



STANISŁAW GACA

Politechnika Krakowska
sgaca@pk.edu.pl

Rola przepisów technicznych i promocja dobrej praktyki jako środka poprawy bezpieczeństwa ruchu

Poziom bezpieczeństwa ruchu jest zwykle oceniany poprzez częstość występowania zdarzeń drogowych, które są najczęściej skutkiem zawodności funkcjonowania systemu „człowiek – droga – pojazd – środowisko drogi”. W tym systemie niezwykle ważną rolę odgrywają interakcje pomiędzy jego poszczególnymi elementami, co powoduje, że mimo dominującej roli „człowieka”, także inne elementy systemu mają, lub w określonych warunkach mogą mieć, duże znaczenie dla zapewnienia pożądanego poziomu bezpieczeństwa ruchu. W tym kontekście oczywistym jest stawianie od wielu lat pytań o możliwości, zakres oddziaływań i sposoby poprawy bezpieczeństwa ruchu związane z infrastrukturą drogową. Nawiązują do nich także pytania o:

- przepisy techniczne będące podstawą projektowania, a w szczególności pytanie o to, czy w dostatecznym stopniu ujmują one formalne kryteria i współczesne doświadczenia z zakresu bezpieczeństwa ruchu,
- możliwości projektowania bezpieczniejszych rozwiązań i sposoby osiągnięcia tego celu, w tym niezbędne zmiany dotychczasowych procedur projektowania.

Przepisy techniczno-budowlane są formułowane przy założeniu spełniania przez infrastrukturę drogową różnych kryteriów, w tym bezpieczeństwa, sprawności ruchu, minimalizacji oddziaływań na środowisko, spełniania zakładanych funkcji społeczno-gospodarczych oraz kosztów. Tak sformułowane kryteria stają się niekiedy konkurencyjne względem siebie i powodują często powstawanie rozwiązań kompromisowych. W przypadku kryterium bezpieczeństwa ruchu, granice kompromisu dla projektowanych rozwiązań są wyznaczone przez konieczność spełnienia przez te rozwiązania ramowych wymagań obejmujących:

- warunki dynamiki ruchu pojazdów opisywane przez różne modele, np. równowagi sił działających na pojazdy na łukach, wyprzedzania, zmiany pasów ruchu z przyspieszaniem i opóźnianiem, długości drogi hamowania,
- zapewnienie uczestnikom ruchu widoczności w różnych sytuacjach na drodze,
- dostosowanie technicznych rozwiązań elementów dróg, skrzyżowań i węzłów do psychologicznych oraz psychofizycznych uwarunkowań użytkowników dróg, a w szczególności uwzględnienie zdolności percepcji, przetwarzania informacji i podejmowania decyzji adekwatnych do sytuacji na drodze,
- dobre optyczne prowadzenie kierowcy umożliwiające dostatecznie wczesne dostrzeganie miejsc rozdziału kierunków jazdy,
- zrozumiałość funkcjonowania skrzyżowań i węzłów,

- prawidłowe odwodnienie decydujące m.in. o przyczepności kół pojazdów do nawierzchni,
- czytelne, jednoznaczne i dobrze widoczne oznakowanie w różnych warunkach oświetlenia,
- eliminację z otoczenia drogi przeszkód lub ich zabezpieczenie.

Aby podane powyżej warunki gwarantowały projektowanie i budowę potencjalnie bezpiecznej infrastruktury drogowej, niezbędna jest ich właściwa implementacja w szczegółowych zapisach przepisów techniczno-budowlanych, w połączeniu z umiejętnym wykorzystywaniem w praktyce przez projektantów. Statystyki wypadkowe wskazują na infrastrukturę jako istotną bezpośrednią lub pośrednią przyczynę zdarzeń drogowych. Szacuje się, że przeciętnie wpływ ten ujawnia się w ok. 35% przypadków, ale może on być różny w zależności od typu rozwiązania i lokalnych uwarunkowań. Z takich danych wynikają przesłanki do sformułowania hipotezy, że podstawowe wymagania bezpieczeństwa ruchu nie są w wystarczającym stopniu uwzględniane na różnych etapach planowania, projektowania oraz eksploatacji dróg. Stąd nasuwa się prosty wniosek o potrzebie zmian zarówno przepisów, jak i praktyki projektowania, ale znacznie trudniej jest podać jak to uczynić.

Próbie diagnozy roli przepisów techniczno-budowlanych w projektowaniu potencjalnie bezpiecznej infrastruktury oraz poszukiwaniom odpowiedzi na pytanie o szanse projektowania bardziej bezpiecznych dróg poprzez usprawnienia tych przepisów i wprowadzanie nowych rozwiązań, poświęcony jest niniejszy artykuł.

Typowe błędy rozwiązań infrastruktury drogowej i ich możliwe przyczyny

Wiele prac badawczych zarówno o charakterze analiz teoretycznych, jak i praktycznych, związanych głównie z eliminacją miejsc koncentracji wypadków, pozwala na wskazanie powtarzających się błędów i usterek infrastruktury drogowej zagrażających bezpiecznemu przebiegowi ruchu [1], [3], [4], [5], [6], [8], [10]. Przykładem takich analiz mogą być analizy danych o wypadkach w połączeniu z terenową weryfikacją miejsc rejestracji tych wypadków, a także inspekcje sieci dróg w celu identyfikacji potencjalnych zagrożeń bezpieczeństwa ruchu. W ramach [4] zebrano obszerne dane z podanego typu analiz i badań na sieci dróg krajowych i wojewódzkich, które potwierdzają zjawisko występowania powtarzających się błędów planistycznych i projektowych mogących mieć związek z niewystarczająco-

mi zapisami w przepisach techniczno-budowlanych lub z ich niewłaściwą interpretacją, albo też ze świadomym lekceważeniem tych przepisów. Błędy te zestawiono w dwóch grupach:

A. Na drogach poza terenami zabudowy i na przejściach drogowych przez miejscowości:

- brak lub niedostateczna kontrola dostępności do dróg tranzytowych, skutkująca licznymi konfliktami ruchu lokalnego z tranzytowym. Znajduje to odbicie w bardzo dużym udziale wypadków typu zderzenia boczne i najechania na tył pojazdu,
- przejścia drogowe przez miejscowości sprzyjające przejazdom z dużymi prędkościami (do 90% kierujących przekracza dopuszczalne prędkości),
- błędy rozwiązań skrzyżowań, w tym niedostosowanie ich geometrii do natężenia i struktury ruchu, ograniczenia widoczności, zła organizacja ruchu, nieczytelne rozwiązania skrzyżowań w przypadkach załamania kierunku pierwszeństwa przejazdu,
- ograniczony zakres budowy chodników, najczęściej po jednej stronie drogi bez odpowiedniego powiązania z głównymi kierunkami ciężarów ruchu pieszego, przerwy ciągłości chodników. Braki wydzielonych ciągów dla rowerzystów, szczególnie na odcinkach dojazdów do miejscowości i w ich obrębie,
- niewystarczające zabezpieczenia dojeżdżających do szkoły, brak wydzielonych ciągów pieszych, parkowanie pojazdów na odcinkach przekraczania dróg przez dzieci,
- zły stan poboczy utrudniający ich wykorzystywanie przez pieszych i rowerzystów (niewłaściwe utrzymanie poboczy, bariery lub inne urządzenia ograniczające szerokość poboczy),
- oznakowanie łuków poziomych niezapewniające pełnej informacji o rzeczywistym zagrożeniu ruchu – brak związku pomiędzy oznakowaniem łuków a konieczną redukcją prędkości przy bezpiecznym przejeździe przez łuk,
- niewłaściwe lokalizacje przystanków autobusowych i brak zabezpieczenia oczekujących pasażerów (brak powiązania z ciągami pieszymi, brak wydzielonych dojeżdżających do przystanków, ograniczenia widoczności miejsc lokalizacji przystanków),
- braki widoczności wynikające z ukształtowania sytuacyjno-wysokościowego drogi, w tym brak ciągłości pola widzenia jezdni oraz występowanie wzrokowych złudzeń w identyfikacji geometrii drogi. Złudzenia te mogą powodować niewłaściwe odczytywanie parametrów geometrycznych drogi i nieadekwatny do tych parametrów dobór prędkości,
- złe lokalizacje przejść dla pieszych na odcinkach z ograniczeniami widoczności, na odcinkach z dużymi prędkościami lub przez więcej niż trzy pasy ruchu bez sygnalizacji świetlnej i bez wysp azylu.

B. Na miejskich odcinkach dróg tranzytowych:

- błędy rozwiązań skrzyżowań (skrzyżowania mało czytelne dla ich użytkowników, złe rozwiązania kanalizacji ruchu, podporządkowane wloty z 2 pasami ruchu),
- występowanie skrzyżowań z ulicami dojazdowymi, lub lokalnymi, słabo dostrzegalnymi przez kierowców z drogi nadrzędnej oraz ze znacznymi ograniczeniami widoczności przy włączaniu się do ruchu,

- szerokie przekroje ulic i rozbudowane skrzyżowania powodujące do jazdy z dużymi prędkościami,
- nieprawidłowe wyznaczanie lokalizacji miejsc postojowych, lub dopuszczanie parkowania, w rejonach dużej aktywności ruchu pieszych.

Podane powyżej zestawienie opracowano na podstawie analizy sieci dróg w dwóch województwach i niewątpliwie nie wyczerpuje ono wszystkich możliwych przypadków, ale warto w tym miejscu równocześnie dodać, że stwierdzono dużą zbieżność struktury i okoliczności wypadków z podanymi powyżej błędami. Na przykład na sieci dróg poza terenami miejskimi dominowały wypadki typu najechania na pieszego (30,7%), zderzenia boczne (25,3%), zderzenia czołowe (13,3%), a wśród dominujących okoliczności wypadków były: nadmierna prędkość (31,1%), nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu (23,6%) oraz nieprawidłowe manewry (16,1%). Bardziej szczegółowe analizy danych o wypadkach na przykładzie dróg wojewódzkich w Małopolsce również wskazują na potencjalne związki pomiędzy infrastrukturą drogową a typami i okolicznościami wypadków drogowych. Widać to na przykładzie porównania struktury wypadków oraz ich okoliczności na odcinkach prostych i na łukach. Na łukach dominującym typem wypadków były zderzenia czołowe (28,5%, przy 14,4% na odcinkach prostych bez skrzyżowań) i wywrócenie się pojazdu (19,5%, przy 7,1% na odcinkach prostych bez skrzyżowań). Zwraca także uwagę wyraźna różnica udziału wypadków najechania na pieszego – 34,4% na prostych odcinkach i 7,6% na łukach. Wśród okoliczności wypadków na łukach dominowało niedostosowanie prędkości do warunków ruchu (76,4%) przy stosunkowo niewielkim udziale nieprawidłowego wyprzedzania (4,8%). Na odcinkach prostych było to odpowiednio 29,6% i 13,0%.

Podane powyżej dane sugerują możliwe błędy rozwiązań geometrycznych i oznakowania łuków poziomych, tj. zbyt małe promienie po długich odcinkach prostych i niedostateczne oznakowanie (nadmierna prędkość), wąskie pasy ruchu na łukach (okoliczność sprzyjająca zderzeniom czołowym), niewystarczające pochylenia poprzeczne i śliskość nawierzchni w powiązaniu z brakiem redukcji prędkości przed łukami, powodujące wywrócenia się pojazdów. Podane uwagi dotyczą głównie dróg wojewódzkich i powiatowych, na których często występują łuki o promieniach mniejszych niż 200–250 m, tj. w zakresie istotnego wpływu promienia łuku na wskaźniki wypadkowe. Stąd pojawia się jedno z licznych pytań dotyczących zaleceń projektowych o rekomendowane parametry geometryczne dróg, które byłyby ustalane na podstawie szczegółowych analiz wypadkowych, a nie tylko na podstawie założonych modeli, w tym przypadku modelu równowagi sił działających na pojazd przy ustalonej prędkości.

Podając powyżej przykładowe zestawienie błędów rozwiązań drogowych, należy zaznaczyć, że nie jest to zjawisko ograniczające się tylko do wybranych krajów z zapóźnieniami w rozwoju infrastruktury drogowej. Także w krajach z dużymi doświadczeniami w budownictwie drogowym poważnym problemem są powtarzające się błędy i poszukuje się sposobów ich eliminacji, w tym przez zmiany przepisów projektowania [7], [11]. Na przykład w [5], [8] podano następujące zestawienie typowych błędów rozwiązań ulic o dużym podobieństwie do warunków polskich:

- brak ułatwień przy przekraczaniu jezdni przez pieszych,

- zbyt małe powierzchnie dla oczekujących pieszych (przed przejściami, wyspy azylu, przystanki),
- ograniczenia widoczności pieszych przez parkujące pojazdy,
- brak ułatwień dla niepełnosprawnych, szczególnie na przystankach,
- błędy programu sygnalizacji – układ faz ruchu, czasy międzyzielone, źle dobrane długości sygnałów świetlnych,
- „typowe” błędy skrzyżowań (niezgodność z podstawowymi wymaganiami bezpieczeństwa ruchu).

Inną formą analiz służących identyfikacji powtarzających się błędów rozwiązań drogowych jest audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego w różnych fazach planowania i projektowania [2], [10]. W ramach ocen audytorskich identyfikowane są **błędy i usterki** mogące wpływać na błędne zachowania uczestników ruchu i w efekcie na powstawanie wypadków drogowych. Zgodnie z definicjami przyjętymi w audycie bezpieczeństwa ruchu, przez **błędy** należy rozumieć rozwiązania powodujące możliwość występowania zdarzeń drogowych z dużym prawdopodobieństwem i o znaczących skutkach, co powoduje, że rozwiązania takie wymagają bezwzględowego wprowadzenia koniecznych zmian w projekcie. Natomiast **usterki** oznaczają rozwiązania, które mogą zagrażać bezpieczeństwu ruchu drogowego, lecz prawdopodobieństwo i skutki wystąpienia takiego zagrożenia są znacząco mniejsze niż w przypadku błędu projektu. Usterki projektu nie dyskwalifikują go, lecz obniżają jakość projektu pod względem brd i wskazują na konieczne zmiany, których zakres zależy od oceny prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń drogowych i ich skutków.

Wielokrotnie efektem ocen audytora jest także wskazanie źródeł błędów i usterek projektowych tkwiących w przepisach techniczno-budowlanych lub w ich niewłaściwym zastosowaniu. Na podstawie tego typu doświadczeń sformułowano w [4] listę typowych błędów z ich podziałem na błędy o charakterze planistycznym, a także dotyczące: założeń projektowych, przekroju poprzecznego drogi, trasy i profilu drogi oraz skrzyżowań.

W audytach brd często identyfikowanymi błędami są błędy wynikające z ustaleń poczynionych już na **etapie planowania sieci drogowej** i planowania zagospodarowania przestrzennego. Należą do nich:

- lokalizacja źródeł oraz celów ruchu po dwóch stronach dróg i ulic wyższych klas (z połączeniem w jednym poziomie),
- przekształcenia sieci drogowej bez zachowania kryterium hierarchizacji,
- brak ograniczeń dostępności, lub zbyt małe ograniczenia, w odniesieniu do danej funkcji i klasy drogi/ulicy,
- pominięcie wpływu obiektów użyteczności publicznej występujących i planowanych w otoczeniu okolicy planowanej inwestycji, które mogą powodować zmianę poziomu i struktury natężeń ruchu,
- przyjmowanie wysokich klas technicznych dróg przy założeniu ich przebiegu po drogach istniejących z licznymi ograniczeniami (zagospodarowanie otoczenia).

Założenia projektowe są na ogół ustanawiane przez inwestora lub inwestora i projektanta. Ich ogólny charakter oznacza wpływ na sposób projektowania całej drogi, powodując w konsekwencji powtarzalność błędów i usterek. Jednym z ważniejszych błędów jest niewłaściwy dobór klasy drogi

i prędkości projektowej do założonych funkcji, a także przyjmowanie minimalnej do danej klasy drogi prędkości projektowej bez uwzględniania prędkości dopuszczalnej oraz bez oceny prędkości miarodajnej i jej porównania do prędkości dopuszczalnych.

Błędy w zakresie wyboru **przekroju poprzecznego drogi** dotyczą przede wszystkim projektów przebudowy dróg istniejących i stanowią najczęściej odstępstwa od warunków technicznych, tam gdzie zastosowanie prawidłowo ukształtowanych przekrojów natrafia na przeszkody przestrzenne i własnościowe. Może to prowadzić do: stosowania niebezpiecznych przekrojów 1×4 lub 1×6 bez pasa dzielącego, rezygnacji z budowy chodnika oraz dróg rowerowych, niedostosowania szerokości poboczy do potrzeb wynikających z ruchu pieszych, umieszczania na poboczu urządzeń bezpieczeństwa ruchu kosztem przestrzeni dla ruchu pieszego i rowerowego, zawężania poboczy przy wykonywaniu dodatkowych pasów ruchu. Niedostateczną uwagę poświęca się konieczności wyraźnego podkreślenia zmiany charakteru drogi przy wjeździe na teren zabudowany z równoczesną zmianą limitu prędkości. W praktyce projektowej z reguły nie wykorzystuje się wiedzy o wpływie typu przekroju poprzecznego i jego poszczególnych elementów na bezpieczeństwo ruchu oceniane za pomocą wskaźników wypadkowych.

Błędy dotyczące **trasy i profilu drogi** wiążą się głównie z brakiem zapewnienia odpowiednich warunków wizualnego spostrzegania drogi i warunków widoczności umożliwiających uczestnikom ruchu poprawną analizę sytuacji na drodze i dostatecznie wczesne podejmowanie decyzji. Do błędów należy zaliczyć także: brak możliwości wyprzedzania na długich odcinkach drogi, zastępowanie korekt planu sytuacyjnego i profilu w celu zapewnienia wymaganych warunków widoczności poprzez znaki ograniczeń prędkości, nieprzestrzeganie wymagań jednorodności w sekwencji sąsiednich łuków poziomych trasy, zbyt małe odległości między skrzyżowaniami/węzłami, zbyt duża dostępność lub niekorzystna lokalizacja punktów dostępności (w obrębie skrzyżowań, łuków pionowych i poziomych).

Skrzyżowania są miejscami wymagającymi od uczestników ruchu bardziej złożonych analiz niż na odcinkach drogi i podejmowania większej liczby decyzji. Zwiększa to ryzyko popełnienia błędów przez uczestników ruchu, szczególnie przy bardziej złożonych formach skrzyżowań. Ryzyko to rośnie dodatkowo z powodu błędów i usterek projektowych, tj. z powodu stosowania rozwiązań niespełniających ogólnych wymagań bezpieczeństwa ruchu. Dużą część usterek i błędów na skrzyżowaniach można wiązać z brakami bądź mankamentami zapisów dotyczących wymagań technicznych wpływających na bezpieczeństwo ruchu. Jako przykład skutków niepełnego ujęcia lub braku zapisów w przepisach technicznych można podać następujące błędy bądź usterki: niewłaściwy dobór typu skrzyżowania do poziomu natężeń i do struktury ruchu, brak skutecznych środków redukcji prędkości na wlotach, niewłaściwe zakończenia chodników i dróg rowerowych na skrzyżowaniu, zbyt szeroki wlot/wylot bez wyspy dzielącej, braki przejezdności niektórych relacji, zła percepcja wysp kanalizujących ruch z powodu braku oświetlenia lub zastosowania materiałów o barwie zlewającej się z otoczeniem, występowanie stałych przeszkód na wyspach kanalizujących skutkujących dużą ciężkością wypadków

przy najeździe na wyspę, niepełne lub niespójne prowadzenie ciągów pieszych i rowerowych, niedostateczna widoczność wysp azyli na wlotach oraz ich zbyt mała powierzchnia (pomijanie przez projektanta analiz potrzebnej powierzchni z uwagi na liczbę oczekujących pieszych).

Podobnie, jak w przypadku przekrojów poprzecznych również w odniesieniu do skrzyżowań, nie uwzględnia się przy wyborze ich typów oraz szczegółowym projektowaniu danych o wskaźnikach wypadkowych charakteryzujących różne formy skrzyżowań oraz sposoby organizacji ruchu.

Analiza powyżej wymienionych błędów planistycznych i projektowych w aspekcie ich powiązania z obowiązującymi przepisami technicznymi wskazuje na ich następujące, możliwe źródła wskazywane także w opracowaniach zagranicznych [1], [7], [8]:

a) Stosowanie przepisów i materiałów pomocniczych zawierających „niewłaściwe” sformułowania – jest to podstawowa grupa błędów, która może zostać ograniczona przez zmiany przepisów.

b) Pomijanie w przepisach technicznych istotnych uwarunkowań bezpieczeństwa – jest to druga grupa błędów, które mogą być eliminowane przez zmiany istniejących przepisów.

c) Niewłaściwe zastosowanie (interpretacja) przepisów technicznych, braki wiedzy projektantów – w tym przypadku osiągnięcie lepszego standardu rozwiązań infrastruktury wiąże się tylko częściowo z usprawnieniami przepisów techniczno-budowlanych i doskonaleniem procedur kontrolnych. Część z błędów interpretacyjnych może być eliminowana przez wprowadzenie uzupełniających zaleceń projektowych oraz podniesienie poziomu wiedzy projektantów poprzez podręczniki tzw. dobrej praktyki. Ważną rolę mogą odgrywać w tym przypadku także procedury kontrolne, w tym audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego po rozszerzeniu jego obligatoryjności.

d) Ignorowanie przepisów technicznych lub świadome stosowanie odstępstw – niektóre odstępstwa są wymuszane lokalnymi uwarunkowaniami i dlatego będą one nadal występować. Z tego powodu konieczne jest stworzenie narzędzi oceny wpływu odstępstw od przepisów technicznych na bezpieczeństwo ruchu.

e) Koncentracja uwagi planistów i projektantów na sprawach ekonomicznych, realizacyjnych i ochrony środowiska z drugorzędną rolą bezpieczeństwa ruchu. Jako niewystarczające można uznać procedury kontrolne eliminujące projekty niezgodne ze standardami brd. W odniesieniu do części dróg sytuacja ta została zmieniona przez regulacje objęte dyrektywą 2008/96WE w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej [2].

Odnosząc się do przepisów i materiałów pomocniczych niezbędnych w projektowaniu dróg, należy stwierdzić, że ich zasób w odniesieniu do projektowania geometrycznego jest ograniczony, gdyż w praktyce poza *Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* [9] dostępne są tylko materiały pomocnicze tworzone głównie pod kątem potrzeb GDDKiA. Należy przy tym zaznaczyć, że ich niektóre zapisy budzą wątpliwości i dlatego powinny być aktualizowane.

Do ważniejszych mankamentów przepisów techniczno-budowlanych mających niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego można m.in. zaliczyć:

- niejednoznaczne określenie „warunków wyjątkowych” dopuszczających stosowanie rozwiązań o niższych standardach bezpieczeństwa,
 - stosowanie formalnie ustalonej (bez związku z rzeczywistością zachowaniami kierującymi pojazdami) prędkości projektowej przy wyborze parametrów ściśle związanych z brd,
 - brak odniesienia do tworzenia bocznych stref bezpieczeństwa wzdłuż dróg,
 - brak formalnych wymagań oceny płynności ruchu na projektowanej drodze,
 - brak zdefiniowanych narzędzi ilościowej oceny istotności dla brd odstępstw od warunków technicznych,
 - niekompletne przepisy w zakresie stosowania urządzeń bezpieczeństwa, w tym barier ochronnych,
 - niekompletne przepisy w zakresie stosowania urządzeń dla pieszych i rowerzystów,
 - niekompletne przepisy w zakresie stosowania środków uspokojenia ruchu.
- Z podanych powyżej powodów wynika konieczność zmiany tych przepisów.

Możliwości poprawy jakości projektowania przez zmiany przepisów

Na podstawie przedstawionych powyżej elementów diagnozy przyczyn występowania błędów rozwiązań infrastruktury drogowej można wskazać dwa uzupełniające się obszary działań podnoszących jakość procesu projektowania infrastruktury drogowej w zakresie bezpieczeństwa ruchu, tj.:

- doskonalenie przepisów techniczno-budowlanych wraz z ich uzupełnieniem przez szczegółowe instrukcje, przewodniki, katalogi itp.,
- wprowadzanie narzędzi zarządzania brd zgodnie z zapisami dyrektywy 2008/96WE w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej [2].

Doskonalenie przepisów techniczno-budowlanych w aspekcie lepszego ujmowania wymagań bezpieczeństwa ruchu w projektowaniu oraz eksploatacji obejmuje zarówno strukturę tych przepisów, jak i ich szczegółowe zapisy. Z przeglądu przepisów techniczno-budowlanych obowiązujących w wielu krajach europejskich wynika, że przepisy te mają inny charakter niż polskie „Warunki techniczne...” i uzupełniające je dokumenty projektowe. Różnica dotyczy zarówno zakresu merytorycznego, jak i zakresu uregulowań o charakterze normatywnym. Przepisy projektowania dróg, skrzyżowań i węzłów, a także ich wyposażenia są rozdzielone w dokumentach o różnym stopniu obligatoryjności. W odniesieniu do dróg zarządzanych przez gminy w części krajów obowiązują jedynie zalecenia projektowe, a nie restrykcyjne wytyczne projektowania. Istotną rolę w projektowaniu odgrywają obok obligatoryjnych dokumentów w formie wytycznych, także przepisy o charakterze zaleceń projektowych lub podręczniki dobrej praktyki. Przepisy techniczne, niezależnie od stopnia obligatoryjności, reprezentują możliwie aktualny stan wiedzy i z tego powodu są powszechnie stosowane przez projektantów, którzy ponosząc odpowiedzialność za bezpieczeństwo projektowanych rozwiązań, często poszukują formalnego wsparcia dla tych rozwiązań. W części krajów specyfika autostrad, dróg zamiejskich i ulic znajduje swoje odbicie w odrębnych przepisach lub różnicowaniu wymagań projektowa-

nia tych grup dróg. Można zauważyć trend do różnicowania pod względem obligatoryjności, zapisów pomiędzy drogami najwyższych klas i ważnymi arteriami miejskimi (o wyraźnie ruchowym charakterze), a pozostałymi drogami. Taki stan rozwoju przepisów powinien się stać przesłanką do podjęcia dyskusji nad określeniem najbardziej korzystnych rozwiązań w warunkach krajowych.

Formułując ogólne zalecenia i kierunki zmian przepisów technicznych projektowania dróg i skrzyżowań należy wykorzystać doświadczenia zagraniczne i aktualne trendy zmian w praktyce projektowania. Można je ująć następująco:

1. Rozwiązania techniczne i wyposażenie dróg powinny gwarantować jak najwyższy poziom bezpieczeństwa. Do spełnienia tych wymagań dostosowuje się przepisy regulujące kształtowanie samych dróg i ich otoczenia.
2. W niektórych krajach wprowadza się, lub planuje się wprowadzić, klasyfikację dróg wspierającą ich podział na 3 funkcjonalne grupy: tzw. drogi ruchowe, zbierająco-rozprowadzające i rezydencjalne (obsługujące ruch lokalny).
3. Rozwiązania techniczne dróg i ich wyposażenie mają ułatwiać uczestnikom ruchu identyfikację ich funkcji oraz „podpowiadać” sposób zachowania – do uzyskania efektu tzw. dróg samoobjaśniających się, które są traktowane jako najbardziej bezpieczne z uwagi na dostosowywanie się uczestników ruchu do technicznych rozwiązań tych dróg. Do takich wymagań dostosowywane są zasady i szczegółowe warunki projektowania.
4. Coraz większą uwagę przywiązuje się do wyposażenia elementów drogi poza jej koroną i otoczenia w rozwiązania „wybaczące” błędy kierowców, co ma minimalizować skutki ewentualnych zdarzeń drogowych.
5. Zmienia się podejście do roli prędkości w projektowaniu dróg przez odejście od formalnie ustalanych wielu wartości prędkości projektowych na rzecz przyjmowania prędkości projektowania ściśle powiązanej z oczekiwaniami użytkowników dróg, przy wyraźnym powiązaniu z prędkością dopuszczalną. Elementem projektu stają się rozwiązania służące skutecznemu zarządzaniu prędkością, w tym środki nadzoru prędkości, uspokojenia ruchu itp.
6. Następują zmiany w projektowaniu przekroju poprzecznego drogi – eliminacja przekroju 4-pasowego bez fizycznego rozdzielenia kierunków ruchu, nowe elementy w przekroju poprzecznym związane z niechronionymi uczestnikami ruchu, wprowadzanie przekroju 2+1, zmniejszanie szerokości pasów ruchu w celu ograniczenia prędkości.
7. Wprowadzane są nowe formy skrzyżowań, w szczególności ronda z nietypowymi elementami (np. ronda turbionowe, dodatkowe pasy ruchu poza jezdnią ronda).
8. Wprowadza się obligatoryjne wymagania dotyczące przejezdności skrzyżowań przez różne typy pojazdów.
9. Powszechne stają się środki uspokojenia ruchu z zastosowaniem tych środków do uwarunkowań panujących na drogach różnych kategorii.
10. Lepsze poznanie uwarunkowań psychofizycznych uczestników ruchu a także zmiany charakterystyk pojazdów oraz cech nawierzchni powodują, że zmienia się wartości parametrów projektowych wynikających z modeli ruchu; dotyczy to w szczególności drogi hamowania i odległości widoczności na odcinkach drogi, jak i wymaganych pól widoczności na skrzyżowaniu.

11. Wprowadzane są zmiany w konstrukcji modelu określającego widoczność na wyprzedzanie i sposobu określania wymagań w stosunku do możliwości wyprzedzania.
12. W stosunku do dróg niższych klas oraz dróg w trudnych warunkach terenowych, a także w przypadku ich przebudowy, przyjmuje się bardziej łagodne wymagania projektowe, jednak z zachowaniem podstawowych kryteriów bezpieczeństwa ruchu.
13. Integralnym elementem projektów staje się wyposażenie w środki ITS wpływające także na podniesienie poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Podsumowanie

Zmieniające się uwarunkowania społeczno-ekonomiczne, coraz lepsze poznawanie uwarunkowań bezpieczeństwa ruchu oraz rozwój techniki motoryzacyjnej, a także wprowadzanie nowych środków zarządzania i sterowania ruchem, stanowią wystarczające argumenty przemawiające za koniecznością ciągłej aktualizacji przepisów technicznych projektowania infrastruktury drogowej. Dodatkowo przemawiają za tym powtarzające się błędy w projektowaniu tej infrastruktury, które w znacznej części wynikają z niedoskonałości obowiązujących przepisów oraz procedur projektowania, a także braków wiedzy u samych projektantów. Z takiej diagnozy wynikają następujące kierunki działań w celu podniesienia jakości procesu projektowania infrastruktury drogowej w zakresie bezpieczeństwa ruchu:

- doskonalenie przepisów techniczno-budowlanych wraz z ich uzupełnieniem przez szczegółowe instrukcje, przewodniki, katalogi itp., co wymaga zmiany struktury przepisów obowiązujących w Polsce oraz objęcie nimi wszystkich dróg publicznych,
- wprowadzanie nowych narzędzi zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego, w tym audytu brd i inspekcji dróg w aspekcie bezpieczeństwa ruchu.

Kolejną grupą działań, wymagających pilnej realizacji, jest podjęcie usystematyzowanych badań i analiz nowych w warunkach krajowych rozwiązań infrastruktury drogowej, w celu określenia ich wpływu na bezpieczeństwo ruchu oraz promocji tych z nich, które potwierdzą swoje zalety. W promocji tzw. dobrej praktyki główną rolę powinny odgrywać instrukcje, zalecenia i podręczniki opracowywane dla wszystkich dróg publicznych, tj. krajowych i samorządowych.

Bibliografia

- [1] Bark A., Kutschera R.: *Sicherheitsrelevante Aspekte der Strassenplanung. Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen*, Heft V 196. Bergisch Gladbach 2010
- [2] *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE z dnia 19 listopada 2008r. w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej*. www.ukie.gov.pl
- [3] Elvik R., Høye A., Vaaq T., Sørensen M.: *The Handbook of Road Safety Measures Second edition*, Emerald, Bingley 2009
- [4] Gaca S., Kieć M., Budzyński M., Jamroz K.: T. 6.5 *Kształtowanie infrastruktury drogowej spełniającej standardy bezpieczeństwa ruchu. Projekt: „Innowacyjne środki i efektywne metody poprawy bezpieczeństwa i trwałości obiektów budowlanych i infrastruktury transportowej w strategii zrównoważonego rozwoju”*. Raport naukowy z realizacji celów naukowo badawczych. Kraków, luty 2011, Politechnika Krakowska – praca niepublikowana