

ANALIZA WYBRANYCH CZYNNIKÓW WPŁYWAJĄCYCH NA BEZPIECZEŃSTWO PIESZYCH PRZY PRZEKRACZANIU JEZDNI

Streszczenie

Przejścia dla pieszych muszą być tak oświetlone, by kierowca miał możliwość obserwacji sytuacji drogowej jak i obserwacji oczekującego na przejście czy też poruszającego się po przejściu pieszego, a pieszy miał możliwość obserwacji otoczenia przejścia oraz zbliżających się do niego pojazdów.

Oświetlenie wertykalne stosowane na przejściach dla pieszych znacznie poprawia widoczność a co za tym idzie, bardzo zwiększa bezpieczeństwo pieszych na przejściu. Równocześnie należy pamiętać, iż jasne ubrania oraz elementy odblaskowe znacznie zwiększają widoczność pieszego tak na drodze jak i przejściu dla pieszych.

W Polsce regułą są przejścia źle oświetlone, które mogą być powodem groźnych, w szczególności dla pieszych, zdarzeń drogowych. Sytuację z każdym rokiem poprawiają remonty dróg, na których montowane jest nowoczesne oświetlenie.

Zasady stosowania urządzeń ochrony pieszych idących wzdłuż drogi i pieszych przekraczających jezdnię umożliwią projektantom i organizatorom ruchu pieszego zastosowanie właściwych rozwiązań i urządzeń ochrony pieszych dostosowujących do lokalnych warunków. Przedstawione w niniejszym artykule zasady wyboru efektywnych metod oraz urządzeń ochrony pieszych umożliwią wybór najbardziej odpowiednich do występujących na analizowanym obiekcie drogowym warunków środków poprawy bezpieczeństwa ruchu pieszego.

WSTĘP

Bezpieczeństwa ruchu drogowego jest jednym z najważniejszych problemów, z jakim radzić musi sobie polski transport. Szczególnie trudna sytuacja w tym zakresie występuje w obszarze ruchu pieszych. Sytuacja taka ma miejsce w większości dużych i średnich miast. Pieszy jest pełnoprawnym uczestnikiem ruchu drogowego, ale niestety bardzo często staje się ofiarą wypadku z pojazdem. Do podejmowania optymalnych i skutecznych decyzji dotyczących wdrażania środków poprawy bezpieczeństwa ruchu pieszego konieczna jest szeroka wiedza na temat funkcjonowania systemu człowiek – pojazd – droga z uwzględnieniem pieszego jako uczestnika ruchu drogowego.

Pieszy jest uczestnikiem, najczęściej ofiarą, co trzeciego wypadku drogowego w Polsce. W latach 2004–2013 na polskich drogach doszło do 130,5 tys. wypadków z udziałem pieszych, w których 124,3 tys. osób zostało rannych, a 15,6 tys. osób zginęło. Wypadki z udziałem pieszych są rezultatem występowania wielu czynników związanych zarówno z użytkownikami drogi, jej otoczeniem, jak i pojazdem. Przyczyną powstawania większości wypadków drogowych z udziałem pieszych są w Polsce błędy popełniane przez użytkowników dróg, a także błędy planistyczne i projektowe oraz często źle zaprojektowana infrastruktura drogowa.

1. PIESZY JAKO PEŁNOPRAWNY UCZESTNIK RUCHU DROGOWEGO

Pieszy jest pełnoprawnym uczestnikiem ruchu drogowego, niestety bardzo często degradowanym lub lekceważonym przez uczestników zmotoryzowanych. Niemal każdy z nas porusza się pieszo, różne są tylko długości i cele podróży, którą w ten sposób odbywamy [1, s. 45].

Odległość, jaką ma do pokonania uczestnik ruchu drogowego, jest podstawowym czynnikiem wpływającym na wybór sposobu podróży piechotą zamiast użycia innego środka transportu. 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 postaw transportowych prowadzonych w Polsce [1, s. 45] 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%.

Głównymi motywacjami podróży pieszych są: zakupy, dojeżdżenie do przystanków transportu zbiorowego, dojeżdżenie do szkoły lub zakładu pracy, spacerów rekreacyjnych i turystycznych, dojeżdżenie do obiektów użyteczności publicznej itp.

Pieszy oczekuje, aby jego podróż odbywała się: bezpiecznie, komfortowo, przyjemnie, 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 sprzedawców i inne aktywności zlokalizowane na trasie poruszania się pieszego, bez miejsc nieoświetlonych, bez zakamarków, a w szczególności bez pojazdów parkujących na chodniku [3, s. 24–27].

Perspektywa bezpieczeństwa podróżowania jest podstawą podejmowania przez podróżnego decyzji o rodzaju podróży. Najbardziej istotnymi czynnikami określającymi bezpieczeństwo podróży pieszej są [3, s. 25]:

- błędy w wytyczaniu i prowadzeniu ciągów dla pieszych między źródłem i celem podróży,
- brak chodników lub ciągów dla pieszych albo ich zły stan techniczny,
- brak urządzeń separujących ruch pieszy od drogowego,
- koncentracja na bezpieczeństwie osobistym,
- niekorzystna pogoda,
- słabe oświetlenie (lub jego brak).

W związku z tym zarządzający ruchem drogowym powinni brać pod uwagę bezpieczeństwo jako podstawowy warunek wyboru urządzeń ułatwienia ruchu pieszych [3, s. 25]. Poprawę bezpieczeństwa osiągnąć można poprzez:

- analizę problemów i wybór grup ryzyka na podstawie danych historycznych,
- oszacowanie prognozowanych miar bezpieczeństwa (np. liczba wypadków z pieszymi, liczba ofiar rannych i śmiertelnych),
- ocenę zagrożeń i ryzyka stwarzanego przez obiekt drogowy dla pieszego użytkownika drogi,
- wybór rozwiązań najbardziej skutecznych z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu pieszego.

2. DZIAŁANIA NA RZECZ OCHRONY PIESZYCH

Kierunki działań zawierają szerokie obszary interwencji na rzecz bezpieczeństwa pieszych [4, s. 272]. Wspierając się doświadczeniami zagranicznymi, można wydzielić pięć kierunków działań na rzecz ochrony pieszych w ruchu drogowym:

- usprawnianie zarządzania ruchem,
- rozwój bezpiecznej infrastruktury dla pieszych,
- poprawa percepcji użytkowników dróg,
- opieka, edukacja i nadzór nad ruchem,
- usprawnianie konstrukcji pojazdów.

Usprawnianie zarządzania ruchem dotyczy głównie działań obszarowych nastawionych na: redukcję ruchu pojazdów w obszarach przeznaczonych dla intensywnego ruchu pieszego, strefowanie prędkości (szczególnie na ciągach głównych ulic) i uspokojenie ruchu, redukcję wystawienia pieszych (zmniejszenie uczestnictwa pieszych w miejscach i czasie o dużym zagrożeniu dla ich bezpieczeństwa, oddzielenie stref ruchu pieszego od ruchu samochodowego) [5, s.89].

Rozwój i usprawnianie bezpiecznej infrastruktury dla pieszych to kierunek działań na rzecz bezpieczeństwa pieszych uczestników ruchu, nastawionych na: planowanie sieci urządzeń dla ruchu pieszego (strefy ruchu pieszego, ciągi piesze, zwiększenie liczby i rozmieszczenie przejść dla pieszych), separację ruchu pieszego od kołowego, projektowanie i budowę bezpiecznych przejść dla pieszych, utrzymanie wysokich standardów urządzeń dla pieszych, dopasowanie urządzeń dla pieszych do wymagań grup użytkowników o specyficznych potrzebach (dzieci, osoby starsze i niepełnosprawne) [5, s.90].

Poprawa percepcji użytkowników dróg na obszarze objętym analizą dotyczy głównie działań obszarowych nastawionych na poprawę percepcji i widoczności uczestników ruchu i pojazdów, a w szczególności: poprawy widoczności pieszych uczestników ruchu, poprawy widoczności pojazdów, zwiększenia widoczności urządzeń drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu (obszary dobrej widoczności na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych), oświetlenie urządzeń dla pieszych, poprawa widoczności oznakowania urządzeń dla pieszych. Względny stan zagrożenia w ruchu drogowym na sieci drogowej miasta przedstawia się zwykle na tle stanu zagrożenia w innych miastach ewentualnie w kraju i województwie. Określa się go głównie liczbą zdarzeń drogowych lub ofiar zdarzeń drogowych odniesioną do danej wielkości charakteryzującej stopień narażenia się na zdarzenia drogowe, jak np.: liczba zarejestrowanych pojazdów, liczba mieszkańców, długość sieci drogowej, wskaźnik motoryzacji, wartość pracy przewozowej wykonanej przez wszystkie pojazdy na sieci, łączna liczba lub długość podróży w ciągu roku na sieci, powierzchnia obszaru.

Opieka, edukacja i nadzór to kierunek działań nietechnicznych na rzecz bezpieczeństwa pieszych uczestników ruchu, nastawionych na: opiekę nad pieszymi ofiarami wypadków drogowych (szybka i skuteczna pomoc medyczna i psychologiczna), edukację pieszych, kierowców i zarządzających ruchem, kampanie informacyjne oraz działania związane z nadzorem nad ruchem (prewencja i egzekwowanie prawa) [1, s.25].

Usprawnienie konstrukcji pojazdów to kolejny obszar działań na rzecz bezpieczeństwa pieszych uczestników ruchu, nastawionych na: usprawnienia konstrukcji pojazdów (miękkie karoserie i poduszki powietrzne dla pieszych), poprawę widoczności pojazdów (kolory, oświetlenie, słyszalność pojazdów elektrycznych) i poprawę pola obserwacji z pojazdów (dodatkowe lustra i kamery w pojazdach ciężarowych i autobusach).

Działania zmierzające do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w polskich miastach odnoszące się do środowiska drogi powinny mieć charakter systemowy i obejmować pięć następujących sfer [3, s.58]:

- wykonywanie badań i analiz zagrożenia w ruchu drogowym w celu tworzenia programów strategicznych i szczegółowych poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- stosowanie audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego w procesie planowania i projektowania elementów sieci drogowej, w tym także projektowania ich przebudowy lub zmiany na nich organizacji ruchu (audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego - procedura systematycznego sprawdzania, kontrolowania planów i projektów w procesie inwestycyjnym z wykorzystaniem wiedzy z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego),
- dokonywanie przebudowy elementów sieci drogowej lub zmiany na nich organizacji ruchu w celu wyeliminowania miejsc niebezpiecznych,
- dokonywanie oceny działań realizowanych na sieci drogowej w celu stwierdzenia ich skuteczności na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- tworzenie norm, wytycznych i wzorców rozwiązań umożliwiających efektywniejsze planowanie, projektowanie i urządzanie środowiska drogi pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego.

3. KONCEPCJE I NARZĘDZIA ZMNIEJSZANIA ZAGROŻEŃ W RUCHU PIESZYCH

Rozwiązywanie zidentyfikowanych problemów bezpieczeństwa pieszych uczestników ruchu drogowego może być prowadzone poprzez zmniejszenie lub eliminację [3, s. 61]:

- obszarów konfliktów pieszy – pojazd (narażenia na ryzyko),
- prawdopodobieństwa powstawania wypadków z pieszymi,
- konsekwencji wypadków z pieszymi.

Eliminacja lub zmniejszenie obszarów konfliktów pieszy – pojazd dotyczy przecięć ciągów pieszych z trasami prowadzącymi pojazdy, a w szczególności:

- dróg i ulic, po których odbywa się ruch kołowy (rowery, samochody, autobusy, tramwaje, pojazdy ciężarowe, pojazdy specjalne/uprzywilejowane),
- wydzielonych pasów autobusowych, torowisk tramwajowych lub tramwajowo – autobusowych,
- dróg i pasów rowerowych.

Eliminacja lub zmniejszenie obszarów konfliktów pieszy – pojazd możliwe jest poprzez zastosowanie takich działań, jak [6, s.78]:

- racjonalne zagospodarowanie przestrzenne, a w szczególności optymalne rozmieszczenie obiektów generujących ruch pieszych i pojazdów, minimalizujące występowanie konfliktów pieszy – pojazd,
- zmniejszenie wielkości ruchu kołowego poprzez ograniczenie ruchu pojazdów (eliminowanie ruchu tranzytowego, budowa obwodnic, ograniczenia ruchu ciężarowego, lokalizacja parkingów na granicach obszarów ruchu pieszego)

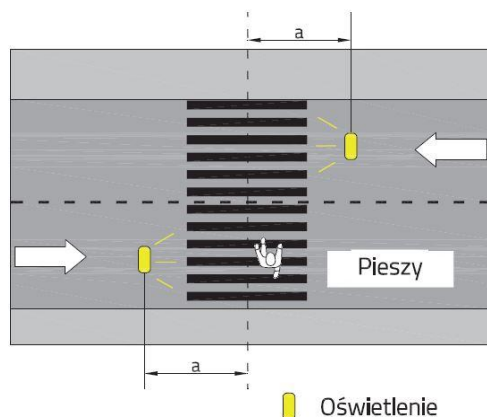
- kanalizowanie ruchu pieszego (strefy ruchu pieszego, ciągi pieszce),
- regulację dostępu pieszyc do drogi (ograniczenie dostępności dla dróg wyższych klas, a zwiększenie dostępności dla dróg niższych klas).

Zmniejszenie prawdopodobieństwa powstawania wypadków z pieszymi polega na eliminacji źródeł zagrożeń pieszyc w ruchu drogowym poprzez:

- zmiany legislacyjne dostosowujące zasady organizacji ruchu pieszego do nowych oczekiwań, działań i rozwiązań,
- podniesienie poziomu edukacji pieszyc i kierowców oraz zwiększenie partnerstwa na drodze (poprzez kampanie informacyjne i zintegrowane programy edukacyjne),
- zwiększenie przestrzegania przepisów ruchu drogowego przez pieszyc oraz kierujących pojazdami (poprzez zwiększenie nadzoru nad ruchem drogowym i jego automatyzację, weryfikację kar za wykroczenia, wprowadzenie zasady nieuchronności kar),
- rozdzielenie trudnych do wyeliminowania sytuacji konfliktowych między pieszymi a pojazdami w czasie (zastosowanie sygnalizacji świetlnej) i w przestrzeni (wyspy azylu, kładki i tunele dla pieszyc),
- zastosowanie środków inżynierskich służących ochronie pieszego (chodniki, wyspy azylu, sygnalizacja świetlna),
- zastosowanie środków uspokajania ruchu zmniejszających prędkość pojazdów na sieci ulic prowadzących ruch pieszyc,
- poprawę widoczności pieszyc, szczególnie w warunkach ograniczonej widzialności (noc, mgła) poprzez zwiększenie stopnia używania elementów odbłaskowych, poprawę stanu oświetlenia przejść dla pieszyc, wyeliminowanie przeszkód z obszarów widoczności pieszyc na przejściach dla pieszyc i skrzyżowaniach.

Zmniejszenie konsekwencji wypadków z pieszymi poprzez [6, s.79]:

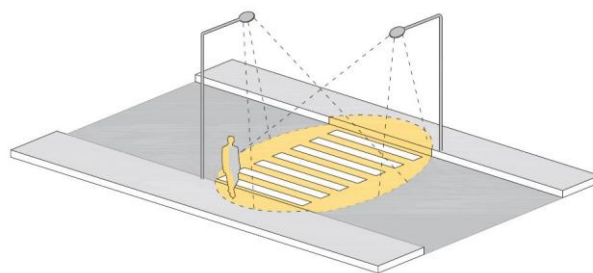
- obniżenie prędkości pojazdów w obszarach przebywania pieszyc uczestników ruchu, a w szczególności drastyczne zmniejszenie udziału pojazdów jadących z prędkością niebezpieczną dla pieszyc, tj. powyżej 50 km/h,
- eliminację ruchu pojazdów ciężarowych w obszarach występowania ruchu pieszego,
- zastosowanie środków ochrony dla pieszyc szczególnie wrażliwych na obrażenia (dzieci, osoby starsze, niepełnosprawni uczestnicy ruchu),
- zastosowanie urządzeń chroniących pieszyc w otoczeniu drogi.



Rys. 2. Zasady oświetlenia przejść dla pieszyc [7, s. 112]

4. BADANIE OŚWIETLENIA PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH – STUDIUM PRZYPADKU

Przejście dla pieszyc musi być widoczne o każdej porze dnia i warunkach atmosferycznych. W przypadku nocnych ograniczeń widoczności powinno się stosować sztuczne oświetlenie przejść dla pieszyc. Powinno ono jednocześnie zapewniać kierowcy odpowiednie warunki rozpoznania sytuacji drogowej jak i obserwacji sylwetki pieszego. Natomiast pieszemu odpowiednie warunki obserwacji otoczenia, przejścia dla pieszyc oraz zbliżających się pojazdów (rysunek 1).



Rys. 1. Schemat obszaru specjalnego oświetlenia przejścia dla pieszyc [7, s. 204]

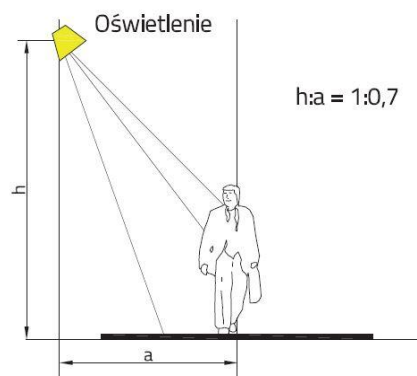
Zazwyczaj wymaga to zastosowania specjalnego, dodatkowego oświetlenia przejść, które powinno się stosować tak na drogach jak i ulicach wszystkich klas. W polskim prawie każde nowe przejście dla pieszyc musi być odpowiednio oświetlone zgodnie z normą PN-EN 13201:2007.

Odpowiednio oświetlone przejście dla pieszyc to takie, na którym luminancja pieszego jest w kontraście do luminancji otoczenia (tła). Zazwyczaj w przypadku typowego oświetlenia liniowego ulicy uzyskujemy ciemną postać na jasnym tle, jednakże zastosowanie dodatkowych opraw oświetleniowych zainstalowanych przed przejściem powoduje, iż kierowca widzi jasną postać pieszego na ciemnym tle jezdni.

Standardy oświetlenia przejść dla pieszyc (rysunek 2) wymagają oświetlenia pieszego wchodzącego na jezdnię bądź znajdującego się na pasie ruchu poprzez lampę usytuowaną od strony nadjeżdżającego pojazdu w odległości 0,5–1,0 wysokości zawieszania oprawy lampy (zaleca się 0,7) [7, s. 204–205].

Zaleca się także by barwa światła emitowana przez oprawy lamp na przejściu była inna od istniejącego oświetlenia ulicznego np. [7, s. 204]:

- przejście dla pieszyc - źródło światła: metalohalogenkowe bądź LED,
- ulica – źródło światła: sodowe.



Taki zabieg umożliwia wyróżnić obszar przejścia dla pieszych z ciągu oświetlenia ulicznego.

Przy ocenie oświetlenia przejścia dla pieszych trzeba wziąć pod uwagę [7, s. 205]:

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

Zastosowanie bądź usprawnienie oświetlenia na przejściu dla pieszych umożliwia:

- zwiększenie liczby sytuacji, w których kierowca ustąpił pierwszeństwa pieszemu na oświetlonym przejściu dla pieszych o 30-40%,
- polepszenie widoczności pieszych znajdujących się na przejściu dla pieszych lub w jego pobliżu,
- poprawę bezpieczeństwa pieszych, szczególnie na obszarach centralnych miast, przyczyniając się do zmniejszenia liczby wypadków z pieszymi o 20-30%.

Natomiast źle dobrane bądź nadmierne oświetlenie na przejściu może:

- zaoferować pieszemu złudzenie, iż jest widziany przez kierowca,

a tym samym wystawia go na wysokie ryzyko udziału w zdarzeniu drogowym,

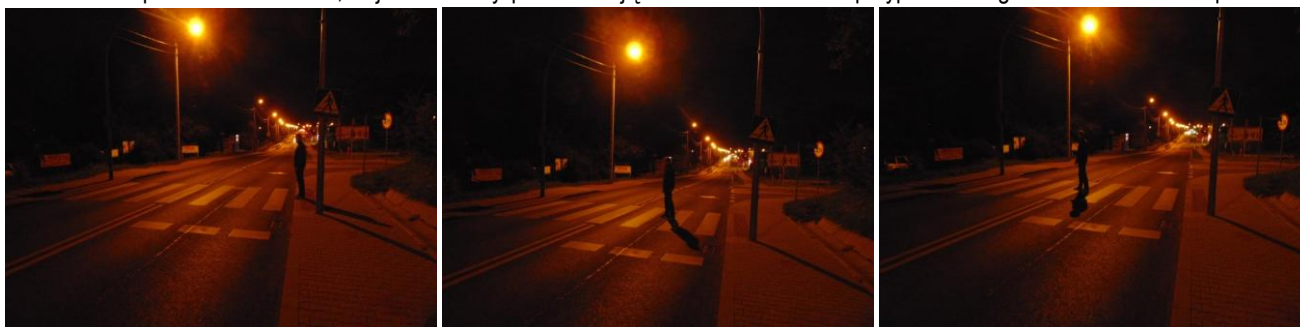
- olśnić kierujących pojazdami dojeżdżających do przejścia.

W ramach niniejszego studium badawczego sprawdzono 2 przejścia dla pieszych. Analizy dokonano w zakresie widoczności pieszego przed oraz na przejściu dla pieszych. Pomiarzy zostały wykonane miernikiem luminancji.

Zmierzone luminancję, a więc jasność widocznego obiektu opierając się na założeniu, iż kierowca widzi światło, które odbija się od człowieka w jego kierunku a nie całkowitą ilość światła, które pada na pieszego. Wyniki w cd/m^2 w przybliżeniu odpowiadają jasności 1 świeczki/ m^2 . Pomiarzy wykonane zostały z pozycji kierowcy samochodu osobowego w odległości 20m od przejścia dla pieszych. Przedstawione poglądowe zdjęcia wykonano z tej samej odległości tym samym aparatem fotograficznym, przy zachowaniu jednakowych ustawień aparatu – dzięki temu uzyskano możliwość wizualnego porównania widoczności pieszego w określonych punktach przejścia dla pieszych. Analizę dokonano w następujących punktach: przy krawężniku, w $\frac{1}{4}$ przejścia oraz w $\frac{1}{2}$ przejścia, na 2 przejściach dla pieszych w Bielsko Białej jednym oświetlonym z góry, natomiast drugim oświetlonym wertykalnie.

Z uzyskanych wyników pomiarów luminancji, oba przejścia dla pieszych były wystarczająco oświetlone. Wskazuje na to tak sam pomiar luminancji jak zdjęcia wykonane na przejściu dla pieszych. Trzeba jednak zauważyć, że przejście oświetlone wertykalnie osiąga w każdym punkcie ponad 2 razy lepsze wyniki (rysunek 5). Tego typu przejścia dla pieszych są także zalecane przy budowie bądź remoncie dróg przez Krajową Radę Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.

Zdaniem samego pieszego przejścia w obu przypadkach były dobrze oświetlone. Wydaje się więc, że pieszy ma prawo czuć się dość pewnie. Jednak może to powodować bardziej ryzykowne zachowania. W przypadku złego oświetlenia taka postawa jest



Rys. 3. Przejście dla pieszych oświetlone z góry - przy krawężniku, w $\frac{1}{4}$ i w $\frac{1}{2}$ przejścia [opracowanie własne]

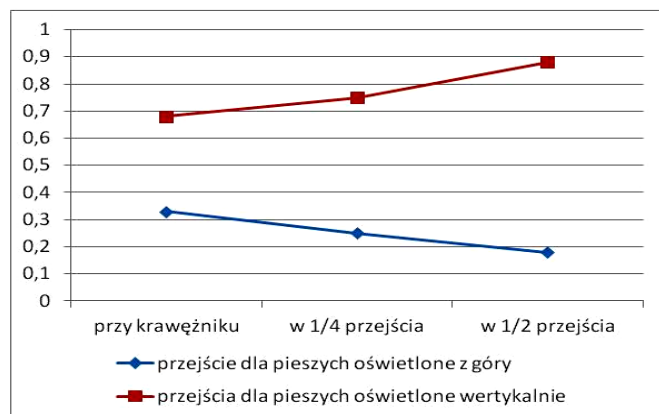
Pomiar luminancji w przypadku przejścia oświetlonego z góry (rysunek 3) wynosił: $0,33 \text{ cd/m}^2$ – przy krawężniku, $0,24 \text{ cd/m}^2$ – w $\frac{1}{4}$ przejścia i $0,18 \text{ cd/m}^2$ – w $\frac{1}{2}$ przejścia.



Rys. 4. Przejście dla pieszych oświetlone z wertykalnie - przy krawężniku, w $\frac{1}{4}$ i w $\frac{1}{2}$ przejścia [opracowanie własne]

Pomiar luminancji w przypadku przejścia oświetlonego wertykalnie (rysunek 4) wynosił: $0,68 \text{ cd/m}^2$ – przy krawężniku, $0,75 \text{ cd/m}^2$ – w $\frac{1}{4}$ przejścia i $0,88 \text{ cd/m}^2$ – w $\frac{1}{2}$ przejścia.

niebezpieczna i może prowadzić do złych decyzji, których konsekwencje mogą być tragiczne.



Rys. 5. Porównanie wyników luminancji [opracowanie własne]

Niekorzystnym rozwiązaniem jest także oświetlenie przejścia w taki sposób, iż pieszy oświetlony jest tylko przez ciąg lamp z jednej strony ulicy. Stwarza to sytuację, gdzie pieszy w zależności od miejsca na przejściu dla pieszych ma kontrast luminancji dodatni przechodzący w kontrast zerowy aż do kontrastu ujemnego. To natomiast stwarza sytuację, w której pieszy, idący przez przejście, nagle z ciemnej strefy wkracza w przestrzeń rozświetloną przez co będzie dostrzeżony przez kierujących w ostatnim momencie. Może powstać także sytuacja odwrotna, w której pieszy z rozświetlanej przestrzeni wchodzi w obszar zaciemniony, a w trakcie przekraczania kontrast zerowy, w którym jest niemalże niewidoczny.

Jeśli nie ma technicznej możliwości zapewnienia odpowiedniego kontrastu luminancji, to trzeba zapewnić na całej długości przejścia dla pieszych ujemny kontrast luminancji, czyli ciemną sylwetkę pieszego na jasnym tle nawierzchni. Taki efekt uzyskuje się przez zainstalowanie lamp zlokalizowanych wysoko nad jezdnią w rejonie przejścia. Dzięki temu oświetlenie rozświetla nawierzchnię oraz postać od góry, natomiast boczny profil postaci pieszego pozostaje w cieniu przez co wyróżnia się na jasnym tle jezdni.

Wyniki luminancji oraz wykonane zdjęcia w przypadku tradycyjnego oświetlenia (z góry) były względnie dobre. Przyczyną tego było korzystne położenie oprawy oświetlenia. Należy jednak zaznaczyć, że oświetlenie wertykalne znacznie poprawia poziom oświetlenia pieszych. Na przejściu z zastosowaniem oprawy wertykalnej pieszy jest widoczny w każdym miejscu przejścia jak i w każdej sytuacji na drodze.

WNIOSKI

Przejścia dla pieszych muszą być tak oświetlone, by kierowca miał możliwość obserwacji sytuacji drogowej jak i obserwacji ociekającego na przejście czy też poruszającego się po przejściu pieszego, a pieszy miał możliwość obserwacji otoczenia przejścia oraz zbliżających się do niego pojazdów.

Oświetlenie wertykalne stosowane na przejściach dla pieszych znacznie poprawia widoczność a co za tym idzie, bardzo zwiększa bezpieczeństwo pieszych na przejściu. Równocześnie należy pamiętać, iż jasne ubrania oraz elementy odbłaskowe znacznie zwiększają widoczność pieszego tak na drodze jak i przejściu dla pieszych.

W Polsce regułą są przejścia źle oświetlone, które mogą być powodem groźnych, w szczególności dla pieszych, zdarzeń drogowych. Sytuację z każdym rokiem poprawiają remonty dróg, na których montowane jest nowoczesne oświetlenie.

Zasady stosowania urządzeń ochrony pieszych idących wzdłuż drogi i pieszych przekraczających jezdnię umożliwią projektantom i organizatorom ruchu pieszego zastosowanie właściwych rozwiązań i urządzeń ochrony pieszych dostosowujących do lokalnych warunków. Przedstawione w niniejszym artykule zasady wyboru efektywnych metod oraz urządzeń ochrony pieszych umożliwią wybór najbardziej odpowiednich do występujących na analizowanym obiekcie drogowym warunków środków poprawy bezpieczeństwa ruchu pieszego.

BIBLIOGRAFIA

- Łata K., *Bezpieczeństwo na drogach*, Wydawnictwo Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji, Kraków 2001.
- Szczuraszek T., Kempa J., Bebyn G., *Bezpieczeństwo ruchu miejskiego*, WKŁ, Warszawa 2005.
- Olszewski P., Zielińska A., *Badania i modelowanie bezpieczeństwa pieszych w ruchu drogowym*, Transport Miejski i Regionalny 4/2012.
- Bucoń P., *Odpowiedzialność cywilna uczestników wypadku komunikacyjnego*, Wyd. Wolters Kluwer, Warszawa 2008.
- Pawelec K. J., *Wypadek drogowy*, Lexis Nexis, Warszawa 2003.
- Michalski L., Jamroz K., Mackun T., *Systematyka interwencji w zakresie ochrony pieszych w ruchu drogowym na różnych poziomach zarządzania*, X Międzynarodowe Seminarium GAMBIT 2014, Gdańsk 2014.
- Jamroza K. (red.), *Ochrona pieszych. Podręcznik dla organizatorów ruchu pieszego*, Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Gdańsk – Kraków – Warszawa 2014.

ANALYSIS OF SELECTED FACTORS DETERMINING PEDESTRIAN SAFETY

Abstract

The paper presents problems of the pedestrians safety in the certain conditions of the road traffic. There were given the conditions of safe pedestrian crossing organization. On the basis of the case study the most important determinants of selection of lighting pedestrian crossings were presented.

Autorzy:

Leszek Bylinko - Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Zarządzania i Transportu; 43-309 Bielsko-Biała; ul. Willowa 2. Tel: +48 33 8279401, lbylinko@ath.bielsko.pl

Łukasz Urbaś - Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Zarządzania i Transportu

1