



**Jan  
Unarski**

## Rozpoznawanie pieszych i przejść – możliwości poprawy zauważania

### Streszczenie

W związku ze zmianami w ustawie *Prawo o ruchu drogowym* i rozszerzeniem ochrony pieszych o nadanie im pierwszeństwa już w czasie wchodzenia na przejście, w artykule przedstawiono aktualne problemy związane z koniecznością dostatecznie wczesnego zauważenia osób w strefie przejścia. Problemy te potęgują się po zmroku, dlatego autor podaje konkretne propozycje zwiększenia odległości zauważenia przejść dla pieszych i osób znajdujących się na nich oraz na nie wchodzących, kierując się własnym doświadczeniem z zakresu rozpoznawania przeszkód.

### Słowa kluczowe

Wypadek drogowy, piesi, przejścia dla pieszych, oświetlenie, widoczność.

*Otrzymano 25 listopada 2021 r., zatwierdzono do druku 6 grudnia 2021 r.*

\* \* \*

### 1. Wstęp

Dwie dekady początku XXI wieku przyniosły nam oczekiwany spadek liczby wypadków na drogach, a także liczby rannych i ofiar śmiertelnych. Byłoby to powód do dumy, ponieważ spadek ten jest ilościowo spektakularny, gdyby nie to, że w innych krajach rezultaty te są identyczne, a niekiedy nawet lepsze. W dalszym ciągu nie udało się nam wydostać z jednego z ostatnich miejsc w Europie. Należy jednak „równać w górę”, a nie cieszyć się, że nadal wyprzedzamy wiele bardziej „niebezpiecznych krajów”. Wejście do Unii Europejskiej to skok cywilizacyjny, ale rozwiązywanie problemów należy do poszczególnych krajów – jej członków. Oczywiście pochłonęliśmy wiele idei funkcjonujących w „bezpieczniejszych” krajach, takich jak „uspokojenie ruchu” czy też „wizja zero”, które w rzeczywistości stały się nośnikami idei, a nie narzędziem wykonawczym bezpieczeństwa na drogach. Wykorzystując zapał stworzono wielkie krajowe programy bezpieczeństwa, takie jak GAMBIT i ZEUS, ale one nie przesunęły nas do przodu na skali bezpieczeństwa. Ruch drogowy jest skomplikowanym zjawiskiem społecznym i dotyka

każdego człowieka, niezależnie od tego czy jest kierowcą, pieszym, czy pasażerem. Szczególny niepokój w Polsce stwarzają jednak zachowania kierowców, a obserwatorom ruchu drogowego wydaje się, że poszczególne grupy użytkowników poruszają się według zasad z innych kodeksów ruchu drogowego (np.: jednoślady, UTO).

Poprawa bezpieczeństwa jest zadaniem bardzo wielokierunkowym i sprowadzanie jej do rozwiązania wszelkich problemów jest mrzonką i utopijnym rozwiązaniem. Dość powiedzieć, że codzienne publikatory oprócz wskazywania tradycyjnej *winy kierowców*, epatują nas pokazywaniem złych i agresywnych zachowań kierowców, od których zależy przemożna ilość wypadków (60–90% w zależności od sposobu oceny). Popularnym tematem gazet i portali internetowych jest rozwiązywanie krzyżówek „policjant-kierowca”, tzn. za co można być ukaranym, a za co nie. Zamiast tego, zdecydowanie lepiej byłoby uprościć zasady ruchu drogowego, niż stwarzać konieczność pokrętej ich interpretacji.

W rzeczywistości bezpieczeństwo ruchu drogowego jest formą społecznego zachowania, obrazem szacunku dla drugiego człowieka i praw stanowionych, a więc odbiciem stanu społeczeństwa i jego kultury, odbiciem aktualnego stanu napięć społecznych. Dopiero na którymś z kolejnych miejsc pojawia się czynnik infrastruktury, bezpieczeństwa biernego pojazdów, stanu prawnego dotyczącego prawa o ruchu drogowym i prawa wykroczeń oraz prawa karnego. Darmowe – bo najprostsze do wprowadzenia – podnoszenie kar za wykroczenia drogowe nie może znacząco przesunąć nas do przodu w skali bezpieczeństwa.

## 2. *Problem pierwszeństwa pieszych*

W niniejszym artykule przedmiotem rozważań nie będzie ocena, tylko sugerowanie takich rozwiązań, które dają szansę coś poprawić, aby skuteczniej chronić zdrowie i życie. Tym razem skupimy się na czynnikach, które w ostatnim czasie wysunęły się na plan pierwszy. Mowa tu o niemalże epokowej zmianie wprowadzającej pierwszeństwo dla pieszych wchodzących<sup>1</sup> na przejście dla pieszych. Niezgodność treści przepisu obowiązującego w Polsce z Konwencją Wiedeńską sprostowano dopiero po 53 latach, tj. w połowie 2021 roku. Do tego czasu bezpieczeństwo pieszych na przejściach nie różniło się w zasadzie od bezpieczeństwa przekraczania jezdni w innym miejscu, gdyż poza przejściami dla pieszych odpowiadała za nie inny artykuł (tj. art. 3 i 4 zamiast art. 26) ustawy *Prawo o ruchu drogowym*. W dotychczasowej praktyce, pod jurysdykcją poprzedniej wersji ustawy, przejścia dla pieszych wyznaczane były w dużej ilości, a obecnie po zmianie obowiązków pozostała – jak się wydaje – nadmiarowa ilość przejść objętych nowymi ustawowymi rygorami. Problemy prawne ocen zdarzeń na przejściach zostały opisane uprzednio w wielu publikacjach [np.: 5, 9], a także pojawiają się w orzecznictwie SN.

---

<sup>1</sup> Podkreślenie w tekście słowa „wchodzących” spowodowane jest faktem, że interpretacja tego słowa ma kluczowe znaczenie w wymiarze praktycznym, zarówno poprzez wymiar sprawiedliwości jak i przez pieszych i kierowców.

Równocześnie należy przy tym pamiętać, że wraz z wprowadzeniem ostatnich zmian w przepisach informacja medialna skierowana do kierowców, dociera również do pieszych, którzy z łatwością interpretują te zmiany jako rozszerzające w istotny sposób ich uprawnienia. Już nawet krótki okres obserwacji sytuacji na drogach pozwala zauważyć, że zarówno piesi jak i kierowcy przystosowują się do tych zmian. Piesi zachęceni zmianami odważniej wkraczają na jezdnię, mniej dbając o kontrolę ruchu pojazdów, natomiast kierowcy rozszerzyli zakres kontroli przestrzeni na chodnikach i zatrzymują lub zwalniają pojazdy nawet w sytuacji, gdy piesi zdążają w kierunku przejścia, choć w rzeczywistości znajdują się na chodniku niejednokrotnie jeszcze daleko od krawędzi jezdni. Ponieważ przepisy w stosunku do pieszych nie wymagają zatrzymania się na krawędzi jezdni, stąd zachowawcze działanie kierowców przy niepewności interpretacyjnej słowa „wchodzących” zupełnie nie dziwi.

Jeszcze długo będą trwały spory interpretacyjne tego słowa, gdyż w popularnym jego rozumieniu oznacza ono przekraczanie jakiejś granicy (tu: chodnika i jezdni), a więc jest niepokojąco bliskie poprzedniej wersji tego przepisu. W praktyce różni je pół kroku. Gdyby ustawodawca chciał objąć zapisem tych, którzy jeszcze są poza jezdnią, czyli na chodniku lub poboczu, ale zaraz wkroczą na jezdnię, lepiej byłoby, gdyby użył słów „są na przejściu lub zamierzają z niego skorzystać”, ewentualnie „są zaangażowani w przechodzenie”. Usunęłyby to wątpliwości, co zrobić widząc pieszych, którzy znajdują się jeszcze na chodniku, ale z ich zachowania jednoznacznie wynika, że za chwilę wejdą na przejście. Póki co zastanowić się należy, jak przy tej niewiadomej chronić pieszych, którzy nieuchronnie chcą skorzystać z przejścia. Podstawą tego toku myślenia jest możliwość skutecznego rozpoznania zarówno pieszych, jak i przejść.

### **3. Oznakowanie przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów**

Przeglądając światowe rozwiązania w oznaczaniu przejść dla pieszych zauważa się mnogość rozwiązań technicznych mających zapewnić łatwiejsze wyróżnianie się tych miejsc z otoczenia drogowego (dodatkowe oznakowanie, zawężenie jezdni, migające światła), a niektóre z nich niosą poprawioną możliwość rozpoznania osób (dodatkowe oświetlenie stałe lub wzbudzone czujnikami). Badania w tym kierunku prowadzą odpowiednie instytucje, a następnie wprowadzają je za pomocą odpowiednich zaleceń [3, 8].

Niestety wiele z tych rozwiązań jest kosztownych lub możliwych do wprowadzenia np. przy okazji przebudowy ulicy. Stąd pewność, że powszechne wprowadzenie poprawy wcześniejszego zauważania pieszych w miejscach przekraczania jezdni (miejsca objęte znakiem D-6) a tym bardziej rowerzystów (miejsca objęte znakiem D-6a i D-6b) nie jest możliwe, tak jak skokowa zmiana zapisów w ustawie *Prawo o ruchu drogowym*.

Konieczność zapewnienia dobrego wglądu w przestrzeń na jezdni i na chodniku jest łatwiejsza do wyobrażenia w dzień, gdyż wiąże się z odpowiednio zaprojektowaną przestrzenią do obserwacji oraz brakiem przeszkód utrudniających wgląd w sytuację na chodniku. Taką analizę z punktu widzenia kierowcy zbliżającego się do przejścia można łatwo wykonać. Trudniej ocenić jest, czy miejsce przechodzenia nie znajduje się w strefie, gdzie naturalne rozproszenie uwagi kierującego nie będzie przekraczać możliwości jego percepcji. Na ryc. 1 pokazano fatalne zbiegi oznakowania zacierające możliwość dostrzeżenia obszaru przejścia z wystarczającej odległości.



Ryc. 1. Wybrane sytuacje drogowe, w których nadmiar znaków drogowych o dużym stopniu ważności powoduje dekoncentrację kierowców i brak możliwości automatycznego wyszukania znaku D-6, stanowiącego w tym miejscu priorytet.

Wydaje się, że znaki nakazu i zakazu posiadają większą moc niż znaki informacyjne, ale akurat w przypadku znaków m.in. D-6, D-6a, D-6b, tak nie jest, gdyż faktycznie to one nakazują udzielenie pierwszeństwa osobom, również wchodzącym na przejście, i rowerzystom znajdującym się na przejeździe dla rowerzystów. Jest to niezmiernie ważny aspekt i należy mieć go na względzie.

Przeładowanie ulic i dróg znakami powoduje, że ztraca się czujność i możliwość realnego wykrycia i zrozumienia znaku. Badania naukowe [4] wskazują, że na odcinku drogi, na którym znajdowało się 150 znaków drogowych, fiksacje wzroku<sup>2</sup> na znakach miały miejsce w ciągu dnia na 52 znakach (tj. 34,6% wszystkich znaków), a w warunkach jazdy nocnej zaledwie na 32 znakach (tj. 21,3%) – więc średnio na co piątym znaku. Pokazuje to, jak słabym bodźcem wzrokowym

<sup>2</sup> Fiksacja wzroku to ukierunkowane i przedłużone spojrzenie w jednym kierunku (w punkt), które powoduje zwężenie się pola widzenia niezbędnego do rozpoznania.

jest taki znak dla nadjeżdżających kierowców. Oczywiście drogowcy muszą stawiać znaki, aby pozbyć się odpowiedzialności za ich brak, ale ich nadmiar działa całkowicie w przeciwnym kierunku.

Dobrym przykładem oznakowania rozpraszaćcego, uniemożliwiającego skuteczną dostrzeżenie znaku D-6, jest tabliczka pokazana na ryc. 2. Czas przeczytania 12 linijek znajdującego się na niej tekstu wynosi 8–10 s, więc nawet jadąc z prędkością 25 km/h, kierowca musiałby rozpocząć czytanie w odległości 50–60 metrów od znaku, a uwzględniając wielkość czcionki czytanie z tej odległości przez jadącego kierowcę jest niemożliwe. Wskazane oznakowanie znajduje się w miejscu, z którego nie ma możliwości zawrócenia, gdyby się okazało, że kontynuowanie jazdy dla danego pojazdu jest zabronione.

Oczywiście w celu stworzenia silniejszego impulsu płynącego ze znaku przewiduje się połączenie znaku D-6 z tabliczką T-27, a nawet umieszcza się te znaki na specjalnych większych żółtych tablicach (ryc. 3). Ponadto jak widać na tym przykładzie nawierzchnię przejścia barwi się na czerwono. Nie jest to jednak powszechne. Nie jest też możliwe zastosowanie tych rozwiązań w każdym miejscu. Nie jest to też optymalne rozwiązanie z punktu widzenia zainteresowania wzroku kierowcy i wyróżnienia tego miejsca w przestrzeni.



Ryc. 2. Absurdalna tabliczka pod znakiem B-1. Ryc. 3. Wyróżnione przejście dla pieszych.

#### 4. Niekorzystne sytuacje na przejściach dla pieszych

Aby poznać uwarunkowania związane z udzielaniem pierwszeństwa pieszym przeanalizujemy sytuację drogową z tym związaną, ale dla wersji skrajnej – najtrudniejszej dla kierowcy. Przyjmijmy, że interpretacja sądowa pojęcia „wchodzący”

będzie oznaczać pieszych znajdujących się na chodniku, a zmierzających do krawędzi jezdni, aby bez zatrzymania się kontynuować przechodzenie. Wykluczamy tu jednak takie osoby, które jadą na czymkolwiek, oraz takie osoby, które biegną, aby tuż przed jezdnią przejść do fazy chodu. Wtedy najmniej korzystną dla kierujących sytuację stwarzają piesi, którzy poruszają się szybkim krokiem, ponieważ prędkość dorosłych mężczyzn może zawierać się w przedziale 1,7–2,3 m/s. Wykorzystamy tutaj wyniki z artykułu opublikowanego w *Paragrafie na Drodze* [9]. Przyjęto tam, że piesi poruszają się na dłuższym odcinku prostopadle do jezdni, prędkość samochodu wynosi 50 i 70 km/h (realne w miastach), czas reakcji kierowcy wynosi 1 s (dla 90% populacji kierowców w sytuacji wymagającej szczególnej ostrożności, a więc w strefie przejścia). Oczywiście kierowcy nie wolno bez uzasadnionej potrzeby<sup>3</sup> hamować gwałtownie na jezdni, a więc opóźnienie jego pojazdu będzie równe połowie maksymalnego możliwego do osiągnięcia na suchej jezdni, tj.  $4 \text{ m/s}^2$ . Formą uniknięcia potrącenia będzie zatrzymanie samochodu przed przejściem dla pieszych. Z analizy czasowo-przestrzennej wynika, że aby sprostać tak postawionym warunkom i zatrzymać samochód przed przejściem, kierowca powinien rozpocząć reagowanie w odległości ponad 65 m przed przejściem, gdy jechał z prędkością 70 km/h, choć wówczas pieszy oddalony był wtedy jeszcze o 7 m od krawędzi jezdni (ryc. 4). Jeśli pieszy nie zmieni swojej prędkości, to wejdzie na jezdnię, a kierowca zdoła zatrzymać samochód przed przejściem.



Ryc. 4. Widok z pozycji kierowcy samochodu jadącego z prędkością 70 km/h z odległości 65 m od przejścia i pieszego (w czerwonej koszuli) zbliżającego się szybkim krokiem w celu wkroczenia na przejście dla pieszych. Pieszy znajduje się ok. 7 m od krawędzi jezdni.

Analiza ryciny 4 prowadzi do wniosku, że dostrzeżenie pieszego znajdującego się 7 m od krawędzi jezdni i uznanie, że po kilku sekundach będzie on już pieszym

---

<sup>3</sup> W typowej sytuacji drogowej ustąpienie pierwszeństwa pieszemu na przejściu nie uzasadnia gwałtownego hamowania.

przekraczającym jezdnię jest niezwykle trudne, o ile w ogóle możliwe. Pamiętać przy tym należy, że w międzyczasie pieszy może zmienić kierunek i prędkość ruchu, albo zatrzymać się i w ogóle nie wejść na jezdnię. Jeśli kierujący rozpocznie zmniejszanie prędkości nieco później, to będzie miał szanse zatrzymania samochodu przed przejściem, ale będzie musiał hamować w sposób zbliżony do gwałtownego, co jest zdecydowanie niebezpieczne. Jeżeli natomiast rozpocznie zmniejszanie prędkości jeszcze później, to w ogóle nie będzie miał możliwości zatrzymania samochodu przed przejściem dla pieszych. Z tego przykładu widać, że bez wzbudzonej trójkolorowej sygnalizacji świetlnej wyznaczanie przejść na jezdni, na której jest dozwolona prędkość 70 km/h, stwarza bardzo duże zagrożenie bezpieczeństwa.

Jeśli kierowca prowadziłby samochód z prędkością 50 km/h, to początek reakcji powinien nastąpić w odległości ok. 38 m przed przejściem, a odległość pieszo od jezdni wynosiłaby około 3,5 m (ryc. 5).



Ryc. 5. Widok z pozycji kierowcy samochodu jadącego z prędkością 50 km/h z odległości 38 m od przejścia i pieszo (w czerwonej koszuli) zbliżającego się szybkim krokiem w celu wkroczenia na przejście dla pieszych. Pieszy znajduje się ok. 3,5 m od krawędzi jezdni.

Przy prędkości 50 km/h kierowca miałby znacznie większą możliwość rozpoznania ruchu pieszo w stosunku do prędkości 70 km/h, ponieważ zarówno samochód byłby bliżej przejścia, jak i pieszy byłby bliżej krawędzi jezdni (ryc. 5).

Pozostaje jednak udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy taka pozycja pieszo jest już przesądzająca o tym, że pieszy zamierza wejść na przejście i stanie się „wchodzącym”. O ile pieszy oczekuje na chodniku przed krawędzią jezdni, to jest on najczęściej jasnym sygnałem swoich zamiarów. Natomiast w wielu sytuacjach brak jest możliwości przewidzenia zamiaru pieszo znajdującego się na chodniku w pewnej odległości od przejścia dla pieszych. Jest ich też trudniej dostrzec wśród innych pieszych, tym bardziej, że kierujący koncentruje swój wzrok zwykle na

jezdni lub tuż przy krawędzi jezdni. Nie można popaść w skrajność i każdą osobę będącą w głębi chodnika uznać już za „wchodzącą na jezdnię”, ale nie o to chodzi w tym artykule.

### ***5. Propozycje zmian poprawiających bezpieczeństwo na przejściach dla pieszych***

#### ***5.1. Oznakowanie przejść***

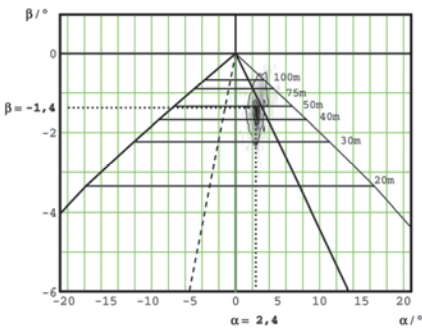
Przy istnieniu prawa chroniącego pieszych wchodzących na przejście dla pieszych, na drogach, na których obowiązuje prędkość ograniczona do 70 km/h, nonsensem jest wyznaczanie przejść dla pieszych bez sygnalizacji świetlnej, a i redukcja prędkości znakami do 50 km/h nie zawsze jest skuteczna. Na tych jezdniach przejścia dla pieszych muszą być chronione przynajmniej poprzez ręcznie uruchamiane trójkolorowe sygnalizacje świetlne. Bez tego warunku piesi tam po prostu nie będą tym przepisem skutecznie chronieni, podczas gdy daje on im iluzoryczne poczucie bezpieczeństwa. Przy prędkości 50 km/h krytyczne odległości są mniejsze i kierowcy, po nabraniu wprawy, mogą łatwiej zaadoptować się do nowych przepisów.

W celu jednoznacznego zdefiniowania charakteru tego miejsca wraz z dostarczeniem odpowiedniego bodźca należałoby zaproponować rozwiązanie redukujące możliwość łączenia znaku D-6 z innymi znakami na wspólnej podstawie, a nadto połączyć barwy znaku informacyjnego D-6 z wybijającym się wzrokowo faktem łączności tego znaku chronionym miejscem. Takim rozwiązaniem jest umieszczenie na słupku lub wsporniku, na którym już znajduje się znak D-6 specjalnej otuliny odblaskowej biało-niebieskiej o szerokości min. 0,10–0,15 m (tworzywo + folia odblaskowa min. grupy 2 lub 3), tak jak pokazano to na ryc. 6. Zaletą tego rozwiązania jest po pierwsze kolorystyczne nawiązanie do znaku D-6, po drugie umieszczenie elementów odblaskowych w pionie i sięgających powierzchni ziemi, a więc tam, gdzie w pierwszej kolejności koncentruje się wzrok kierowcy zgodnie z biegiem linii światła mijania samochodu oraz biegiem linii wzroku. Znak D-6 umieszczony jest bezpośrednio przed linią przejścia (w praktyce najczęściej do 1 m), co z daleka wyróżnia to miejsce nawet wówczas, gdy białe linie przejścia są zatarte. Dostrzeżenie przejścia dla pieszych jest szczególnie istotne w nocy, gdyż punkt koncentracji wzroku kierowcy (ryc. 7) leży przy granicy plamy światła i cienia, a więc w odległości 40–50 m przed pojazdem. Z tego miejsca kierowca pobiera istotne informacje, które pozwalają mu na bezpieczne prowadzenie pojazdu. Po drugie, w nocy czułość barwowa widzenia oka przesuwana jest w kierunku koloru niebieskiego – widzenie skotopowe (ryc. 8), co z naturalnych powodów będzie ułatwiać zauważenie. Barwa czerwona nie jest najlepszym rozwiązaniem w warunkach nocnych z uwagi na zjawisko Purkyniego, tj. pogorszonego rozpoznawania słabo oświetlonych elementów tego koloru.

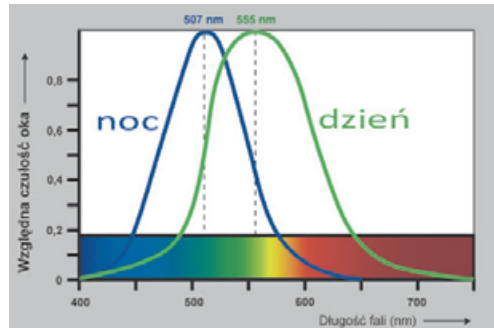




Ryc. 6. Wzmocnienie przekazu płynącego ze znaku D-6 poprzez umieszczenie na słupku elementów odbłaskowych tego samego koloru co znak.



Ryc. 7. Obszar koncentracji wzroku przed pojazdem w nocy (wg. prof. Schmita-Clausena).

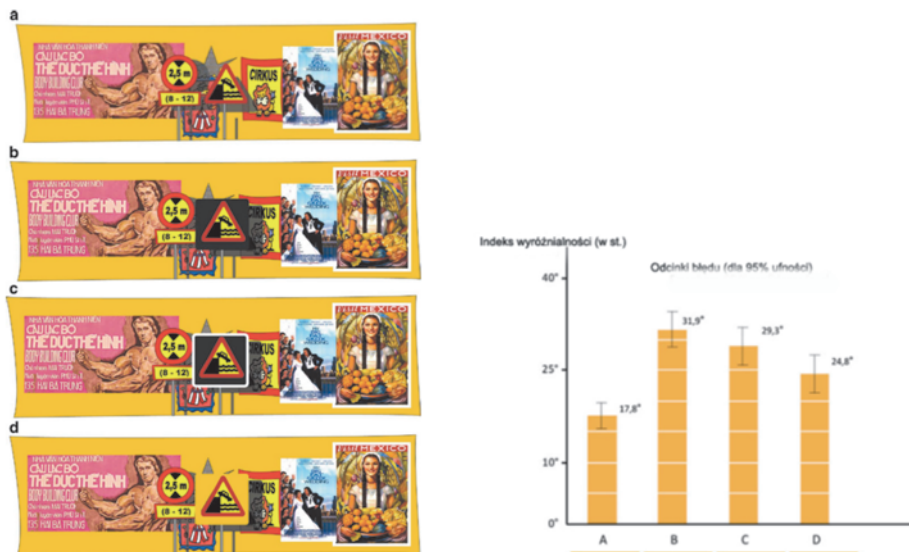


Ryc. 8. Przesunięcie czułości barwowej oka w nocy w kierunku koloru niebieskiego.

Badania nad sposobem zwiększenia widoczności znaków występujących na niejednorodnym tle [6] wykazały, że najbardziej wydajne jest otaczanie znaków jednorodnym ciemnym tłem, bez lub z dodatkową otoczką innego koloru (ryc. 9), a więc nieco odmiennie od koloru tła wskazanego na ryc. 3. Tutaj należy jednak zwrócić uwagę, że tylko nieco mniejsza jest wyróżnialność znaku przy zastosowaniu tła żółtego niż czarnego. Ta niewielka różnica może być związana z testowanym tłem, które jak widać miało dominantę koloru żółtego. Może się więc okazać,

## materiały szkoleniowe

że w rzeczywistości wyróżnialność znaku będzie zależała od tła, na jakim dany znak wystąpi (np.: na tle zieleni, żółty będzie lepszy niż czarny, na tle nieba odwrotnie). Lepiej więc jednak w tej sytuacji pozostawić tę dodatkową tarczę w kolorze żółtym, aby nie zmieniać już utartych przyzwyczajeń, tym bardziej, że wydaje się ona skuteczna w nocy.



Ryc. 9. Porównanie siły wyróżniania się znaku z tła.

Do innych rozwiązań mających poprawić wyróżnialność tych miejsc zaliczyć można wymalowania jezdni oraz stosowanie słupków zawężających pas jezdni. Źródła niemieckie (Internet) wskazują na korzystny wpływ charakterystycznych informacyjnych malowań nawierzchni jezdni przed przejściami dla pieszych (ryc. 10).



Ryc. 10. Wymalowanie informacyjne przed przejściem.

Z kolei w pewnych newralgicznych miejscach dróg, gdzie istnieją przejścia dla pieszych bez sygnalizacji wzbudzonej, wprowadzane jest ostrzeżenie o przejściu i uspokajanie ruchu za pomocą ciągu słupków elastycznych umieszczanych wzdłuż jezdni przed przejściem (ryc. 11). Niestety kolorystyka tych słupków nie ma nic wspólnego z charakterem miejsca, o którym te słupki mają ostrzegać.



*Ryc. 11. Słupki elastyczne przed przejściem dla pieszych.*

Aby wyrobić sobie pogląd na dostępny kierowcy widok jezdni przed pojazdem w rejonie przejścia dla pieszych i zastanowić się nad spójnością tego wyglądu z przekazem prawa o ruchu drogowym, można prześledzić aktualny wygląd i możliwe zmiany przedstawione na ryc. 12–14.



*Ryc. 12. Teren niezabudowany: widok aktualny (po lewej), zmienione słupki znaku i kolor tła (pośrodku), dodatkowo wymalowanie na jezdni znaki (po prawej).*



Ryc. 13. Przejście w mieście na drodze dwujezdniowej: widok dotychczasowy (po lewej), zmieniony kolor słupków znaków i słupków elastycznych, tło znaku żółte (pośrodku), dodatkowo ciemne tło znaku pogarszające jego dostrzegalność (po prawej).

Słupki elastyczne pełnią jeszcze dodatkową rolę, gdyż optycznie zawężają dostępny do przejazdu pas jezdni, co automatycznie stwarza u kierowców potrzebę koncentracji i przynajmniej nie zwiększania prędkości, a najczęściej nawet jej zmniejszania. W tym miejscu można byłoby rozważyć zamiennie do słupków inny element, a mianowicie „kocie oczka”, ale nie poprzecznie do jezdni – bo to jest stosowane jako element aktywnych przejść dla pieszych, tylko równoległe po bokach torów jazdy pojazdów. Oczywiście barwą powinny również nawiązywać do znaku D-6. Prawdopodobnie uzyskany efekt byłby jednak słabszy niż przy zastosowaniu słupków, ponieważ „kocie oczka”, byłyby postrzegane raczej jako elementy prowadzące.



Ryc. 14. Przejście w terenie zabudowanym: widok dotychczasowy (po lewej), białoniebieskie słupki znaków (pośrodku), dodatkowo wymalowanie znaki na jezdni oraz ciemne tło znaku (po prawej).

Porównując zamieszczone powyżej propozycje zmian organizacyjnych ekspozycyjnych przejścia dla pieszych, można stwierdzić, że najbardziej znaczące pozytywne zmiany wprowadza zmiana koloru słupków znaków D-6 na biało-niebieskie odbłaskowe i słupków elastycznych z biało-czerwonych na biało-niebieskie. Takie zmiany wydają się być niezbędnym minimum do wzrokowego wyodrębnienia rejonu przejścia dla pieszych. Silnym impulsem do zauważenia przejścia i zmniejszenia prędkości wydaje się również być charakterystyczne wymalowanie na jezdni. Dotychczasowe wymalowania w postaci zagęszczających się poprzecznych linii czerwonych na szarej jezdni wydają się być słabszym stymulatorem tych zachowań, niż przykładowe nowo proponowane. Najbardziej kontrowersyjna propozycja dotyczy zmiany koloru tła wokół znaku, gdyż jest to silnie uzależnione od tła, na którym znak występuje, a w tym przypadku nie może być dwoistości oznaczeń, choćby było to uzasadnione kolorem tła, na którym miałby znak wystąpić. W tym kontekście lepiej więc chyba byłoby pozostać przy żółtym tle.

Istnieją też miejsca na drogach, na których umieszczone w prawidłowych odległościach znaki drogowe nie pełnią należycie swoich funkcji. Dzieje się tak właśnie z powodu braku wyróżnialności. Fatalne umieszczenie znaków wskazujących na ograniczenie prędkości i przejście dla pieszych na drodze o prędkości dopuszczalnej 100 km/h w praktyce może uniemożliwić zastosowanie się do nich (ryc. 15).



Ryc. 15. Brak wyróżniania się znaków najważniejszych na tym odcinku drogi: ograniczenia prędkości do 70 km/h (czerwona strzałka) i przejście dla pieszych (niebieska strzałka).

## 5.2. Oświetlenie zewnętrzne

Nocne warunki drogowe wymagają uwzględnienia dodatkowego czynnika, jakim jest oświetlenie zewnętrzne realizowane przez oświetlenie uliczne, oświetlenie autonomiczne pojazdów lub łącznie przez te dwa rodzaje. Wykazane wcześniej za-

ležności ruchowe wskazują, że nie jest wystarczające rozważanie oświetlenia wyłącznie na przejściu dla pieszych, ale wymagania należy rozszerzyć w głąb chodnika na odległość przynajmniej 4 m. Jest to tym bardziej oczywiste, o ile mamy do czynienia z przejściem łączonym z przejazdem dla rowerzystów. Nie rozwiązują skutecznie tego problemu również najnowsze wytyczne dotyczące oświetlania przejść dla pieszych<sup>4</sup>. W nich jest w zasadzie mowa o oświetlaniu stosunkowo wąskiej strefy oczekiwania, którą przyjmuje się na 1 m w głąb chodnika, a w niektórych miejscach na 2 m. Ponieważ pieszy nie ma obowiązku zatrzymania się przed przejściem, stąd jeśli tylko można to odległość tą trzeba podwoić. Zalecenia te oczywiście nie mogą objąć natychmiast wszystkich istniejących przejść dla pieszych i dotyczą w zasadzie miejsc nowobudowanych lub przebudowywanych. Natomiast rygorystyczne przepisy *Prawa o ruchu drogowym* w kwestii przejść dla pieszych dotyczą **natychmiastowej zmiany zakresu obowiązków kierowców** [wyróż. autora] na wszystkich istniejących przejściach w całym kraju, niezależnie od ich faktycznego stanu, wyglądu i oświetlenia. Dlatego właśnie tak istotne jest wcześniejsze uświadomienie sobie przez kierowców, że właśnie zbliżają się do przejścia dla pieszych, czyli miejsca, gdzie pieszy powinien być szczególnie chroniony, niezależnie od stanu oświetlenia.

W większości wypadków do oświetlenia przejść dla pieszych stosowane są już istniejące latarnie, których zadaniem jest w głównej mierze oświetlenie jezdni. W miastach położenie przejść w stosunku do latarni jest zwykle lub mniej przypadkowe, w zależności od tego, kiedy doszło do ich zabudowy lub wyznaczenia przejścia. Oczywiście zdarzają się działania celowe i coraz więcej przejść dla pieszych wyznaczanych jest zgodnie z normą PN-76/E-02032, a nadto rozwijane są badania naukowe mające poprawić oświetlenie tych miejsc [1, 7]. Oczywiście zapotrzebowanie oświetlenia w obecnym uwarunkowaniu prawnym dotyczącym pierwszeństwa pieszych wchodzących na jezdnię powoduje, że każdy sposób poprawy możliwości dostrzeżenia pieszych, czy to na jezdni, czy to na chodniku jest wysoce pożądanym. Konieczność prawidłowego oświetlania przejść dla pieszych jest bezdyskusyjna, aczkolwiek należy zwrócić uwagę, że koncentracja światła powoduje skupienie uwagi na przejściu, podczas gdy aktualnie pożądanym jest również poszukiwanie pieszych dochodzących do przejścia. Dlatego też poszukuje się ustawicznie najlepszych rozwiązań oświetlenia przejść dla pieszych, również z wykorzystaniem strumieniowych źródeł światła umieszczanych nisko na słupkach znaków wyznaczających przejście [1].

Obserwacje autora wskazują, że niezwykle istotne są oświetlenia zarówno przejścia jak i chodnika na odcinku doprowadzającym do krawędzi jezdni na długości min. 3–4 m (a nie 1 m) w celu stworzenia kontrastu dodatkowego dla znajdujących się tam pieszych. Niezbędne jest również doświetlenie powierzchni jezdni za

---

<sup>4</sup> <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/wytyczne-organizacji-bezpiecznego-ruchu-pieszych-wytyczne-prawidlowego-oswietlenia-przejsc-dla-pieszych>.

prześciem na odcinku od przejścia do ok. 10 m za nim poprzez ustawienie lampy około 5 m za prześciem, tak aby stworzyć kontrast ujemny osoby na tle dalszego odcinka jezdni. Dzieje się tak dlatego, że wzrok kierowcy pojazdu koncentruje się na powierzchni przejścia i równocześnie na odcinku jezdni tuż za prześciem (linia wzroku jest równoległa do opadającego strumienia światła mijania). Takie zrozumienie problemu i stosowanie dwóch równoległych opraw świetlnych nad prześciem i za nim (nawet na wspólnym słupie latarni) zaobserwowano w uprzednich latach na Słowacji.

Prowadzone przez Instytut Ekspertyz Sądowych badania wykazały również pozytywny wpływ na widoczność pieszych wkraczających na przejścia z chodnika – w przypadku przejść nieoświetlanych zewnętrznym oświetleniem – poprzez stosowanie kontrastujących z pieszymi jasnych, niskich ekranów ustawionych na trawnikach na terenie poboczy lub trawnika za prześciem. Wtedy asymetryczne światła mijania pojazdów biegają również po powierzchni chodnika lub pobocza i natrafiają na jasną płaszczyznę, na tle której pojawiają się nogi pieszych gromadzących się w tym miejscu. Powoduje to istotne zwiększenie odległości zauważania takich obiektów i ułatwia ich wykrycie (ryc. 16).

Innym innowacyjnym rozwiązaniem, możliwym do wprowadzenia na etapie budowy jedni, jest zmiana barwy nawierzchni przed prześciem i za nim na znacznie jaśniejszą (asfalt/beton). Taka zmiana barwy nawierzchni musi jednakże obejmować tylko odcinek 50–40 m przed i za prześciem (ryc. 17).

Takie rozwiązanie wykorzystuje trzy zjawiska. Jednym z nich jest zwiększona propagacja rozproszonego światła odbitego od jaśniejszej jezdni w kierunku osób na prześciu i wokół niego, czyli doświetlenie obiektów. Drugie zjawisko polega na tym, że jeśli oko kierowcy dostosowało się na wcześniejszym odcinku drogi do ciemniejszej powierzchni nawierzchni, to po wjeździe na jaśniejszy odcinek poprzednia adaptacja wzroku do ciemnego (większa średnica otwarcia źrenicy) pozwala na chwilowo lepsze widzenie. Dzieje się tak jednak tylko przez krótką chwilę (1,0–1,5 s), zanim oko nie zaadoptuje się do jaśniejszej powierzchni i nie zmniejszy średnicy źrenicy dla zredukowania dopływu światła o dlatego ten odcinek o jaśniejszej nawierzchni nie może być zbyt długi. Odległość 50–40 m lub 30 m wynika z dopuszczalnej prędkości jazdy na odcinku poprzedzającym przejście. Trzecim zjawiskiem jest zauważanie pieszych w negatywnym kontraście<sup>5</sup> utworzonym przez jaśniejszy odcinek jezdni za prześciem, czyli jest odpowiednikiem oświetlenia jezdni za prześciem, o czym wspomniano powyżej.

---

<sup>5</sup> Oczywiście pod warunkiem, że pieszy byłby ubrany w odzież o ciemnej barwie, ale w praktyce 80–90% społeczeństwa nosi odzież w ciemnych kolorach.



*bez ekranu*

*z ekranem*



*100 m*



*100 m*



*50 m*



*50 m*



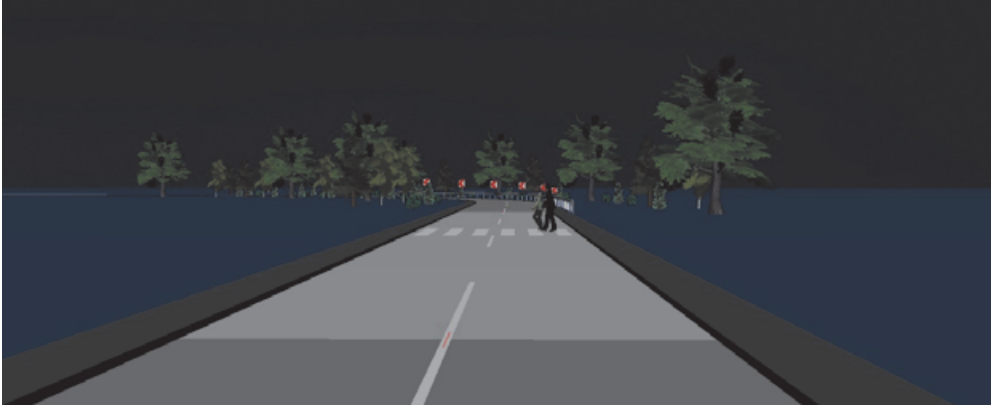
*30m*



*30m*

*Ryc. 16. Poprawa możliwości zauważania pieszych poprzez ustawienie jasnego ekranu na poboczu tuż za przejściem.*





Ryc. 17. Jezdnia z jaśniejszą barwą nawierzchni przed i za przejściem dla pieszych.

Z problemem widoczności lub braku widoczności znaków, wiąże się kwestia odpowiedzialności kierowców. Trzeba bowiem sobie zdawać sprawę, że kierujący powinien być skutecznie ostrzeżony o wystąpieniu takiej, a nie innej przeszkody. Wymagania normatywne wymuszają konieczność stosowania znaków określonego typu, wielkości i odpowiedniego umieszczenia, a poszczególne parametry sprawdzane są poprzez homologację. Skuteczność oddziaływania znaków powinna być wymuszana przez stosowanie homologowanych materiałów wysokiej jakości w szczególności z grup 2 i 3, a z grupy 1 przynajmniej tam, gdzie stosowana była wyłącznie zwykła farba. Ale gwarancją skuteczności jest to, że poszczególni producenci, po uzyskaniu homologacji na wyrób, nadal w procesie produkcyjnym stosują atestowane parametry dla danego wyrobu, a nie posługują się zamiennikami odbiegającymi dalece w skuteczności oświetlenia. W przeszłości wykonywane były badania, które unaocznily skalę problemu. W sytuacji, gdy przejście dla pieszych chronione jest wyłącznie znakiem informacyjnym D-6, problemem podstawowym jest odległość, z jakiej można dostrzec taki znak. Badania [10] określały tylko bezwzględną odległość możliwości spostrzeżenia, tzn. bez żadnych utrudnień na linii widzenia lub zaburzeń przez niekorzystne tło. O ile znaki wykonane z folii odblaskowej daje się zauważyć z odległości 100–110 m, a rozpoznać ich treść z odległości 40–50 m lub więcej, to znaki malowane zwykłą farbą rozpoznaje się z odległości 25–35 m, co jest odległością niewystarczającą dla skutecznego i bezpiecznego zareagowania przed przejściem dla pieszych. Trzeba wiedzieć, że znaki D-6 w wielu lokalizacjach nie są poprzedzane znakiem ostrzegawczym A-16, a więc znaki D-6 stanowią jedyną informację o jego wystąpieniu.

Jako przykład różnej odległości zauważania w zależności od jakości tworzywa odblaskowego można podać wyniki badań trójkątnych tablic wyróżniających [2], które prowadzono w Instytucie Ekspertyz Sądowych dla świateł mijania pojazdów, wykorzystując jako obiekt badawczy trójkąty pochodzące od różnych producen-

tów. W zależności od sposobu ich wykonania i użytego materiału odległości zauważania wynosiły od 200–250 m dla prawidłowo wykonanych tablic do 40–70 m dla tablic wykonanych ze skrajnie złych materiałów<sup>6</sup>. Przy takiej rozbieżności rezultatów pojawia się natychmiast dodatkowy problem prawny – jak rozdzielić odpowiedzialność pomiędzy kierowcę pojazdu, który najechał na przeszkodę, osobę, która umieściła taki zły trójkąt na pojeździe i producenta, który taki zły wyrób wprowadził na rynek.

### 6. Podsumowanie

Biegli rekonstruujący wypadki polegające na potrąceniu osoby pieszej w warunkach ograniczonej widoczności koncentrują się na poszukiwaniu odległości, z której kierujący pojazdem mógł i powinien był dostrzec pieszego znajdującego się na przejściu. Badając każdy wypadek, do którego doszło na przejściu dla pieszych, należy również przeprowadzić analizę możliwości dostatecznie wczesnego ostrzeżenia lub poinformowania kierującego o tym, że zbliża się do przejścia i taką analizę przedstawić organowi procesowemu. Analiza taka powinna stanowić jedną z przesłanek do oceny zachowania się kierowcy. Nie jest jeszcze jasne, jak będą wyglądały interpretacje pojęcia „wchodzący na jezdnię”, a od nich będzie zależało również, jak rozstrzygać zakresy odpowiedzialności pieszych i kierowców. Zawsze przy niekategorycznym zapisie prawnym potrzeba czasu na ukształtowanie się orzecznictwa w tym zakresie lub na kolejną zmianę przepisów.

W przedstawionym powyżej materiale wskazano na kilka wybranych problemów, które w aktualnej chwili są przedmiotem zainteresowania publikatorów. Relacje z wypadków mających miejsce na przejściach dla pieszych mają pobudzić nas do zwiększenia czujności w tych miejscach. To dobrze, ale kierowcom trzeba dać również szansę sprostania tym wymaganiom, a nie tylko liczyć na ich ponadprzeciętne umiejętności i strach przed odpowiedzialnością.

### Bibliografia

1. Bullough, J. D., Zhang, X., Skinner, N. P., Rea, M. S. (2011). Design and evaluation of effective crosswalk illumination, *Accident Reconstruction Journal*, 21 (1).
2. Ciępka, P., Zębala, J. (2011). Widoczność trójkątnych tablic wyróżniających w światłach osobowych samochodów, *Paragraf na Drodze*, numer specjalny, Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych.
3. Jamroz, K., Tomczuk, P., Mackun, T., Kornalewski, L., Chrzanowicz, M. i in. (2017). *Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych. Wytyczne prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych*. Gdańsk: FRIL, PWWT, PG, IBDiM.

---

<sup>6</sup> Większe wartości dla wysokości umieszczenia tablicy 0,5 m, mniejsze dla wysokości 2,5 m nad jezdnią.

4. Madleňák, R., Hostaková, D., Madleňáková, L., Drozdziel, P., Török, A. (2018). The analysis of the traffic signs visibility during night driving. *Advanced in Science and Technology Research Journal*, 12 (2), 71–76.
5. Paprzycki, L. K. (2012-2017). *Felietony na drodze*. T. 2, s.18–26, 37–46, 47–59, 91–100, 169–176, 341–351 oraz T. 3, s. 53–59, 118–127, 128–136, Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych.
6. Porathe, T., Strand, L. (2011). *Which sign is more visible? Measuring the visibility of traffic signs through the conspicuity index method*, Eur. Transp. Res. Rev., 35–45.
7. Tomczuk, P. (2011). *Bezpieczeństwo pieszych – pomiary luminancji na przejściu dla pieszych*. Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, 80, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
8. Tomczuk, P. (2013). *Modelowanie, badania eksperymentalne i ocena jakości oświetlenia sylwetki pieszego na przejściu dla pieszych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, 91, Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
9. Unarski, J. (2011). Wypadki na przejściach dla pieszych – niektóre problemy opiniodawcze. Głos w dyskusji. *Paragraf na Drodze*, 9, 26–36.
10. Unarski, J., Jordan, W. (1991). Problem widoczności znaku drogowego D-6, w pewnych szczególnych okolicznościach. *Materiały konferencji Problemy Rekonstrukcji Wypadków Drogowych*, Kraków: Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych.

\* \* \*

## Pedestrian crossings – the necessary conditions for recognizing obstacles and the possibility of improvement

### Abstract

In view of the changes in the *Act on Road Traffic* and the extension of protection for pedestrians at crossings to include the right of way of pedestrians entering a crossing, the article presents current problems related to the need to perceive people in the crossing zone early enough. As these problems worsen after dark, the author, guided by his own experience in the field of obstacle recognition, offers specific proposals to increase the sight distance of pedestrian crossings and people at them.

### Key words

Road accident, pedestrians, pedestrian crossings, lighting, visibility.