

Assoc. Professor PhD Krzysztof Olejnik

Opole University of Technology
Faculty of Production Engineering and Logistics
Sosnkowskiego str. 31 45-272 Opole
E-mail: k.olejnik@po.opole.pl

4

Analiza i ocena wadliwości przepisów dla sygnału żółtego na skrzyżowaniu

Słowa kluczowe: *sygnalizacja świetlna, skrzyżowanie, sygnał żółty*

Streszczenie: W eksploatacji pojazdów należy eliminować przepisy nieprecyzyjne, wadliwe. W artykule omówiono i oceniono różnice w aktach prawnych dotyczących wymagań dla sygnału żółtego na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną. Polska podpisała Konwencję Wiedeńską o znakach i sygnałach. Implementując ją do prawodawstwa polskiego zmieniono nieco oryginalny zapis. Zmieniono powód nie obowiązywania zakazu wjazdu na skrzyżowanie podczas żółtego sygnału. W efekcie, dla kierowcy powstaje sytuacja niekorzystna bez dobrego wyjścia. Ponadto wprowadzono potoczne słowo, niezdefiniowane - "gwałtowne hamowanie". Przeanalizowano i oceniono wprowadzone zmiany w stosunku do Konwencji Wiedeńskiej. Wykazano wady oraz zgłoszono potrzebę i konieczność dokonania korekty obowiązującego przepisu. Wskazano również na konieczność rozważenia zmiany zapisu w Konwencji Wiedeńskiej. Istnieje potrzeba podawania informacji wyprzedzającej o nadchodzącej zmianie. Są to działania w eksploatacji pojazdów w ruchu drogowym z obszaru systemu bezpieczeństwa czynnego. Umożliwić to może zastosowanie np. sygnału migającego w końcowej fazie wyświetlania stałego sygnału zielonego na sygnalizatorze S1 dla pojazdów.

1. Wprowadzenie

Polska jest krajem Europejskim i członkiem Unii Europejskiej. Duży wpływ na system bezpieczeństwa w eksploatacji samochodów ma prawidłowe sformułowanie przepisów regulujących ruch drogowy. Są one swego rodzaju procedurą eksploatacji. W krajach UE powinny obowiązywać jednakowe przepisy w zakresie ruchu drogowego. Szczególnie, gdy podpisały one Konwencję Wiedeńską o znakach i sygnałach [2]. Brak ograniczeń w swobodzie przekraczania granic, umożliwia cudzoziemcom poruszanie się po drogach sąsiednich państw. W niektórych stanach USA, sygnał zielony migający oznacza, iż nie występuje kolizja przy skręcaniu w lewo. Takie zachowanie sygnalizatora nosi nazwę Advanced Green. Między innymi przepisy w zakresie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach powinny być identyczne i zgodne z Konwencją. Nakazuje ona, aby dla samochodów, sygnał zielony był nadawany w sposób ciągły. Dla pieszych, w końcowej fazie może być nadawany sygnał migający. W Serbii, Chorwacji, Litwie, Słowacji, Mołdawii, Austrii, itp. spotyka się na skrzyżowaniach, migający zielony w końcówce sygnału, na sygnalizatorze S1 dla ruchu kołowego. Pomimo, że kraje te są stroną Konwencji. Jest to rozsądne, jednakże niezgodne z obowiązującym przepisem.

Wysyłana jest w ten sposób informacja wyprzedzająca o zbliżającym się końcu nadawania tego sygnału. Odrębna sprawa - czy jest to korzystne czy niekorzystne dla systemu bezpieczeństwa. 100 lat temu, w 1920 roku w Detroit – USA, został wprowadzony przez Williama Potts'a po raz pierwszy, sygnał koloru żółtego (jako trzeci z nadawanych sygnałów). Policjant William Potts, kierował ruchem na skrzyżowaniu o bardzo dużym

nateżeniu ruchu, włączając odpowiednie sygnały, patrząc na skrzyżowanie. Ogromny od tego czasu postęp techniczny stwarza nowe możliwości. Jednak nadawany przez kilka sekund sygnał żółty tworzy "strefę dylematu" [6]. Kierujący musi podjąć decyzję czy kontynuować jazdę i przejechać za sygnalizator, czy zatrzymać się przed sygnalizatorem. Powstaje niebezpieczeństwo najechania. W krajach, które podpisały Konwencję Wiedeńską, zapisy regulujące funkcjonowanie sygnalizacji na skrzyżowaniach, są implementowane do prawodawstwa krajowego. W krajach europejskich sygnalizacja świetlna powoduje powstawanie podobnych problemów przy zmianie sygnału zielonego na żółty. Przejazd przez skrzyżowanie może w skrajnych sytuacjach wywoływać konieczność nagłego hamowania. Zmiana sygnału, bez wcześniejszego uprzedzenia, zaskakująca kierowcę rodzi zagrożenie wypadkiem. Obserwowany od tego czasu, rozwój urządzeń w zakresie sterowania, stwarza nowe możliwości rozwiązań, znacznie doskonalsze niż dotychczas stosowane.

Celem badań jest analiza, porównanie i ocena odpowiednich zapisów Konwencji Wiedeńskiej o znakach i sygnałach oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury RP o znakach i sygnałach [3] pod kątem prawidłowości przepisu oraz jego poprawności. Teza jest następująca: sterowanie ruchem na skrzyżowaniu z pomocą sygnalizacji świetlnej zawiera wady systemowe. Zakres rozważań obejmuje dwa akty prawne: Konwencję Wiedeńską [2] i Rozporządzenie MI [3], dotyczące sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu. Podmiotem są kierujący samochodami na drogach w UE przyjeżdżający przez skrzyżowania z sygnalizacją świetlną. Przedmiotem są zapisy w regulacjach prawnych (będących elementem systemu bezpieczeństwa) dotyczące nakazów i zakazów wynikających z nadawania sygnałów przez sygnalizator na skrzyżowaniu. Powinny one generować odpowiednie, właściwe zachowania uczestników ruchu drogowego. Ujawnienie ewentualnych sprzeczności i nieprawidłowości umożliwi wprowadzenie zmian poprawiających system bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Metoda zastosowana w analizie i ocenie opiera się na dedukcji, indukcji oraz obliczeniach matematycznych kinematyki i dynamiki ruchu samochodu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną w trakcie zmiany sygnału.

W dostępnej literaturze nie napotkano analiz zgodności i poprawności aktu prawnego krajowego z Konwencją Wiedeńską w omawianym zakresie. Autorzy [1, 5, 6] zajmowali się "strefą dylematu" wynikającą z istnienia sygnału żółtego i niebezpieczeństw tym powodowanych. Nie znaleziono publikacji, które wykazywałyby wady zapisów w regulacjach krajowych przepisów.

Można sformułować pytania: czy przepisy prawa mogą zawierać nonsensowne sformułowania? Jeśli takie sformułowania zostały zawarte to czy mamy je akceptować, tolerować? Czy jesteśmy zobowiązani je eliminować z istniejącego prawodawstwa? Czy sformułowania nieprecyzyjne, niezdefiniowane ściśle, powinny zostać doprecyzowane lub usunięte z zapisu prawnego? Jaki poziom nieprawidłowości jest dopuszczalny, a jaki już nie?

2. Analiza porównawcza badanych przepisów

Porównane zostaną zapisy w (obowiązującym uczestników ruchu) prawie, dotyczące sygnału żółtego wyświetlanego po sygnale zielonym na sygnalizatorze S1 dla samochodów.

W Konwencji Wiedeńskiej o znakach i sygnałach [2] napisano:

"a) światła nie migające :

iii) światło żółte, które powinno ukazywać się samo lub równocześnie ze światłem czerwonym; jeżeli ukazuje się samo, oznacza to, że żaden pojazd nie powinien przekroczyć linii zatrzymania lub przejeżdżać za sygnalizator, chyba że pojazd w chwili zapalenia się światła znajduje się tak blisko, że już nie może w warunkach zapewniających

wystarczające bezpieczeństwo zatrzymać się przed linią zatrzymania lub przed sygnalizatorem.”

W Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury o znakach i sygnałach drogowych [3] zapisano: ”4.2.1. Sygnały o sekwencji podstawowej. Dla kierujących pojazdami stosuje się następujące sygnały świetlne: – sygnał żółty oznaczający zakaz wjazdu za sygnalizator, chyba że w chwili rozpoczęcia nadawania tego sygnału pojazd znajduje się tak blisko sygnalizatora, **że nie może być zatrzymany przed nim bez gwałtownego hamowania;**”
Kluczowa różnica występuje we fragmentach zdań:

- Konwencja - ”że już nie może w warunkach zapewniających wystarczające bezpieczeństwo zatrzymać się przed linią zatrzymania lub przed sygnalizatorem;” - wówczas zakaz wjazdu nie dotyczy, bo nie może w warunkach zapewniających wystarczające bezpieczeństwo zatrzymać się,
- Rozporządzenie - ”że nie może być zatrzymany przed nim bez gwałtownego hamowania;”- gdy gwałtownie hamując można zatrzymać pojazd, wówczas zakaz wjazdu nie dotyczy i można wjechać za sygnalizator. A jeśli gwałtownie hamujemy i nie jest możliwe zatrzymanie pojazdu? Wówczas wyłączenie z zakaz nie obowiązuje i wjeżdżając za sygnalizator popełniamy wykroczenie.

Może wystąpić taka sytuacja, gdy pomimo gwałtownego hamowania (samochód jest zbyt blisko sygnalizatora) i nie jesteśmy w stanie zatrzymać pojazd. Jesteśmy zmuszeni wjechać za sygnalizator, wówczas wyłączenie z zakazu nie ma zastosowania. Z tego zapisu wynika iż pomimo, że nie jesteśmy w stanie zatrzymać pojazd w trakcie wyświetlania sygnału żółtego, obowiązuje zakaz wjazdu na skrzyżowanie. Jest to ewidentny nonsens. Kierujący wówczas znajduje się w ”strefie niemożności” zrealizowania zakazu. Popełniono pomyłkę w prawie krajowym dokonując takiej zmiany.

3. Analiza kinematyczna możliwego scenariusza

Druga zatrzymania samochodu S_z składa się z drogi S_{rk} przebytej w czasie reakcji kierującego, przebytej w czasie narastania siły hamowania S_{nh} oraz drogi hamowania S_h [4]. Obliczenia drogi zatrzymania wykonano według zależności (1) przy następujących założeniach.

- Sygnalizacja regulująca ruch na skrzyżowaniach, znajduje się w miejscach gdzie obowiązuje wartość prędkości dopuszczalnej 50km/h.
- W obliczeniach uwzględniono także wartości: maksymalny czas reakcji kierującego oraz maksymalny czas narastania siły hamowania [4].

Poniżej przedstawiono dane wejściowe i wyniki obliczeń. Obliczenia drogi zatrzymania przeprowadzono według formuły (1).

$$S_z = S_{rk} + S_{nh} + S_h = V_p \cdot t_{rk} + V_p \cdot \frac{t_{nh}}{2} + \frac{V_p^2}{a \cdot 2} \quad (1)$$

gdzie:

S_z – droga zatrzymania pojazdu,

S_{rk} – droga przebyta w czasie reakcji kierującego pojazdem,

S_{nh} – droga przebyta w czasie narastania siły hamowania,

S_h – droga przebyta w trakcie hamowania,

V_p – wartość prędkości na dojeździe do skrzyżowania – dopuszczalna, określona przepisem,

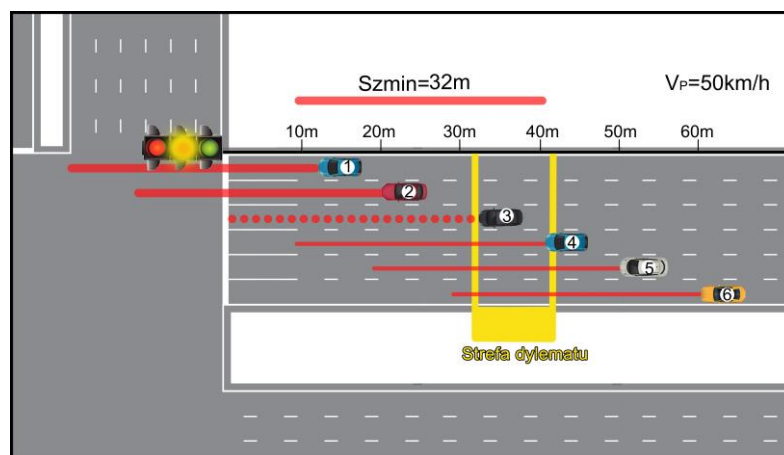
t_{rk} – czas reakcji kierującego,

t_{nh} – czas narastania siły hamowania.

Przy najkorzystniejszych, najlepszych warunkach atmosferycznych i sprawnym samochodzie, maksymalne opóźnienie hamowania wyniesie $a = 8\text{m/s}^2$. Uwzględniono czas reakcji kierującego $t_{rk} = 1,2\text{s}$ oraz czas narastania siły hamowania $t_{nh} = 0,4\text{s}$. Wówczas minimalna wartość drogi zatrzymania samochodu wyniesie $S_{zmin} = 32,0\text{m}$. Samochód poruszający się z prędkością o wartości $V = 50\text{km/h}$ ($13,89\text{m/s} \sim 14,0\text{m/s}$) może przejechać w czasie wyświetlania sygnału żółtego ($t_{z\text{ó}\text{łt}} = 3\text{s}$) drogę $S_{z\text{ó}\text{łt}} = 41,7\text{m}$.

Czy dojeżdżając do sygnalizatora w czasie, gdy wyświetli się sygnał żółty, może wystąpić stan, w którym nawet pomimo gwałtownego hamowania nie zatrzymamy pojazdu przed sygnalizatorem? Tak, możliwości takie są niewykluczone i mogą wystąpić. W eksploatacji mamy również do czynienia ze scenariuszami skrajnymi.

Sygnał żółty (zgodnie z obowiązującymi przepisami) trwa 3s. Typowe, powszechne ograniczenie wartości prędkości w miastach wynosi 50 km/h oraz 60km/h. Dla większej wartości prędkości mamy jeszcze trudniejsze warunki dla kierującego. Mogą wystąpić sytuacje zmiany sygnału z zielonego na żółty w momencie, gdy pojazd znajduje się w obszarze na tyle bliskim do sygnalizatora, że nie zdąży zahamować w trakcie trwania sygnału żółtego. Alternatywą nie jest gwałtowne hamowanie przed sygnalizatorem. Pomimo najwyższych możliwych wartości opóźnień nie będzie możliwe zatrzymanie samochodu. Wartość drogi zatrzymania jest w tej sytuacji większa od odległości do sygnalizatora. Jest to obszar "niemożności" (pewnego rodzaju pułapki) powodujący to, że trzeba wjechać za sygnalizator wyświetlający sygnał żółty (Rys. 1). Źle sformułowany przepis powoduje powstanie sytuacji bez wyjścia – kierujący nie ma wyboru, musi popełnić wykroczenie. Brak informacji wyprzedzającej sprzyja temu.



Rys. 1. Schemat dojazdu do linii zatrzymania na skrzyżowaniu po wyświetleniu sygnału żółtego dla różnych położenia samochodów przed linią zatrzymania, gdzie:

Samochód 6 - Opóźnienie $a < 2,0\text{ m/s}^2$

Samochód 5 - Opóźnienie $a < 4,0\text{ m/s}^2$

Samochód 4 - Opóźnienie $a \geq 4,0\text{ m/s}^2$

Samochód 3 - Opóźnienie $a = 8,0\text{ m/s}^2$

Samochód 2 – niemożność zatrzymania przed sygnalizatorem

Samochód 1 – niemożność zatrzymania przed sygnalizatorem

A zatem w odległości większej niż 32m do linii zatrzymania, kierujący hamując z maksymalną siłą hamowania ("gwałtowne hamowanie") jest w stanie zatrzymać pojazd przed

sygnalizatorem. Wówczas ma prawo nie zastosować się do zakazu wjazdu na skrzyżowanie na sygnale żółtym. Może bez popełnienia wykroczenia przejechać za linię zatrzymania.

Gdy sygnał żółty zostanie nadany przez sygnalizator a pojazd będzie się znajdował w odległości mniejszej niż 32m do linii zatrzymania lub sygnalizatora, nie ma możliwości, aby zatrzymać się przed sygnalizatorem. Nawet, gdy będzie z maksymalną siłą "gwałtownie hamował". W takim przypadku wyłączenie z obowiązywania zakazu wjazdu nie obowiązuje przy tak sformułowanym zapisie prawa: **"że nie może być zatrzymany przed nim bez gwałtownego hamowania;"**. A zatem wjeżdżając na skrzyżowanie w trakcie wyświetlania sygnału żółtego popełni wykroczenie, pomimo tego, że zatrzymanie samochodu nie jest możliwe. Jest to niedopuszczalna wada obowiązującego przepisu w kraju członkowskim UE.

3.1. Analiza i ocena sformułowania "gwałtowne hamowanie"

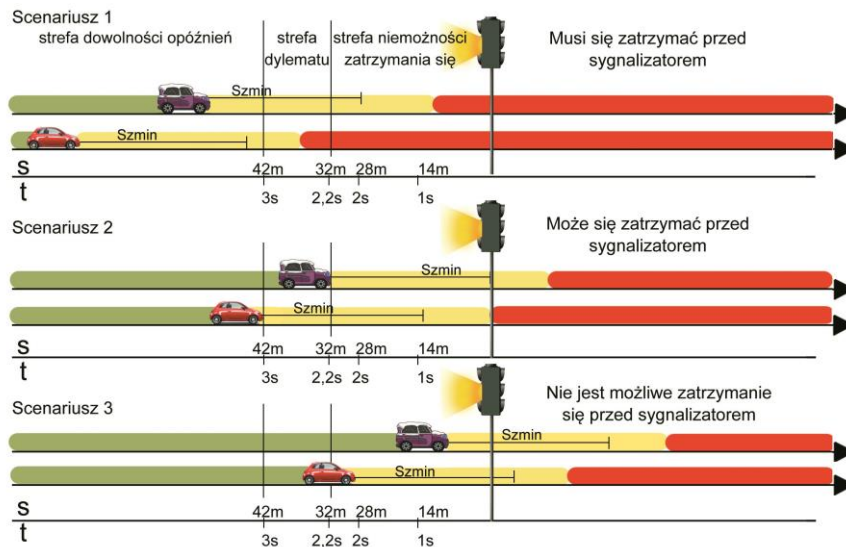
Kolejny problem to użycie sformułowania "gwałtowne hamowanie" bez zdefiniowania go. Określenie "gwałtowne hamowanie" jest zawarte w rozporządzeniu Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych [4]. Nie podano w nim definicji określenia "gwałtowne hamowanie".

Droga zatrzymania w eksploatacji pojazdu (szczególnie w systemie bezpieczeństwa) ma ogromne znaczenie ze względu na występowanie zagrożeń wypadkami uczestników ruchu drogowego. Nie sprecyzowanie w/w określenia powoduje jego dowolną interpretację. Ponieważ między innymi "gwałtowność hamowania" decyduje o możliwości wjazdu na skrzyżowanie w trakcie wyświetlanego sygnału żółtego, powinno być precyzyjnie zdefiniowane. Niewłaściwym jest sytuacja, gdy praktycznie nie jest ono zdefiniowane a taka sytuacja ma obecnie miejsce.

W przestrzeni publikacyjnej można spotkać opis hamowania awaryjnego np: "hamowanie awaryjne (gwałtowne), polegające na energicznym naciśnięciu na pedał hamulca, w celu zatrzymania pojazdu w możliwie najkrótszym czasie. W ostatniej fazie hamowania, w razie możliwości, należy wcisnąć pedał sprzęgła w celu nie dopuszczenia do unieruchomienia silnika pojazdu. Nacisk na pedał hamulca nie może jednak spowodować zablokowanie kół, co nie tylko zwiększa drogę hamowania, ale może spowodować niebezpieczne zarzucanie samochodu. Taki rodzaj hamowania zaleca się stosować w sytuacjach niebezpiecznych, jak np. niespodziewane wejście pieszego na jezdnię".

Tak opisane pojęcie jest nieprecyzyjne, ponadto rozporządzenie nie odwołuje się do takiej definicji. Potocznie wydaje się jasne i oczywiste. Precyzyjnym było by np. określenie i zdefiniowanie warunków panujących na jezdni oraz przedział wartości wywiązywanych opóźnień w czasie hamowania. Przykład: współczynnik tarcia $\mu = 0,8$; opóźnienie $a = 8\text{m/s}^2$. Tak opisane parametry są mierzalne i pozwalają ocenić (z pewnym założonym zakresem tolerancji np. 10%) czy realizowane hamowanie było gwałtowne czy nie.

Koincydencja czasoprzestrzenna procesu powinna powodować uwzględnianie wartości znacznie dłuższej drogi zatrzymania S_z hamującego samochodu w stosunku do mniejszej odległości do linii zatrzymania, jeśli samochód będzie bliżej sygnalizatora. Kierujący powinien znacznie wcześniej otrzymać informację o zbliżającej się zmianie sygnału tak, aby mógł wcześniej podjąć decyzję i odpowiednio zareagować. Należy uwzględnić następujące czynniki: czas reakcji kierującego, czas zadziałania układu hamulcowego, ograniczoną wartość opóźnienia, długość drogi hamowania, wartość czasu wyświetlania sygnału żółtego (po zielonym). Ponadto należy uwzględnić położenie pojazdu przed sygnalizatorem w momencie zmiany nadawanego sygnału [1, 5, 6]. W eksploatacji pojazdów, rozpatrywany system bezpieczeństwa nie uwzględnia dostatecznie, ograniczeń wynikających z zasad ergonomii.



Rys. 2. Graficzne przedstawienie wysłania sygnału żółtego dla różnych położenia samochodu względem sygnalizatora i możliwych następnie postępowań

Powyżej (Rys. 2) pokazano przykłady dróg zatrzymania dla sześciu wybranych położenia pojazdu, na tle planu wyświetlania sygnału przez sygnalizator. Scenariusze pokazują możliwy przebieg zachowań samochodów, które zmiana sygnału zastała w poszczególnych strefach. Brak informacji wyprzedzającej sprzyja istnieniu "strefy dylematu" oraz "strefy niemożności". Wybrane wartości wejściowe mają pokazać, jakie rezultaty otrzymamy analizując zjawisko w skrajnych warunkach.

Obliczona wartość długości drogi zatrzymania znacznie przekracza wartości długości drogi, gdy do sygnalizatora jest poniżej 32m. Powyższe obliczenia mogą i powinny stanowić podstawę do wnioskowania o zmianę przepisów prawa w celu wyeliminowania absurdów w eksploatacji pojazdów. Przepisy prawa powinny określać dla nich ramy uwzględniające uwagi płynące z badań prowadzonych na eksploatowanych pojazdach w ruchu drogowym.

4. Analiza wyników badań

Samochody 1 i 2 (Rys. 1), gdy w tym położeniu nastąpi zmiana sygnału na żółty nie mają szansy zatrzymać się przed sygnalizatorem. Samochód 3 hamując z maksymalną wartością opóźnienia ma szansę zatrzymać się przed sygnalizatorem. Samochody 4, 5, 6 mają możliwość zatrzymania się przy mniejszych (niż maksymalne) wartościach opóźnień. Samochody 3 i 4 w strefie dylematu, mogą przejechać za linię zatrzymania lub zatrzymać się. Samochody 5, 6 muszą się zatrzymać. Podobnie (Rys. 2), zagadnienie zachowania się kierującego po otrzymaniu sygnału przedstawiono w zależności od miejsca, w którym go otrzymał. W scenariuszu 3 samochody, którym wyświetlił się sygnał żółty (dla tej ich pozycji) nie są w stanie zatrzymać się przed sygnalizatorem.

Omawiane zagadnienie pokazuje istnienie problemu w istniejącym, obowiązującym prawie dotyczącym eksploatacji pojazdów w kraju członkowskim UE. Niezbędne jest dokonanie pogłębionych analiz i zaproponowanie zmian w zapisach obowiązujących regulacji prawnych w ruchu drogowym. Obecnie obowiązujące przepisy zastosowane na skrzyżowaniu powodują sytuację, w której pojawia się "strefa dylematu" oraz "strefa

niemożliwości". W "strefie niemożliwości" działanie kierującego pojazdem kończy się popełnieniem wykroczenia.

Obecnie, rozważany tutaj problem, nie jest dostrzegany przez odpowiedzialnych za system bezpieczeństwa w eksploatacji pojazdów, którego elementem są regulacje prawne. Także wprowadzenie słowa "gwałtowne hamowanie", którego znaczenie jest niedookreślone, jest niedopuszczalne. Najbardziej trafne będzie tutaj przytoczenie słów Williama Thomsona – lorda Kelvina: "Jeśli potrafisz zmierzyć i wyrazić w liczbach, o czym mówisz, rzeczywiście wiesz coś o tym. Jeśli nie możesz tego zmierzyć i wyrazić liczbami, Twoja wiedza jest mizerna i nie satysfakcjonująca." A zatem jeśli sformułowanie ma pozostać w obowiązującym prawie, należy je doprecyzować.

5. Podsumowanie i wnioski

Implementując podpisaną Konwencję Wiedeńską o znakach i sygnałach, do prawodawstwa krajowego, zmieniono w omawianym fragmencie jej zapis. Skutkiem tego powstał przed skrzyżowaniem obszar, w którym nie obowiązuje wyłączenie dotyczące zakazu przekroczenia linii zatrzymania lub przejazdu za sygnalizator w trakcie wyświetlania sygnału żółtego. Zakaz wjazdu obowiązuje a jednocześnie nie jest możliwe dostosowanie się do tego zakazu. Wydaje się, że legislatorzy tego nie zauważyli.

Ponadto wprowadzono słowa "gwałtowne hamowanie", których znaczenie jest niedookreślone. Jest to nieprawidłowe sformułowanie obowiązującego przepisu i taka sytuacja nie powinna mieć miejsca. Zapisy powinny zostać zmienione, opracowane na nowo i zapisane w obowiązującym prawie. Kierujący, eksploatując pojazdy w ruchu drogowym, powinni być wspierani przez jasne, zrozumiałe, prawidłowe i poprawnie sformułowane przepisy. Dotyczy to również procesu kontroli uczestników ruchu drogowego i nadzoru nad spełnianiem wymagań, które obowiązują.

Jednocześnie powinni być wspomagani przez urzędników techniczne umożliwiające przekazywanie informacji wyprzedzającej. Postęp techniczny i rozwój urzędów umożliwia stosowanie w pojazdach i infrastrukturze drogowej rozwiązań wspomagających rozsądne uczestnictwo w ruchu w tym zakresie. Przepisy prawa powinny określać dla nich ramy uwzględniające uwagi płynące z badań prowadzonych na eksploatowanych w ruchu drogowym pojazdach.

System bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego nie może zawierać wad prowadzących do wkróceń. Skrzyżowanie i sytuacja na nim muszą być w porę dostrzegane przy dojeździe do niego przez uczestników ruchu drogowego. Każdy uczestnik ruchu na skrzyżowaniu odpowiednio wcześniej powinien zostać poinformowany o nadchodzących zmianach, aby mógł: dostosować wartość prędkości, zakończyć opuszczanie skrzyżowania lub poniechać wjazdu na nie. Jednocześnie pozwala to uniknąć sytuacji najechania na hamujący pojazd.

Bez jasnych, zrozumiałych i nie zawierających wad przepisów, trudno skutecznie zarządzać systemem bezpieczeństwa. Niejasno sformułowane prawo prowadzi do dowolności jego rozumienia. W konkretnych sytuacjach skutkuje nieostrą, rozmytą interpretacją.

Bibliografia

1. Chloe J.Robbins, Harriet A.Allen, PeterChapman; Comparing drivers' gap acceptance for cars and motorcycles at junctions using an adaptive staircase

methodology, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* Volume 58, October 2018, Pages 944-954, <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.07.023>.

2. Convention on road signs and signals, done at Vienna on 8 november 1968, United Nations Publication, Sales No. E.07.VIII.7, ISBN: 978-92-1-116973-7.
3. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Warszawa, dnia 31 maja 2017 r. Poz. 1062 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 maja 2017 r. zmieniające rozporządzenie MTIGM oraz MSW z 1993 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
4. Gaca S. i in.; Wypadki drogowe : vademecum biegłego sądowego, Wydaw. Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 2002 ISBN: 8387425656
5. Wang, J., Liu, R. and Montgomery, FO. (2005) A simulation model of motorway merging behaviour. In Mahmassani, H. (Ed) *Transportation and Traffic Theory: Flow, Dynamics and Human Interaction (ISTTT)* Elsevier, ISBN 0-08-044680-9. pp 281-302.
6. Yaping Zhang, Chuanyun Fu, Liwei Hu, Yellow light dilemma zone researches: a review, *Journal of Traffic and Transportation Engineering(English Edition)* 2014,1(5) : 338-352.