	40,5	40,5	39,3	36,9	35,8	33,8	36,8	28,9	52,4	59,3	1268
Pieszy oczekuje	42,8	42,8	41,5	43,3	35,0	37,3	37,7	42,4	26,4	55,2	62,6	1180
Pieszy przechodzi	0,0	10,8	18,1	26,1	29,2	33,2	34,4	39,5	5,1	17,7	25,2	620
Wszyscy	34,0	35,4	36,4	38,2	34,5	35,6	34,9	38,8	18,8	56,0	64,0	3068
Brak sygnalizacji świetlnej												
Brak pieszego	47,8	47,6	48,2	49,9	53,6	53,2	56,4	43,6	36,2	54,4	60,8	2814
Pieszy oczekuje	46,8	46,7	46,2	45,4	42,2	40,4	43,2	41,1	39,0	52,5	57,2	225
Pieszy przechodzi	0,0	16,3	24,8	29,0	32,1	35,7	33,0	36,1	15,0	31,7	35,2	405
Wszyscy	42,1	43,7	45,3	47,9	50,8	50,9	53,7	42,1	32,0	53,8	60,5	3444
RODZAJ ODCINKA												
Odcinek												
Brak pieszego	53,1	53,1	53,0	55,4	54,4	55,2	66,4		41,0	62,5	69,9	1955
Pieszy oczekuje	51,4	51,4	51,6	49,4	39,0	37,3	61,6		41,6	64,2	71,9	608
Pieszy przechodzi	0,0	13,9	22,0	28,6	30,4	33,8	56,0		10,1	27,0	33,3	212
Wszyscy	49,4	49,6	50,3	52,0	50,4	51,5	66,2		32,5	61,6	69,2	2775
Skrzyżowanie												
Brak pieszego	38,6	38,2	39,3	40,0	44,1	41,6	40,1	38,8	27,8	47,4	53,4	2127
Pieszy oczekuje	37,3	37,4	35,1	39,2	35,8	38,1	38,4	42,1	28,9	48,2	53,0	797
Pieszy przechodzi	0,0	12,8	20,4	26,5	30,0	33,9	33,3	39,0	12,0	25,9	30,0	813
Wszyscy	30,0	32,5	34,3	37,2	39,6	39,3	38,5	39,6	22,6	50,0	57,0	3737

Rysunek 7.7 Charakterystyki prędkości pojazdów w rejonie przejść dla pieszych



Występowanie sygnalizacji świetlnej:

W przypadku występowania sygnalizacji świetlnej prędkości pojazdów na dojeździe do przejścia są wyższe: o 7 km/h w przypadku braku pieszego, o 4 km/h w przypadku gdy pieszy oczekuje na przejście i o 5,5 km/h w przypadku, kiedy przechodzi przez jezdnię (w odległości 10 m od przejścia dla pieszych).

- W przypadku sygnalizacji świetlnej prędkość w sytuacji kiedy pieszy oczekuje jest o 1 km/h wyższa niż w przypadku, kiedy występuje brak pieszego.
- W przypadku braku sygnalizacji świetlnej, prędkość pojazdów na dojeździe do przejścia w sytuacji kiedy pieszy oczekuje jest o 2 km/h niższa niż w przypadku braku pieszego.

Należy stwierdzić, że występowanie sygnalizacji świetlnej nieznacznie zmienia prędkość na dojeździe do przejścia, ale należy zwrócić uwagę, że przejścia dla pieszych z sygnalizacją świetlną znacznie podnoszą poziom bezpieczeństwa pieszych.

Rodzaj odcinka:

- W przypadku występowania skrzyżowania, prędkości pojazdów w odległości 10 m od przejścia są znacząco mniejsze, niż w przypadku lokalizacji poza skrzyżowaniem, odpowiednio przy braku pieszego o 0,5 km/h, przy pieszym oczekującym o 14 km/h, przy pieszym przechodzącym przez jezdnię o 1 km/h.
- W przypadku przejścia zlokalizowanego poza skrzyżowaniem, prędkość przy pieszym oczekującym jest o 2 km/h mniejsza niż przy braku pieszego, a w przypadku przejścia przy skrzyżowaniu, ta różnica wynosi 1 km/h (mniejsza przy pieszym oczekującym).

Prędkość dopuszczalna 70 km/h

Analizując poniższe zestawienia (tabela 7.5 i rysunek 7.8) stwierdzono, że przy obowiązującym limicie prędkości 70 km/h, ze względu na:

Rodzaj obszaru:

- Obszar małych miejscowości charakteryzuje się mniejszą prędkością pojazdów przy dojeździe do przejścia niż obszar zamiejski, przy braku pieszego o 35 km/h w odległości 10 m od przejścia i 18 km/h w odległości 50 m od przejścia.
- Obszar małych miejscowości charakteryzuje się mniejszymi prędkościami pojazdów przy dojeździe do przejścia niż obszar zamiejski, przy pieszym oczekującym o 25 km/h w odległości 10 m od przejścia i 20 km/h w odległości 50 m od przejścia.
- Na obszarze małych miejscowości zarejestrowano wyższą prędkość w przypadku pieszych oczekujących niż w przypadku braku pieszego o 5 km/h, na obszarze zamiejskim w przypadku pieszego oczekującego zarejestrowano mniejszą prędkość przy pieszych oczekujących w stosunku do sytuacji z brakiem pieszego o 1 km/h (dotyczy odległości 10 m od przejścia).

Typ przekroju ulicznego :

- Najniższą prędkość na dojeździe do przejścia przy braku pieszego, w odległości 10 m od przejścia zarejestrowano w przypadku przekroju 2x2 i 2x3 (o 29 km/h mniej, niż dla przekroju 1x2).
- Najniższą prędkość na dojeździe do przejścia w przypadku pieszego oczekującego na przejście, zarejestrowano przy przekroju 2x2 i 2x3 (o 27 km/h mniej, niż dla przekroju 1x2).
- Najniższą prędkość na dojeździe do przejścia przy pieszym przechodzącym przez jezdnię zarejestrowano na przekroju 1x2, o 4 km/h mniej niż przy przekroju 2x2 i 2x3.
- Dla obu typów przekrojów zarejestrowano niższą prędkość w przypadku gdy pieszy oczekuje na przejście w stosunku do sytuacji, kiedy występuje brak pieszego (5-6 km/h).

Tabela 7.5 Charakterystyki prędkości pojazdów w rejonie przejść dla pieszych

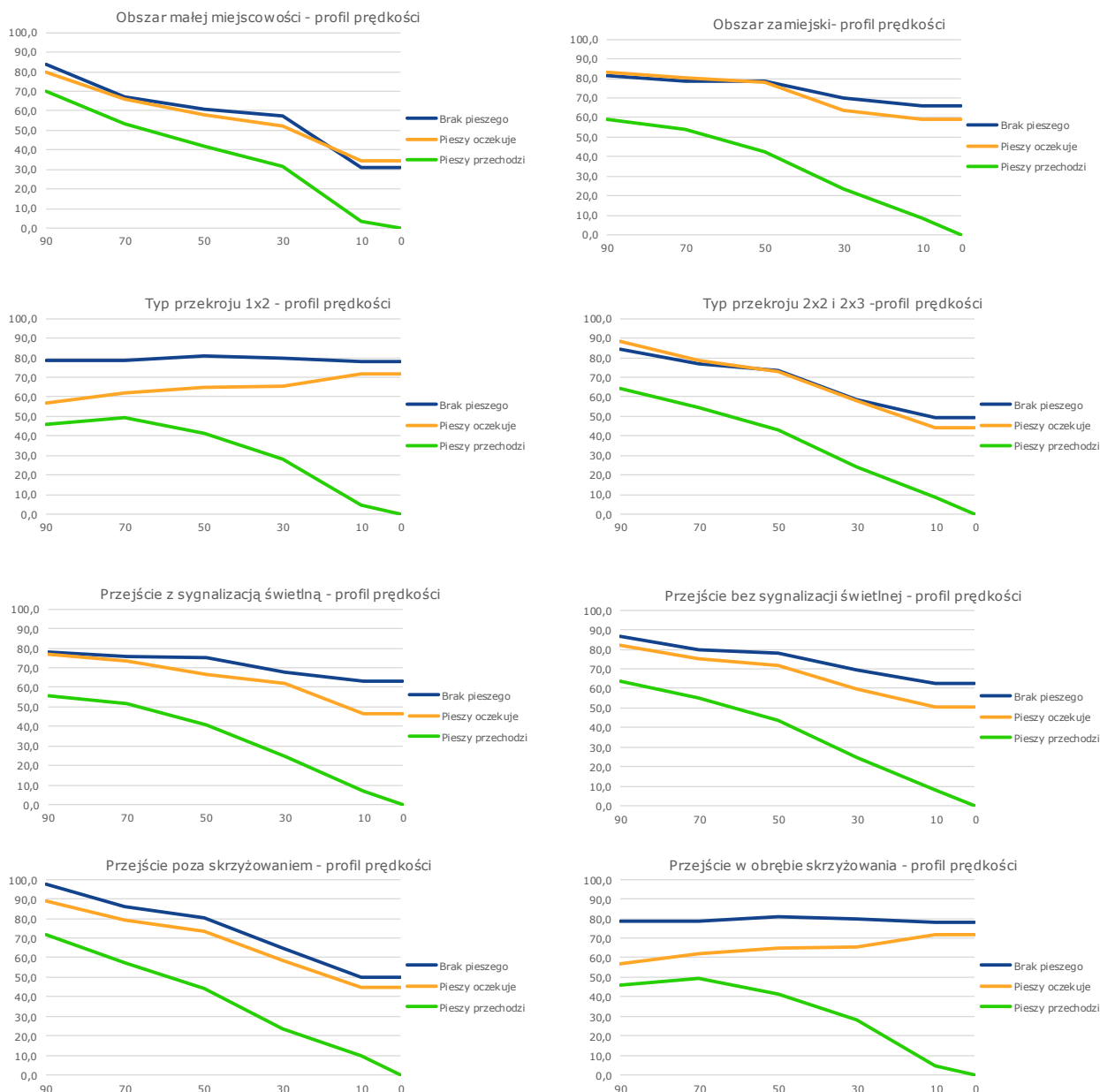
Charakterystyka prędkości pojazdów w rejonie przejść dla pieszych														
Sytuacja	Średnia prędkość V_{sr} [km/h] w odległości L [m] od przejścia										Kwantyle prędkości [km/h]			Liczba pojazdów N
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	V.15	V.85	V.95	
RODZAJ OBSZARU														
Obszar małej miejscowości														
Brak pieszego	31,0	31,0	37,6	57,4	60,4	60,9	64,1	67,1	79,5	83,7	2,1	52,4	61,6	174
Pieszy oczekuje	34,2	34,2	38,0	52,2	55,2	58,0	63,5	65,9	76,2	79,6	1,6	59,5	63,9	41
Pieszy przechodzi	0,0	3,3	4,2	31,5	37,0	41,6	47,8	53,4	66,0	70,1	1,4	2,9	7,0	18
Wszyscy	29,1	29,4	35,1	54,5	57,7	58,9	62,8	65,8	77,9	81,9	1,7	53,9	61,6	233
Obszar zamieszki														
Brak pieszego	65,8	65,8	66,8	69,8	77,7	78,5	77,0	78,7	81,1	81,8	56,4	82,3	93,0	1800
Pieszy oczekuje	59,0	59,0	57,6	63,6	75,2	78,3	80,5	80,3	82,6	83,5	50,1	68,8	73,6	77
Pieszy przechodzi	0,0	8,5	12,5	23,4	38,1	42,7	50,6	53,7	57,7	59,0	6,3	15,2	21,1	90
Wszyscy	63,5	62,9	64,0	67,4	75,8	76,8	75,8	77,5	79,9	80,7	52,3	81,7	92,7	1967
TYP PRZEKROJU ULICZNEGO														
Przekrój 1x2														
Brak pieszego	77,8	77,8	79,5	79,8	80,6	80,8	77,8	78,5	78,6	78,5	65,1	90,5	100,4	936
Pieszy oczekuje	71,8	71,8	67,3	65,2	63,5	64,6	63,4	62,0	58,0	57,0	65,4	77,2	79,6	26
Pieszy przechodzi	0,0	4,3	19,6	28,3	33,6	41,3	51,2	49,6	46,9	46,2	9,4	10,7	11,6	21
Wszyscy	76,0	76,0	77,8	78,3	79,1	79,5	76,6	77,2	77,0	76,9	60,7	90,4	100,3	983
Przekrój 2x2 i 2x3														
Brak pieszego	49,2	49,2	50,5	58,6	72,3	73,4	74,4	76,9	82,4	84,3	26,8	61,3	72,5	1038
Pieszy oczekuje	44,3	44,3	46,2	58,0	69,6	73,1	77,2	78,5	85,9	88,4	18,5	57,3	64,4	92
Pieszy przechodzi	0,0	8,4	9,1	23,9	39,0	42,8	49,9	54,6	62,0	64,4	2,5	14,1	22,8	87
Wszyscy	46,8	45,9	47,2	56,1	69,7	71,2	72,8	75,4	81,2	83,2	24,3	60,8	72,3	1217
WYSTĘPOWANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ														
Sygnalizacja świetlna														
Brak pieszego	52,7	52,7	52,8	59,3	70,6	71,6	72,0	74,2	77,8	79,1	34,1	68,5	79,4	1218
Pieszy oczekuje	49,3	49,3	49,5	58,8	68,0	71,1	74,4	75,0	80,0	81,8	29,7	64,5	70,8	112
Pieszy przechodzi	0,0	7,5	11,0	24,7	38,0	42,5	50,1	53,5	59,0	60,9	2,5	11,8	18,8	107
Wszyscy	49,8	49,1	49,4	56,7	68,0	69,4	70,6	72,7	76,6	78,0	28,3	68,1	79,2	1437
Brak sygnalizacji świetlnej														
Brak pieszego	78,9	78,9	82,6	83,8	85,2	85,4	84,6	85,6	88,3	88,8	68,0	90,6	100,6	756
Pieszy oczekuje	69,6	69,6	74,6	75,1	74,5	74,6	75,7	83,3	90,3	92,0	66,7	72,8	74,3	6
Pieszy przechodzi	0,0	16,5	22,7	39,1	37,9	37,9	49,0	67,4	65,4	64,9	16,5	16,5	16,5	1
Wszyscy	78,7	78,7	82,4	83,6	85,0	85,3	84,5	85,6	88,2	88,7	67,6	90,6	100,3	763
RODZAJ ODCINKA														
Odcinek														
Brak pieszego	63,1	63,1	67,3	75,0	88,6	87,4	88,2	93,4	100,0	102,0	53,6	75,9	86,6	676
Pieszy oczekuje	54,4	54,4	55,1	64,3	82,2	85,9	88,8	89,7	95,3	97,2	50,7	66,6	72,9	51
Pieszy przechodzi	0,0	14,1	14,3	19,0	42,0	45,8	52,1	60,4	69,6	72,7	10,2	21,2	28,4	30
Wszyscy	60,0	60,6	64,3	72,1	86,3	85,7	86,8	91,8	98,4	100,5	52,0	75,5	86,3	757
Skrzyżowanie														
Brak pieszego	62,6	62,6	62,6	65,4	69,8	71,4	67,7	67,4	68,6	69,1	46,7	78,8	89,2	1298
Pieszy oczekuje	47,3	47,3	47,6	56,0	57,7	60,1	63,0	63,6	68,3	70,1	37,6	67,6	71,5	67
Pieszy przechodzi	0,0	5,1	9,9	27,0	36,4	41,2	49,4	51,0	55,0	56,3	2,0	7,1	11,6	78
Wszyscy	59,8	58,7	59,0	62,8	67,4	69,3	66,2	66,1	67,7	68,3	42,3	78,7	89,1	1443

Występowanie sygnalizacji świetlnej:

- // W przypadku występowania sygnalizacji świetlnej prędkości pojazdów na dojeździe do przejścia są znacząco niższe o 26 km/h w przypadku braku pieszego, o 20 km/h w przypadku, gdy pieszy oczekuje na przejście i o 9 km/h w przypadku, kiedy przechodzi przez jezdnię (w odległości 10 m od przejścia dla pieszych).
- // W przypadku sygnalizacji świetlnej prędkość w sytuacji, kiedy pieszy oczekuje jest o 3 km/h niższa niż w przypadku, kiedy występuje brak pieszego.
- // W przypadku braku sygnalizacji świetlnej, prędkość pojazdów na dojeździe do przejścia w sytuacji kiedy pieszy oczekuje jest o 9 km/h niższa niż w przypadku braku pieszego.

Należy stwierdzić, że występowanie sygnalizacji świetlnej znacznie zmienia prędkość na dojeździe do przejścia i jednocześnie zwrócić uwagę, że przejścia dla pieszych z sygnalizacją świetlną znacznie podnoszą poziom bezpieczeństwa pieszych.

Rysunek 7.8 Charakterystyki prędkości pojazdów w rejonie przejść dla pieszych



Rodzaj odcinka:

- W przypadku występowania skrzyżowania, prędkości pojazdów w odległości 10 m od przejścia są niższe, niż w przypadku lokalizacji poza skrzyżowaniem, odpowiednio przy braku pieszego o 1 km/h, przy pieszym oczekującym o 7 km/h, natomiast przy pieszym przechodzącym przez jednię mniejsze prędkości wystąpiły przy występowaniu skrzyżowania - o 9 km/h.
- W przypadku przejścia zlokalizowanego poza skrzyżowaniem, prędkość przy pieszym oczekującym jest o 0,5 km/h mniejsza niż przy braku pieszego, a w przypadku przejścia przy skrzyżowaniu, ta różnica wynosi 7 km/h (mniejsza przy pieszym oczekującym).

7.5.2 Zachowania pieszych

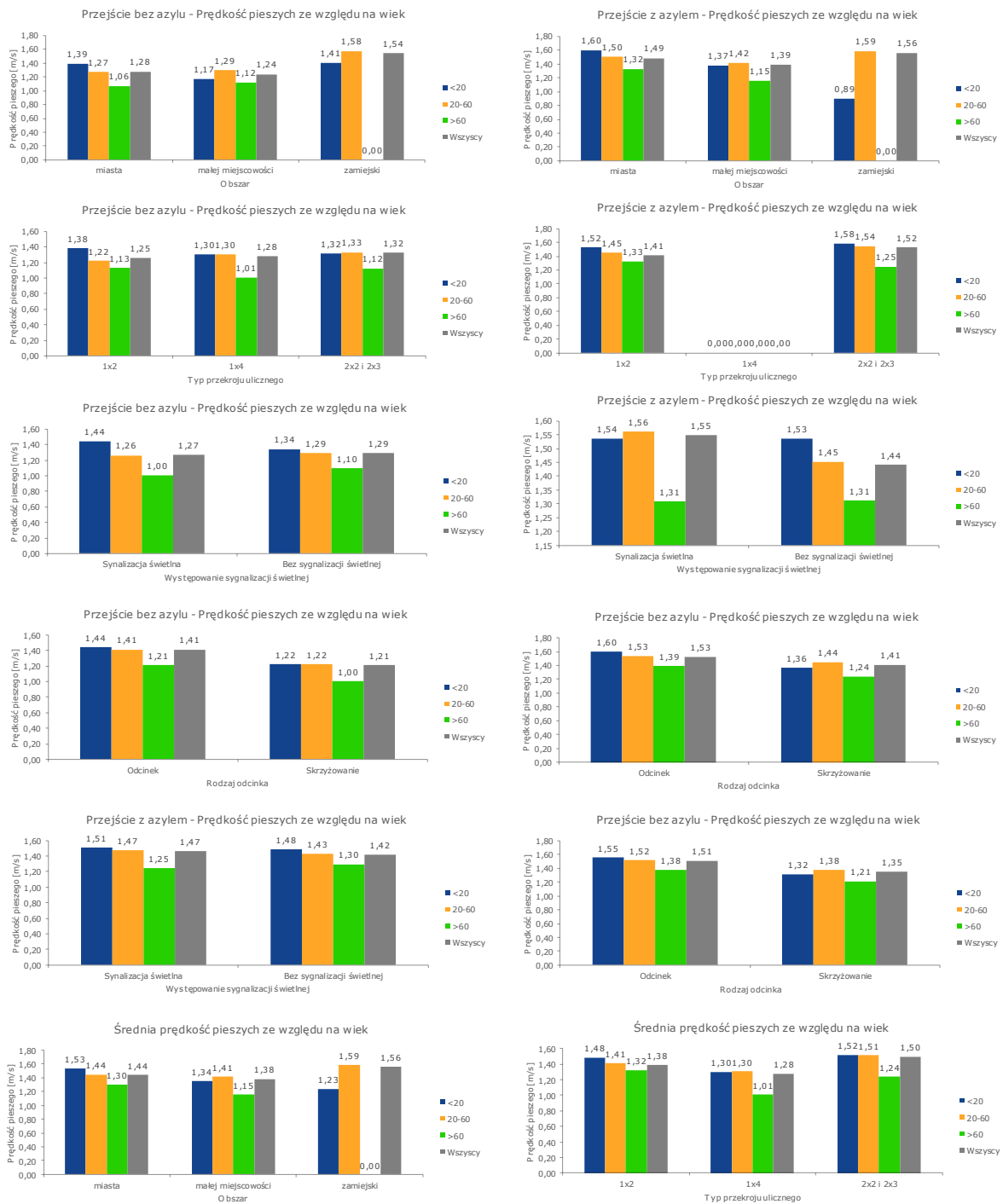
W trakcie badań terenowych analizowano wybrane parametry i zachowania pieszych – prędkość na przejściu, straty czasu na przejściach, odległość oczekującego pieszego od jezdni,

sposób podejścia pieszego do przejścia, upewnianie się przed wejściem na jednię, niebezpieczne zachowania – przejście na czerwonym świetle, przekraczanie jezdni poza przejściem. Wyniki przedstawiono w tabelach 7.6 – 7.11 i na rysunkach 7.9 – 7.12.

Tabela 7.6 Charakterystyki ruchu pieszego

Grupa pieszych	Średnia prędkość pieszego [m/s]							Średnia prędkość na wszystkich przejściach dla pieszych [m/s]	Średnie straty czasu [s]		Średnie straty czasu na wszystkich przejściach dla pieszych [s]	Odległość oczekującego pieszego od przejścia [m]
	Przejście bez azylu		Przejście z azylem						Przejście bez azylu	Przejście z azylem		
	T (cały odc. jezdni)	Liczba osób	T2 (1 odc. jezdni)	T3 (wyspa)	T4 (2 odc. jezdni)	Liczba osób	Średnia prędkość [m/s]					
OBSZAR												
Obszar miasta												
<20	1,39	231	1,70	1,44	1,64	164	1,60	1,53	7,4	6,9	7,2	0,94
20-60	1,27	1462	1,47	1,51	1,52	1543	1,50	1,44	18,4	7,7	12,9	0,92
>60	1,06	77	1,22	1,35	1,39	249	1,32	1,30	10,8	5,2	6,6	0,98
Wszyscy	1,28	1770	1,46	1,48	1,52	1956	1,49	1,44	16,6	7,3	11,7	0,93
Obszar małej miejscowości												
<20	1,17	30	1,42	1,11	1,59	60	1,37	1,34	10,4	29,1	22,8	1,46
20-60	1,29	41	1,60	1,16	1,49	234	1,42	1,41	36,8	27,5	28,9	1,18
>60	1,12	4	1,26	0,80	1,40	18	1,15	1,15	11,9	27,9	25,0	1,33
Wszyscy	1,24	75	1,54	1,13	1,51	312	1,39	1,38	24,9	27,8	27,2	1,24
Obszar zamiejski												
<20	1,41	6	1,24	0,41	1,02	1	0,89	1,23	44,0	14,0	39,7	1,00
20-60	1,58	22	1,56	1,63	1,57	72	1,59	1,59	48,7	21,1	27,5	1,38
>60	---	0	---	---	---	0	---	---	---	---	---	---
Wszyscy	1,54	28	1,55	1,62	1,52	73	1,56	1,56	47,7	21,0	28,4	1,36
TYP PRZEKROJU ULICZNEGO												
Przekrój 1x2												
<20	1,38	223	1,63	1,32	1,63	185	1,52	1,48	6,9	10,3	8,5	1,21
20-60	1,22	661	1,37	1,46	1,52	984	1,45	1,41	20,2	6,1	11,7	0,97
>60	1,13	26	1,22	1,35	1,42	209	1,33	1,32	7,1	3,8	4,2	0,96
Wszyscy	1,25	910	1,42	1,52	1,30	1378	1,41	1,38	16,6	6,3	10,4	1,00
Przekrój 1x4												
<20	1,30	10	---	---	---	0	---	1,30	14,1	---	14,1	1,13
20-60	1,30	443	---	---	---	0	---	1,30	20,9	---	20,9	1,56
>60	1,01	41	---	---	---	0	---	1,01	13,8	---	13,8	1,41
Wszyscy	1,28	494	---	---	---	0	---	1,28	20,1	---	20,1	1,53
Przekrój 2x2 i 2x3												
<20	1,32	34	1,61	1,50	1,63	40	1,58	1,52	18,1	24,3	21,5	0,64
20-60	1,33	421	1,62	1,48	1,52	865	1,54	1,51	16,2	16,1	16,1	0,81
>60	1,12	14	1,24	1,22	1,29	58	1,25	1,24	9,5	17,3	15,8	0,88
Wszyscy	1,32	469	1,60	1,46	1,51	963	1,52	1,50	16,1	16,5	16,4	0,81
WYSTĘPOWANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ												
Sygnalizacja świetlna												
<20	1,44	66	1,47	1,64	1,49	49	1,54	1,51	22,7	36,9	28,7	0,85
20-60	1,26	865	1,60	1,59	1,49	689	1,56	1,47	28,1	22,3	25,5	1,02
>60	1,00	26	1,25	1,33	1,35	35	1,31	1,25	27,3	29,9	28,8	1,13
Wszyscy	1,27	957	1,58	1,58	1,49	773	1,55	1,47	27,7	23,6	25,9	1,01
Bez sygnalizacji świetlnej												
<20	1,34	201	1,67	1,27	1,67	176	1,53	1,48	4,0	6,1	5,0	1,26
20-60	1,29	660	1,42	1,40	1,54	1160	1,45	1,43	7,8	3,9	5,3	0,82
>60	1,10	55	1,22	1,31	1,40	232	1,31	1,30	3,1	3,3	3,2	0,91
Wszyscy	1,29	916	1,42	1,37	1,53	1568	1,44	1,42	6,7	4,0	5,0	0,89
RODZAJ ODCINKA												
Odcinek												
<20	1,44	182	1,69	1,48	1,62	165	1,60	1,55	3,0	10,4	6,5	1,17
20-60	1,41	421	1,51	1,61	1,48	1007	1,53	1,52	7,5	13,4	11,7	0,92
>60	1,21	25	1,32	1,52	1,34	122	1,39	1,38	4,6	8,6	7,9	0,95
Wszyscy	1,41	628	1,51	1,59	1,49	1294	1,53	1,51	6,0	12,6	10,4	0,95
Skrzyżowanie												
<20	1,22	85	1,46	0,98	1,64	60	1,36	1,32	20,6	19,5	20,1	0,82
20-60	1,22	1104	1,47	1,30	1,57	842	1,44	1,38	23,8	7,5	16,8	0,99
>60	1,00	56	1,15	1,15	1,43	145	1,24	1,21	13,7	5,2	7,6	1,04
Wszyscy	1,21	1245	1,42	1,26	1,55	1047	1,41	1,35	23,1	7,9	16,2	0,98

Rysunek 7.9 Średnie prędkości ruchu pieszych na przejściu



Rysunek 7.10 Średnie straty czasu i odległość zatrzymania od krawędzi jezdni pieszych

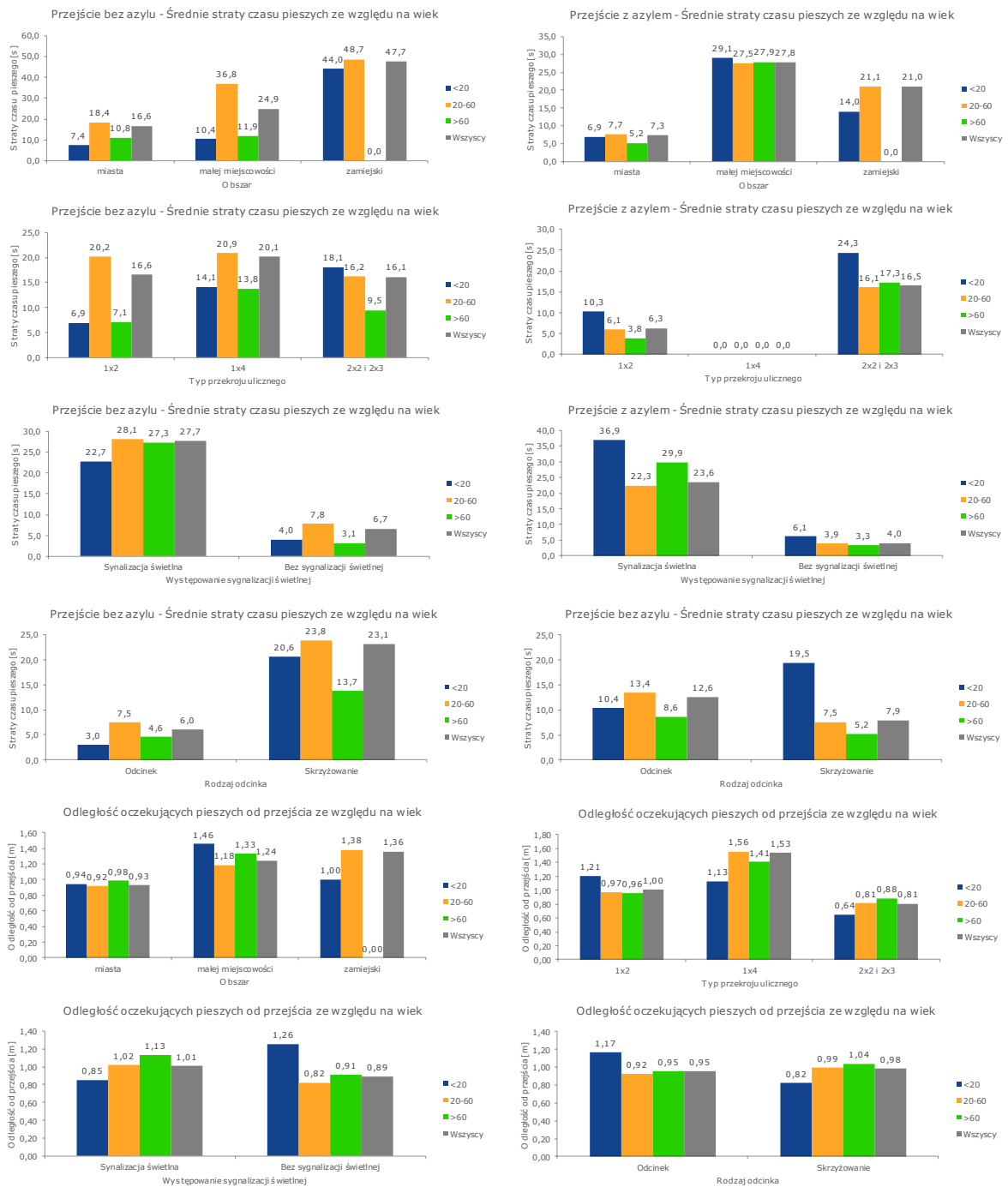


Tabela 7.7 Sposób podejścia do przejścia dla pieszych

Podejście sposób	OBSZAR						WYSTĘPOWANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ			
	Obszar miasta		Obszar małej miejscowości		Obszar zamiejski		SYGNALIZACJA ŚWIETLNA		BRAK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ	
	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %
Powolny	36	1,0	30	7,8	0	0,0	34	2,0	32	1,3
Normalny	3611	96,9	346	89,4	95	94,1	1636	94,6	2416	97,3
Dynamiczny	78	2,1	11	2,8	6	5,9	59	3,4	36	1,4
Razem	3725	100,0	387	100,0	101	100,0	1729	100,0	2484	100,0
Podejście sposób	TYP PRZEKROJU ULICZNEGO						RODZAJ ODCINKA			
	Przekrój 1x2		Przekrój 1x4		Przekrój 2x2 i 2x3		ODCINEK		SKRZYŻOWANIE	
	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %	Liczba pieszych	Udział %
Powolny	36	1,6	12	2,4	18	1,3	23	1,2	43	1,9
Normalny	2210	96,7	480	97,2	1361	95,0	1844	95,9	2208	96,4
Dynamiczny	40	1,7	2	0,4	53	3,7	55	2,9	40	1,7
Razem	2286	100,0	494	100,0	1432	100,0	1922	100,0	2291	100,0

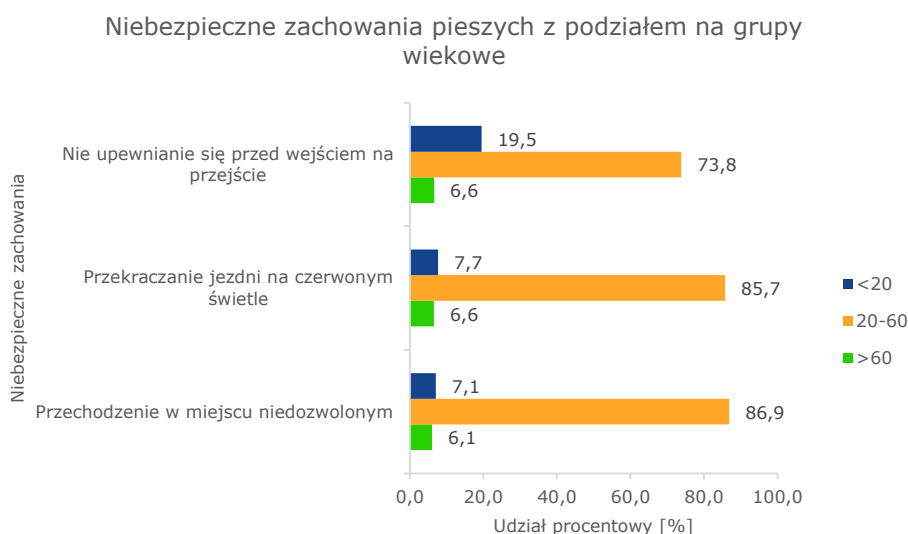
Tabela 7.8 Upewnianie się pieszych przed przejściem

Grupa pieszych	Upewnianie się przed przejściem									
	OBSZAR						WYSTĘPOWANIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ			
	Obszar miasta		Obszar małej miejscowości		Obszar zamiejski		SYGNALIZACJA ŚWIETLNA		BRAK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ	
	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie
<20	342	49	89	1	7	0	81	30	357	20
20-60	2750	173	267	6	84	10	1338	132	1763	57
>60	308	17	22	0	0	0	54	6	276	11
Wszyscy	3400	239	378	7	91	10	1473	168	2396	88
Grupa pieszych	TYP PRZEKROJU ULICZNEGO						RODZAJ ODCINKA			
	Przekrój 1x2		Przekrój 1x4		Przekrój 2x2 i 2x3		ODCINEK		SKRZYŻOWANIE	
	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie	Tak	Nie
	<20	384	24	8	2	46	24	315	32	123
20-60	1614	29	372	68	1115	92	1372	54	1729	135
>60	229	6	33	8	68	3	140	7	190	10
Wszyscy	2227	59	413	78	1229	119	1827	93	2042	163

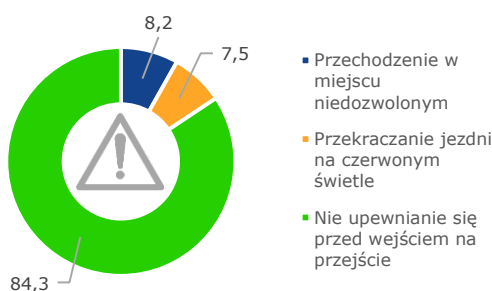
Tabela 7.9 Zestawienie niebezpiecznych zachowań pieszych w rejonie przejścia w podziale na liczebność grupy pieszych

Grupa pieszych	Przechodzenie w miejscu niedozwolonym		Przekraczanie jezdni na czerwonym świetle		Upewnianie się przed wejściem na przejście			
	liczba	Udział [%]	liczba	Udział [%]	Tak		Nie	
					liczba	Udział [%]	liczba	Udział [%]
<20	7	7,1	7,0	7,7	1752	11,3	200,0	19,5
20-60	86	86,9	78,0	85,7	12404	80,1	756,0	73,8
>60	6	6,1	6,0	6,6	1320	8,5	68,0	6,6
Wszyscy	99	100,0	91	100,0	15476	100,0	1024	100,0

Rysunek 7.11 Niebezpieczne zachowania pieszych z podziałem na grupy wiekowe – udziały w ogólnej liczbie niebezpiecznych zachowań w danej grupie wiekowej



Rysunek 7.12 Udziały poszczególnych niebezpiecznych zachowań pieszych w rejonie przejść dla pieszych w ogólnej liczbie zachowań niebezpiecznych



Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

- /// średnie prędkości na przejściach z azylem są niższe niż przy przekrojach bez azylu,
- /// nie ma dużych różnic przy prędkościach przechodzenia przez przejścia dla różnych typów przekroju i obszaru, są to wartości od 1,0 do 1,6 m/s,
- /// występują duże różnice w stratach czasu w zależności od obszaru – obszar miejski, pieszy potrzebuje średnio 17 s na przejście jezdni, na obszarach małych miejscowości 25 s, a na obszarach zamiejskich 48 s,
- /// z zarejestrowanych niebezpiecznych zachowań pieszych, zdecydowana większość to brak upewnienia się przed wejściem na jezdnię – 84% (ok. 10% wszystkich zarejestrowanych pieszych), przekraczanie jezdni na czerwonym świetle – 8% (ok. 1% wszystkich zarejestrowanych pieszych) i przechodzenie w miejscu niedozwolonym – 8% (ok. 1% wszystkich zarejestrowanych pieszych),
- /// w zależności od rodzaju obszaru sposób dochodzenia pieszych do przejścia to głównie „normalny” (bez podbiegania, przyspieszania kroku lub zwalniania) – 97% w obszarze miejskim, 89% na obszarze małych miejscowości i 94% na obszarze zamiejskim.

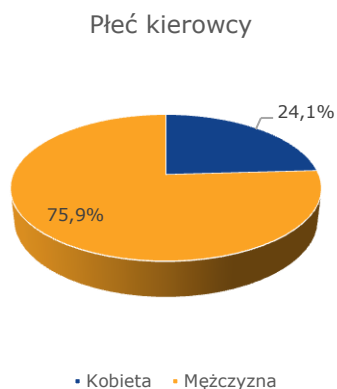
7.5.3. Zachowania kierujących względem pieszych

W ramach badań kierowców wykonano 466 ankiet. Badania przeprowadzono w obszarze miejskim, zamiejskim oraz małych miejscowościach na stacjach benzynowych. Wybór takiego poligonu badawczego wynikał z konieczności uzyskania optymalnej próby badawczej oraz zachowania bezpieczeństwa ankietowanych oraz respondentów.

W wyniku badań ankietowych uzyskano następujące informacje:

- /// płeć respondenta – 75,9% mężczyźni, 24,1% kobiety (rysunek 8.1),
- /// przedział wiekowy kierowcy – najczęściej osób ankietowanych w przedziale wiekowym 20-40 lat (rysunek 8.2),
- /// średni roczny przejechany kilometr – 33,9% ok 5-15 km (rysunek 8.3),
- /// opinie kierowców dotyczące wprowadzenia przepisów związanych z pierwszeństwem pieszych na przejściu – 65% respondentów uważa, że powinno się wprowadzić (rysunek 8.4),
- /// źródło podróży – 77,1% dom (rysunek 8.5),
- /// cel podróży – 48,5% praca (rysunek 8.6),
- /// utrudnienia jakie napotykają kierowcy podczas jazdy – 29,6% zmiernych, 20,0% inne (rysunek 8.7). Pod pojęciem utrudnienia inne kryją się takie elementy jak: remonty drogowe, styl jazdy innych kierowców, środki odciągające uwagę kierowcy tj. reklamy, telefony itp.

Rysunek 7.13. Wyniki badań ankietowych – płeć respondenta

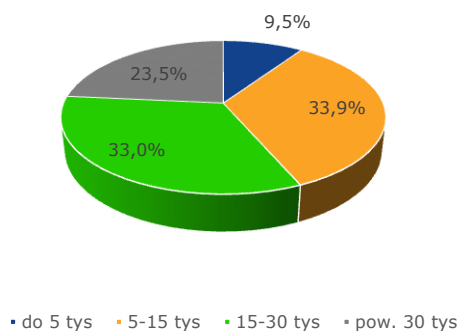


Rysunek 7.14. Wyniki badań ankietowych – przedział wiekowy



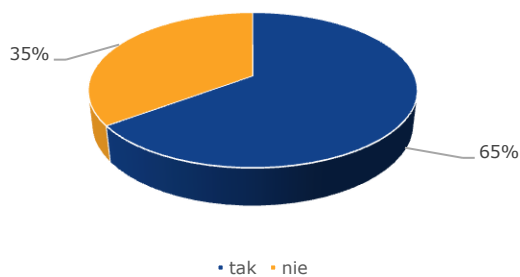
Rysunek 7.15. Wyniki badań ankietowych – średni roczny przejechany kilometr

Średni roczny przejechany kilometr [km]



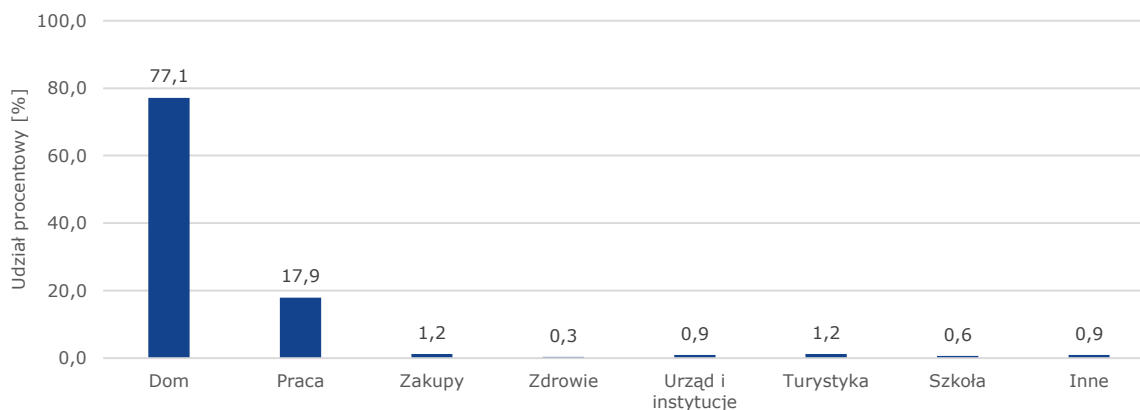
Rysunek 7.16. Wyniki badań ankietowych – czy powinno się wprowadzić przepisy dotyczące bezwzględnego pierwszeństwa pieszych na przejściu

Czy powinno się wprowadzić przepisy dotyczące bezwzględnego pierwszeństwa pieszych na przejściu

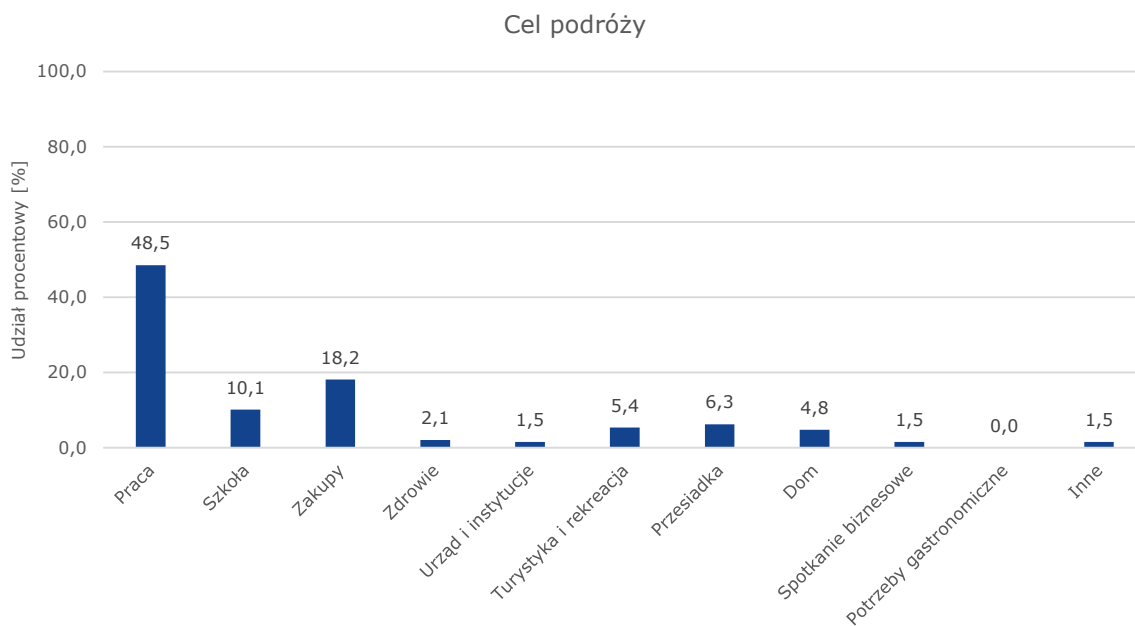


Rysunek 7.17. Wyniki badań ankietowych – źródło podróży

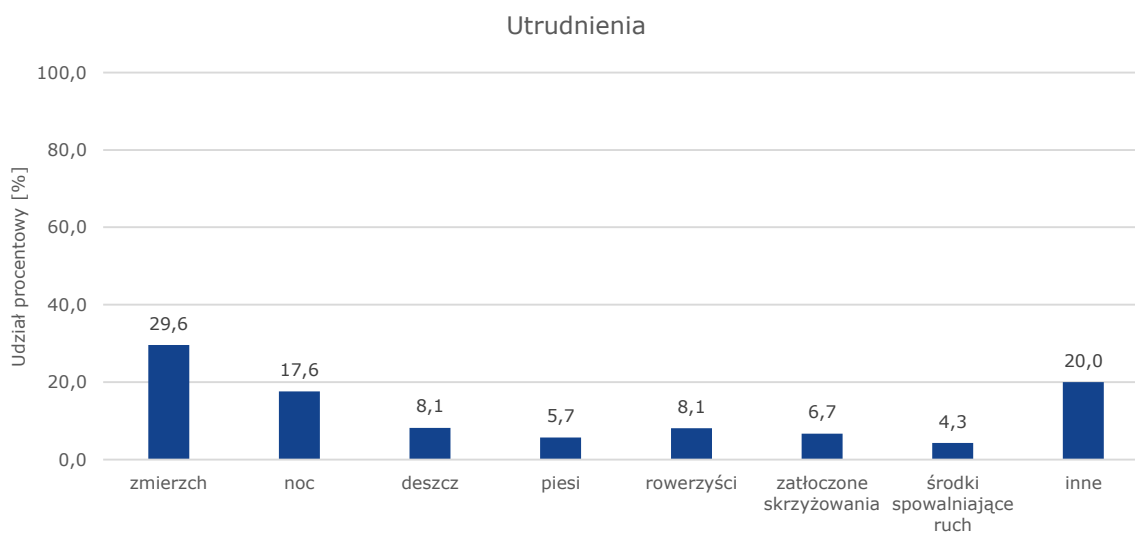
Źródło podróży



Rysunek 7.18. Wyniki badań ankietowych – cel podróży

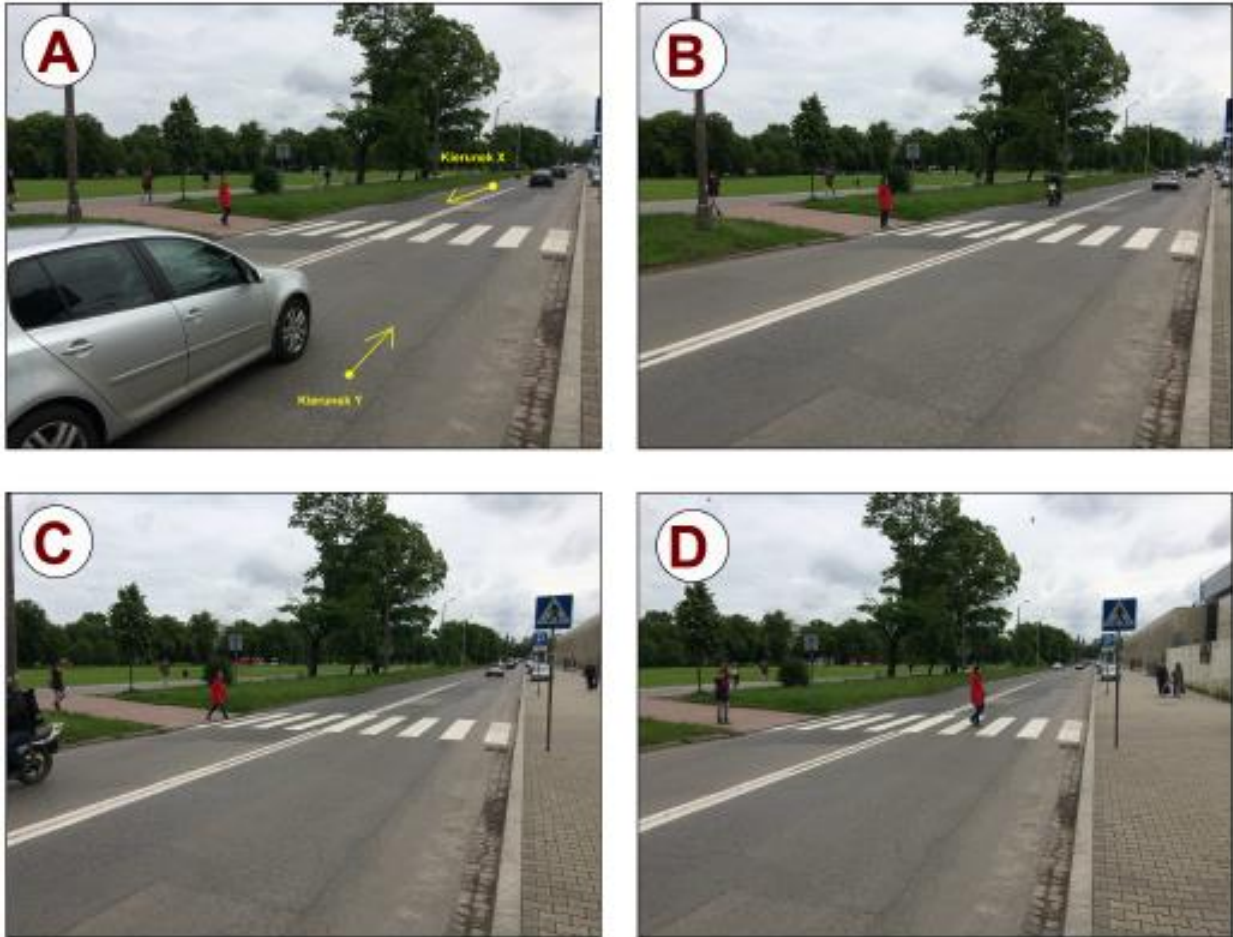


Rysunek 7.19. Wyniki badań ankietowych – utrudnienia



Na poligonach badawczych zostały przeprowadzone ankiety z kierowcami, których celem było określenie zachowania kierowców na przejściach dla pieszych. Kierowca otrzymał kartę, na której zestawiono cztery rzeczywiste sytuacje z pieszym na przejściu dla pieszych.

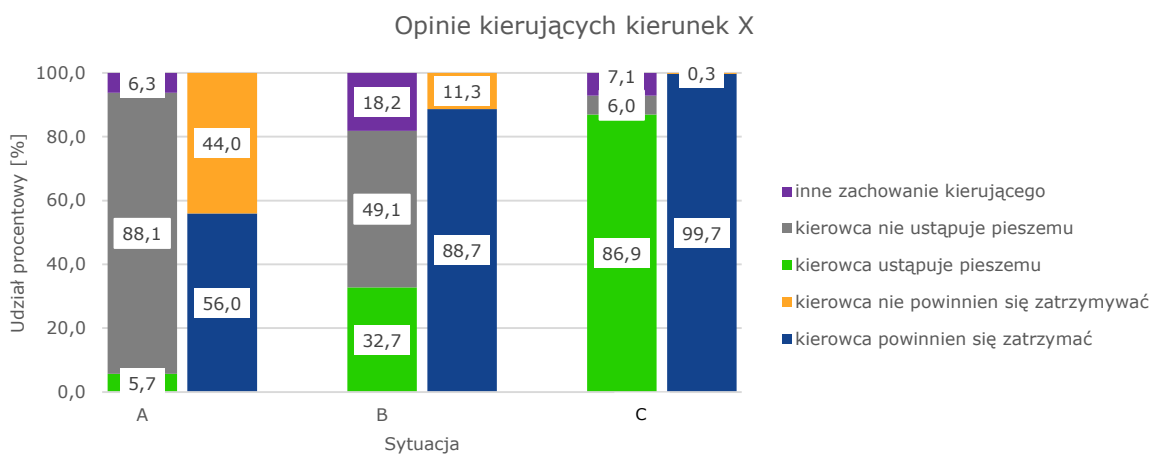
Rysunek 7.20. Sytuacje przedstawiane kierowcom przy badaniach ankietowych.



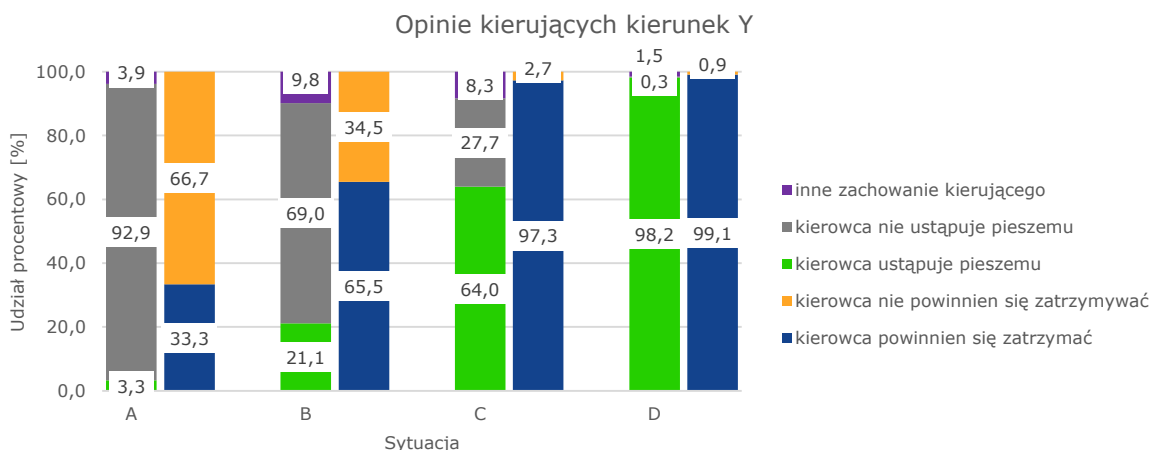
Zadaniem kierowcy było odpowiedzieć na pytanie jak jego zdaniem zachowują się inni kierowcy w danych sytuacjach drogowych w stosunku do pieszego (ustępują pieszemu, nie ustępują pieszemu) jadąc odpowiednio z kierunku X (pas ruchu przylegający do chodnika, gdzie zlokalizowany jest pieszy) oraz kierunku Y (pas ruchu przylegający do chodnika, gdzie nie ma zlokalizowanego pieszego). Kolejne pytanie dotyczyło odczuć kierowcy do przedstawionych na rysunku sytuacji – wskazywali sytuacje, w którym ich zdaniem kierowcy nie powinni oraz powinni się zatrzymać. Zastosowana metoda była bardzo podobna do tej, którą wykorzystano przy badaniach austriackich.

Wyniki badań ankietowych

Rysunek 7.21. Wyniki badań ankietowych – Opinie kierujących odnośnie kierowców i ich odczuć podczas jazdy z kierunku X



Rysunek 7.22. Wyniki badań ankietowych – Opinie kierujących odnośnie kierowców i ich odczuć podczas jazdy z kierunku Y



Przeprowadzone badania wykazały, iż zaobserwowane zachowania innych kierujących są odmienne co do opinii respondentów w jaki sposób kierowcy powinni się zachowywać w stosunku do pieszego przy przejściu dla pieszych. Na rys. numer 7.21-7.22 przedstawiono graficznie poszczególne sytuacje:

- /// Sytuacja A – 88% (kierunek X) i 93% (kierunek Y) ankietowanych uważa, że inni kierowcy nie ustępują pierwszeństwa pieszemu. Jednocześnie 56% (kierunek X) i 33% (kierunek Y) z nich jest przekonanych, że należy ustąpić pieszemu pierwszeństwa.
- /// Sytuacja B – 49% (kierunek X) i 69% (kierunek Y) respondentów uważa, że inni kierowcy nie ustępują pierwszeństwa pieszemu. Natomiast 89% (kierunek X) i 66% (kierunek Y) utrzymuje, że powinni oni ustąpić pieszym pierwszeństwa.
- /// Sytuacja C – 6% (kierunek X) i 28% (kierunek Y) ankietowanych uważa, że inni kierowcy nie ustępują pierwszeństwa pieszemu. Przy czym prawie 100% (kierunek X) i 99% (kierunek Y) badanych stwierdziło, że należy ustąpić pieszemu pierwszeństwa.
- /// Sytuacja D (tylko dla jadących z kierunku Y) – W sytuacji tej niepokojącym jest fakt, iż 2% ankietowanych kierowców zaobserwowało, że inni kierujący nie ustępują pie-

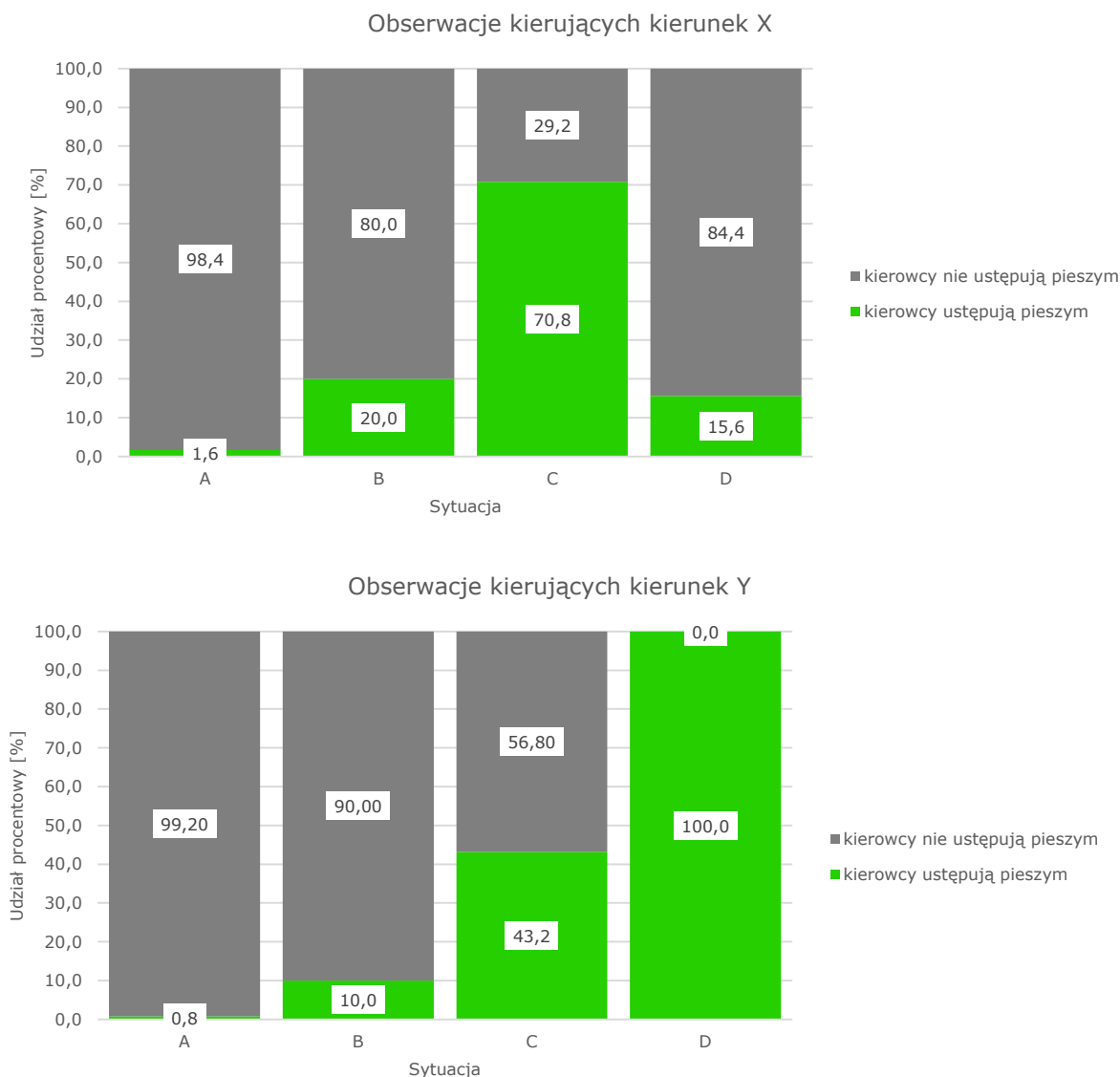
szym pierwszeństwa. Jednocześnie 1% respondentów utrzymuje, że w tej sytuacji nie trzeba ustąpić pieszemu.

Wyniki obserwacji

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że kierowcy w zdecydowanej większości są świadomi zasad, jakie powinno stosować się przed przejściem dla pieszych w sytuacji, gdy pieszy jest przed lub już na przejściu dla pieszych). Jednocześnie uważają, że większość kierujących nie stosuje się do tych zasad. Wyniki badań ankietowych w Gdańsku i Krakowie są zbliżone.

Jednocześnie przeprowadzono obserwacje na przejściach dla pieszych w wybranych punktach pomiarowych, polegające na ocenie zachowań kierujących w rzeczywistości, w sytuacji wskazanej na zdjęciach (rysunek 7.20). Wyniki przedstawiono na rys. 7.23. Badania prowadzono w obszarze zabudowanym (przebieg 1x2, dopuszczalna prędkość 50 km/h, brak sygnalizacji, elementów uspokojenia ruchu i dodatkowych urządzeń bezpieczeństwa).

Rysunek 7.23. Wyniki obserwacji zachowań kierujących (Sytuacje A, B, C, D – analogicznie jak na rysunek 7.20)



Porównanie badań ankietowych z obserwacjami kierowców wskazuje na to, że w rzeczywistości znacznie więcej kierowców nie zatrzymuje się, aby ustąpić pieszem oczekującemu na przejście przez jezdnię lub właśnie wchodzącemu na nią (w porównaniu do tego co deklarują w odpowiedziach do ankiety). Należy jednak zwrócić uwagę, że w stosunku do badań prowadzonych 15 i 9 lat temu [3], dwukrotnie wzrosła liczba kierujących ustępujących pieszym oczekującym na przejście przez jezdnię.

7.5.4. Używanie elementów odblaskowych przez pieszych na terenach niezabudowanych

W ramach badań pilotażowych wprowadzono, jako jeden z aspektów - ocenę stosowania elementów odblaskowych przez osoby poruszające się pieszo po zmroku na obszarach niezabudowanych. Na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych stwierdzono, że:

- /// 57% ankietowanych używa elementów odblaskowych,
- /// 65% ankietowanych ma wiedzę, że używanie elementów odblaskowych jest obowiązkowe.

Uzyskane wyniki wskazują na konieczność rozpowszechnienia obowiązującego przepisu, w celu podniesienia świadomości mieszkańców małych miejscowości, których szczególnie ten aspekt dotyczy.

Ze względu na małą próbę – na przejściach dla pieszych lokalizowanych na terenach niezabudowanych i w małych miejscowościach, gdzie prowadzono badania pilotażowe, nie występowała duża liczba pieszych. Konieczne jest rozszerzenie próby i przeprowadzenie badań terenowych, które uzupełnią uzyskane wyniki (zakładane do realizacji w II etapie).

8. Podsumowanie i dalsze prace

Na podstawie przeprowadzonych badań pilotażowych, możliwa będzie weryfikacja przyjętych założeń do metodologii badań ogólnopolskich. W ramach etapu II pracy, zostaną przeprowadzone następujące prace i analizy:

- // dodatkowe analizy dotyczące wyników badań uzyskanych w ramach etapu I,
- // dodatkowe badania uzupełniające dotyczące między innymi używania elementów odblaskowych po zmroku, na terenach niezabudowanych oraz stopnia ustępowania pieszym oczekującym przy krawędzi jezdni,
- // weryfikacja założeń metodologicznych przyjętych w ramach Etapu I, po uwzględnieniu pełnych wyników badań pilotażowych,
- // opracowanie metodologii systematycznych badań zachowań pieszych i relacji pieszy – kierowca,
- // zestawienie i przekazanie Zamawiającemu pełnej bazy danych, zbudowanej na podstawie badań terenowych i przeprowadzonych analiz,
- // prezentację uzyskanych wyników przed oddaniem końcowej wersji opracowania.

Spis literatury

- [1] BRG: Badania kompleksowe ruchu drogowego w Gdańsku. Biuro Rozwoju Gdańska, Gdańsk 2009
- [2] TfL: Making London a walkable city. The Walking Plan for London. TfL: Pedestrian Comfort Level Guidance. Transport for London 2004
- [3] Jamroz K, Gaca S, Michalski L, et al. *Ochrona Piesznych. Podręcznik Dla Organizatorów Ruchu Pieszego.*
- [4] Olszewski P, Czajewski W, Dąbkowski P, Szagała P. Badanie zachowań uczestników ruchu na przejścia dla pieszych na podstawie analizy obrazu. 2015;13(4):177-184.
- [5] Tomczuk P. Bezpieczeństwo pieszych - pomiary luminancji na przejściu dla pieszych. *Bud i Architektura* 13. 2014;(tablica 1).
- [6] Zdanowicz P, Lozia Z, Guzek M, Jurecki RS, Karendal M. Badanie reakcji kierowców na pieszego wychodzącego z prawej strony, realizowane w symulatorze jazdy samochodem. :1-11.
- [7] Wachnicka J, Gumińska L, Wierzbicka J. Analiza zachowań użytkowników dróg na przejściach dla pieszych na podstawie badań terenowych. 2015;(July).
- [8] Transeko. *Diagnoza i Ocena Systemu Pieszego W Warszawie.*; 2010.
- [9] Partnership for a Walkable America. Walkability Checklist. *Transportation (Amst)*. 2002. <http://www.walkableamerica.org/checklist-walkability.pdf>.
- [10] Gårder PE. The impact of speed and other variables on pedestrian safety in Maine. *Accid Anal Prev*. 2004;36(4):533-542. doi:10.1016/S0001-4575(03)00059-9.
- [11] Schroeder BJ. *A Behavior-Based Methodology for Evaluating Pedestrian-Vehicle Interaction at Crosswalks*. ProQuest; 2008. <https://books.google.com/books?id=JV4FaLrTmLUC&pgis=1>. Accessed July 5, 2015.
- [12] J. Hatfield, R. Fernandes, R. F. S. Job, and K. Smith, "Misunderstanding of right-of-way rules at various pedestrian crossing types: Observational study and survey," *Accid. Anal. Prev.*, vol. 39, no. 4, pp. 833-842, 2007.
- [13] Drummond AE, Ozanne-Smith J. *The Behaviour and Crash Involvement Risk of Child Pedestrians and Bicyclists: A Traffic Exposure Study.*; 1991. <http://www.monash.edu.au/miri/research/reports/muarc017.pdf>. Accessed July 5, 2015.
- [14] Fildes B., Lee S., Kenny D, Foddy W. Survey of older road users: behavioural & travel issues. 1994;(57):1-118.
- [15] Thomas J, Rive G, Charlton S. *Pedestrian-Vehicle Accident Review: Human Factors Behavioural Assessment.*; 2011. <http://wellington.govt.nz/~media/services/parking-and-roads/road-safety/files/pedestrianreport.pdf>.

- [16] Sauter D, Wedderburn M. Measuring Walking . Towards internationally standardised monitoring methods of walking and public space. *8Th Int Conf Surv Methods Transp*. 2008:38.
- [17] N. Guéguen, S. Meineri, and C. Eyssartier, "A pedestrian's stare and drivers' stopping behavior: A field experiment at the pedestrian crossing," *Saf. Sci.*, vol. 75, pp. 87–89, 2015.
- [18] Zeedyk MS, Wallace L, Spry L. Stop, look, listen, and think? - What young children really do when crossing the road. *Accid Anal Prev*. 2002;34(1):43-50. doi:10.1016/S0001-4575(00)00101-9.
- [19] Evans D, Norman P. Understanding pedestrians' road crossing decisions: an application of the theory of planned behaviour. *Health Educ Res*. 1998. <http://her.oxfordjournals.org/content/13/4/481.2.full.pdf>. Accessed July 5, 2015.
- [20] Vaganay M, Harvey H, Woodside AR. Child pedestrian traffic exposure and road behaviour. 2003;(October).
- [21] Alonso I. P, Llorca D. F., Sotelo M. A. and others Combination of Feature Extraction Methods for SVM Pedestrian Detection, *IEEE* vol.8, no. 2, 2007
- [22] Ni BY. Pedestrian Safety at Urban Signalised Intersections. 2009.
- [23] Hummel T. *Dutch Pedestrian Safety Research Review.*; 1999.
- [24] Bernhoft IM, Carstensen G. Preferences and behaviour of pedestrians and cyclists by age and gender. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav*. 2008;11(2):83-95. doi:10.1016/j.trf.2007.08.004.
- [25] Várhelyi A, Dynamic speed adaptation based on information technology, University of Lund, 1996
- [26] Johansson C. *Towards a Method to Improve Road Safety for Pedestrians and Cyclists, Especially in Child Pedestrian Environments.*; 2001.
- [27] Sullman MJM, Thomas A, Stephens AN. The road user behaviour of school students in Belgium. *Accid Anal Prev*. 2012;48:495-504. doi:10.1016/j.aap.2012.03.004.
- [28] Diependale K. Do pedestrians comply with traffic lights in Belgian cities? Symposium Belgian Road Safety Institute, Brussels 2015
- [29] Montella A., "Pedestrian Crosswalks Safety Inspections: Safety Assessment Procedure."
- [30] Pasanen E. *Traffic Safety At Pedestrian Zebra Crossings.*; 2007.

- [31] Berger WJ, Hössinger R. Car drivers' attitudes towards non-signalised zebra crossings and their impact on behaviour. :1-14.
- [32] Gietelman V. "Surveing pedestrian behaviour at urbach crosswalk, in Israel", Symposium Belgian Road Safety Institute, Brussels 2015
- [33] N. I. Ibrahim, "Motorists and Pedestrian Interaction At Unsignalised Pedestrian Crossing," *Transportation (Amst).*, vol. 5, pp. 120–125, 2005.
- [34] S. B. M. Mphela, M. M. Selemogwe, M. Kote, and S. K. Balogun, "Who Owns the Road? Exploring Driver and Pedestrian Behaviour at Zebra / Pedestrian Crossings in," vol. 13, no. I, pp. 121–130, 2013.
- [35] U. Nordh, "Pedestrians' safety and accessibility - A study of the situation at Pärnu mnt in central Tallinn," 2007.
- [36] Š. Matú, "Road users' strategies and communication: driver-pedestrian interaction," 2014.
- [37] H. Guo, Z. Gao, X. Yang, and X. Jiang, "Modeling pedestrian violation behavior at signalized crosswalks in China: a hazards-based duration approach.," *Traffic Inj. Prev.*, vol. 12, no. 1, pp. 96–103, 2011.
- [38] Ren, Z. Zhou, W. Wang, Y. Zhang, and W. Wang, "Crossing Behaviors of Pedestrians at Signalised Intersections. Observational Study and Survey in China."
- [39] R. Sun, X. Zhuang, C. Wu, G. Zhao, and K. Zhang, "The estimation of vehicle speed and stopping distance by pedestrians crossing streets in a naturalistic traffic environment," *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.*, vol. 30, pp. 97–106, 2015.
- [40] Papadimitriou E, Theofilatos A, Yannis G. Patterns of pedestrian attitudes, perceptions and behaviour in Europe. *Saf Sci.* 2013;53:114-122. doi:10.1016/j.ssci.2012.09.008.



Krajowa Rada
**BEZPIECZEŃSTWA
RUCHU DROGOWEGO**

Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego
Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

 ul. Chałubińskiego 4/6

 00-928 Warszawa

 www.krbrd.gov.pl

 (22) 630-12-55

 (22) 830-00-80

 sekretariat@krbrd.gov.pl