



KAZIMIERZ JAMROZ

Politechnika Gdańska
kjamroz@pg.gda.pl

Koncepcje kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego

Część 1. Przegląd koncepcji kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego

Droga w sposób bezpośredni i pośredni przyczynia się do powstania blisko jednej trzeciej wypadków, chociaż nie wynika to ze statystyki przyczyn wypadków ujętych w kartach zdarzeń drogowych. Takie cechy sieci drogowej, jak brak hierarchizacji i powiązanej z nią kontroli dostępności oraz ograniczony zakres segregacji różnych rodzajów ruchu powodują, że w tych warunkach zachowania użytkowników są zbyt agresywne i niebezpieczne. Duże zagrożenie wypadkowe uczestników ruchu można wprawdzie tłumaczyć krótszą tradycją motoryzacji w Polsce, odmiennym podejściem części społeczeństwa do zachowania się w ruchu i mniejszym doświadczeniem części kierowców. Dlatego w odróżnieniu od wielu krajów UE o znacznie lepszych strukturach sieci drogowej, rola działań w celu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd) w zakresie infrastruktury drogowej jest obecnie w Polsce bardzo ważna. Działania te muszą być jednak realizowane w ramach systemowego podejścia do zagadnień brd. Podstawowe wskaźniki bezpieczeństwa ruchu (śmiertelność i koncentracja ofiar śmiertelnych) są w Polsce kilkakrotnie gorsze niż w Szwecji, Holandii, czy Wielkiej Brytanii. Mimo opracowania programów bezpieczeństwa ruchu drogowego krajowego i wojewódzkich oraz przyjęcia ich do realizacji przez Rząd RP i władze samorządowe, brakuje właściwej ich realizacji (brak zabezpieczenia organizacyjnego i finansowego). Zatem efekt ich wdrażania jest daleki od oczekiwań.

Dla prawidłowej realizacji zadań postawionych przed Polską przez ONZ i Unię Europejską konieczna jest modyfikacja podejścia do zagadnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz intensyfikacja prowadzonych działań. Złożony charakter zjawiska powstawania wypadków drogowych sprawia, że skuteczne działania prewencyjne i działania kształtujące bezpieczeństwo ruchu drogowego powinny być prowadzone w sposób całościowy, skoordynowany i uporządkowany z zaangażowaniem spójnego zespołu metod oraz odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych. Oznacza to, że niezbędne jest zastosowanie najnowocześniejszych metod kształtowania brd.

Koncepcje kształtowania bezpieczeństwa

Można wyróżnić kilka koncepcji w prezentowaniu prac zmierzających do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na przestrzeni ponad stuletnich działań prewencyjnych. Na wyróżnienie zasługują cztery koncepcje:

- podejścia przyczynowego,

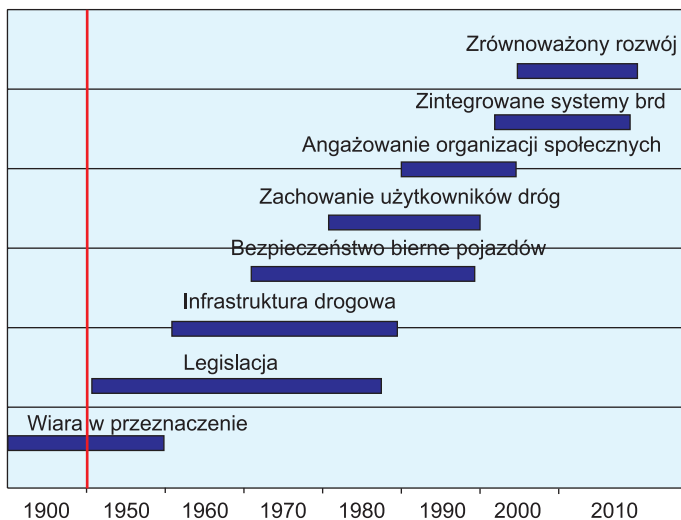
- podejścia działaniowego,
- czterech paradygmatów,
- trzech er.

Przedstawione koncepcje należy traktować jako różne podejścia do prowadzenia działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Ich znajomość pozwala na pomijanie działań mało efektywnych, a podejmowanie tych, które przynoszą dobre efekty w zależności od fazy (stopnia) rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Elementy pierwszych trzech koncepcji wykorzystano przy budowie Krajowego Programu BRD GAMBIT 2005 [16], natomiast czwartą koncepcję wykorzystano przy budowie Programu BRD dla Dróg Krajowych GAMBIT Drogi Krajowe [13].

Koncepcja podejścia przyczynowego. Rozwój działań prewencyjnych w XX wieku można zilustrować, przedstawiając kolejno sposób, w jaki postrzegano wypadki drogowe i ich przyczyny [17]:

- 1900–1920; wypadek jest zdarzeniem losowym i jako taki jest efektem przeznaczenia, czyli nie można nic zrobić, by go uniknąć;
- 1920–1950; wypadki powodują niebezpieczni kierowcy, których skłonność do ryzykownych zachowań jest niemal niemożliwa do wyeliminowania;
- 1940–1960; początek doktryny 3E (*Engineering, Enforcement, Education*) – inżynieria, nadzór nad ruchem i edukacja, ale nie uwzględniając inżynierii pojazdów; doktryna ta obowiązywała przez wiele lat, a od 1965 doktryna ta przekształcona w 5E, a obecnie w 6E (*Education, Enforcement, Engineering, Emergency, Encouragement, Efficiency*) – edukacja, nadzór nad ruchem, inżynieria, ratownictwo oraz zachęcanie do bezpiecznych zachowań i efektywność prowadzonych działań;
- 1950–1980; uznawano, że wypadki są skutkiem działania kombinacji różnych okoliczności; rozwijano systemowe podejścia do bezpieczeństwa ruchu drogowego;
- 1980–2000; zawodny system ruchu drogowego; podniesienie roli człowieka i jego zachowań w ruchu drogowym;
- od 2000; bezpieczeństwo jako integralny element polityki transportowej państwa, stosowanie sprawdzonych strategii i efektywnych środków poprawy brd, nowe podejścia do zagadnienia; parametry systemu transportu wyznaczone psychofizycznymi możliwościami człowieka, zrównoważony rozwój transportu oraz wizja „zero zabitych na drodze”.

Koncepcja podejścia działaniowego. W podejściu działaniowym w stuletnim okresie prowadzonych działań prewencyjnych, wyróżniono osiem etapów [17] (rys. 1).



Rys. 1. Etapy działań prewencyjnych w bezpieczeństwie ruchu drogowego [17]

Pierwszy etap to przez wiele lat dominujące przekonanie o wpływie siły wyższej na powstawanie wypadków. Pierwsze wypadki drogowe, zwłaszcza te ze skutkiem śmiertelnym, zostały skrzętnie odnotowane przez prasę, jako dość niecodzienne wydarzenia i opatrzone komentarzem „widocznie takie było przeznaczenie”. Wiara w przeznaczenie była pierwszym zagadnieniem bezpieczeństwa ruchu drogowego w początkowym okresie rozwoju motoryzacji. Ten okres wiary w nieuchronność woli bożej trwał prawie ćwierć wieku. Wielu polityków, dziennikarzy i specjalistów od brd do dzisiaj twierdzi, że skoro jest tak wielki ruch drogowy, to muszą być także ofiary wypadków drogowych.

Drugi etap to rozwinięcie prac legislacyjnych, takich jak ujednoczenie znaków drogowych, tworzenie kodeksów ruchu drogowego, wprowadzenie konieczności stosowania pasów bezpieczeństwa itp.

Trzeci etap to rozwój infrastruktury drogowej według standardów brd. Jednakże nie wszystkie zastosowane rozwiązania przyniosły oczekiwane rezultaty.

Czwarty etap to rozwój bezpieczeństwa biernego w samochodach. W wyniku krytyki przemysłu samochodowego i nacisków opinii publicznej w USA powołano w 1966 r. Krajowe Biuro Bezpieczeństwa Ruchu NHTSA (*National Highway Safety Bureau*) pod kierownictwem W. Haddona. W ciągu kilku lat NHTSA skutecznie wprowadziło kilka podstawowych standardów, którym powinny odpowiadać samochody.

Piąty etap to zmiany zachowań uczestników ruchu drogowego. W tym czasie AASHTO (*American Association of State Highway Officials*) opublikowało wytyczne, w których jeden rozdział poświęcono kompleksowemu podejściu do zagadnień bezpieczeństwa ruchu drogowego, z zaakcentowaniem znaczenia czynnika ludzkiego.

Szesty etap to zaangażowanie organizacji społecznych do działań prewencyjnych. Symbolem tego okresu jest powstanie amerykańskiej organizacji MADD (*Mothers Against Drunk Driving*) skupiającej matki, których dzieci zginęły w wypadkach samochodowych spowodowanych przez pijanych kierowców. Organizacja ta doprowadziła do wielu zmian w prawie, polepszenia jakości pracy sędziów orzekających

w wypadkach drogowych, zorganizowania pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach drogowych.

Siódmy etap to rozwój podejścia systemowego do zagadnień bezpieczeństwa ruchu drogowego i działania zintegrowane, nakierowane na system transportu, w którym człowiek odgrywa najważniejszą rolę – operatora systemu. W 1972 r. W. Haddon sformułował macierz poszczególnych faz wypadku i głównych elementów systemu wzajemnego oddziaływania w ruchu drogowym człowieka, pojazdu i drogi. Dziś uważa się tę pracę za prekursorską z racji wielodyscyplinarnego podejścia do zagadnienia oraz stworzenia podstaw do późniejszych badań systemowych [10]. Na bazie tego podejścia budowane były amerykańskie programy bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Ósmy etap to rozwój zrównoważonego podejścia do zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego. Interesujące są tutaj dwa podejścia: szwedzkie i holenderskie.

Społeczeństwo Szwecji poprzez swój parlament zobligowało administrację do podjęcia prac nad wdrożeniem programu „WIZJA ZERO”. Odtąd zadaniem wszystkich organizacji i instytucji rządowych, samorządowych i prywatnych, a także wszystkich obywateli, jest podporządkowanie się wytycznym programu „WIZJA ZERO”. Współuczestnictwo bowiem całego społeczeństwa w realizacji programu jest warunkiem koniecznym jego powodzenia [21].

Ideę zrównoważonego podejścia do problemów rozwoju transportu z uwzględnieniem bezpieczeństwa ruchu rozpoczęto wdrażać w Holandii w połowie lat 90-tych [25]. W tym podejściu zakłada się, że istotnie człowiek, jego umiejętności, percepcja, zdolności, sprawność oraz wytrzymałość organizmu są kluczowym elementem systemu transportu drogowego, a więc na nim należy skupić działalność prewencyjną.

Koncepcja czterech paradygmatów. Koncepcję czterech paradygmatów działań prewencyjnych na przestrzeni ubiegłego wieku opracowano w ramach raportu OECD [19], na podstawie doświadczeń nie popartych szerszymi badaniami. Przedstawione działania pokrywają się w znacznej mierze z działaniami wymienionymi w poprzednich koncepcjach. Koncepcja czterech paradygmatów to inaczej koncepcja czterech etapów (modeli) prowadzenia działań prewencyjnych na przestrzeni ubiegłego wieku. Wyróżnione paradygmaty przedstawiają ich charakterystykę, zastosowane działania i ich efekty, mające wpływ na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego. Szczegółową charakterystykę poszczególnych paradygmatów przedstawiono w tabeli 1.

Koncepcja trzech er. W 2008 r. Burman & Evans [2] przedstawili nową koncepcję prowadzenia działań zmierzających do poprawy bezpieczeństwa lotnictwa przemysłowego, energetycznego i wojskowego pod nazwą koncepcja „trzech er”. Stwierdzili, że w prowadzeniu działań dotyczących zmniejszenia zagrożeń stosowano kolejno: działania infrastrukturalne i standardy bezpieczeństwa, systemy zarządzania bezpieczeństwem i rozwój kultury bezpieczeństwa. Te grupy działań nazwano erami w prowadzeniu działań prewencyjnych.

Pierwsza era to przede wszystkim działania prowadzone jako reakcja na zaistniałe zdarzenia i wypadki, czyli działania infrastrukturalne i standardy bezpieczeństwa. Stan bezpieczeństwa poprawiany jest poprzez zastosowanie nowych technologii i nowej infrastruktury o coraz lepszych standar-

Tabela 1. Charakterystyki modeli rozwiązań brd stosowanych w kolejnych paradygmatach [19]

Aspekty	Modele rozwiązań stosowanych w paradygmatach			
	I	II	III	IV
Lata	1900 – 1925/35	1925/35 – 1965/70	1965/70 – 1980/85	1980/85 – do chwili obecnej
Opis	Kontrola pojazdów samochodowych	Kierowanie ruchem	Zarządzanie systemami ruchu drogowego	Zarządzanie systemem transportu
Główne koncepcje i zagadnienia skupiające uwagę	Używanie samochodu jak wcześniej wozu konnego	Przystosowanie ludzi do radzenia sobie w sytuacjach związanych z ruchem drogowym	Eliminacja czynnika ryzyka z systemu ruchu drogowego	Zwrócenie uwagi na zagadnienie wystawienia na ryzyko, kontrola systemu transportu
Poziom motoryzacji (poj./tys. mk)	< 25	25–250	250–500	>500
Główne stosowane dyscypliny	Przestrzeganie prawa	Inżynieria pojazdów, inżynieria drogowa i psychologia	Inżynieria ruchu, medycyna, zaawansowana statystyka	Zaawansowane technologie, analiza systemów, socjologia, komunikacja międzyludzka
Organizacja produkcji samochodów	Rzemieślnik, rzemiosło, produkcja	Pracownicy produkcji masowej, montaż	Mała produkcja, podwykonawcze grupy produkcyjne	Możliwość recyklingu materiałów
Określenia niechcianego wydarzenia	Kolizja	Wypadek	Katastrofa, nieszczęśliwy wypadek	Cierpienia, koszty
Rola użytkowników pojazdów	Właściciel pojazdu	Użytkownik pojazdu	Kierowca – aktywny uczestnik ruchu	Przynależność do grupy użytkowników drogi
Stosunek do samochodu	Ciekawość połączona z lękiem	Ślepy podziw	Ostrożna tolerancja	Milcząca akceptacja
Założenia, przesłanki dotyczące niebezpieczeństwa	Problem przejściowy, przejściowy okres niedostosowania	Problem indywidualny, niewłaściwa postawa moralna, słabe umiejętności	Wadliwy system ruchu drogowego	Wystawienie na ryzyko
Idealne dane do badań	Podstawowa statystyka, odpowiedzi na pytanie „co się stało?”	Przyczyny wypadku, odpowiedzi na pytanie „dlaczego się zdarzyło?”	Analiza kosztów i korzyści stosowanych środków	Ocena wielokryterialna przedsięwzięć prewencyjnych
Organizacja działań brd	Oddzielne działania na zasadzie prób i błędów	Koordinacja wysiłków dobrowolnie działających partnerów	Programowe działania wspierane politycznie	Decentralizacja, zarządzanie lokalne
Typowe środki brd	Kodeks drogowy, kontrola pojazdów i patrole szkolne	Doktryna 3E broniąca wypadkogennych z natury kierowców	Kombinowane zestawy środków brd zmniejszając ryzyko wypadku	Rozwiązania sieciowe i płatne drogi
Efekty	Stopniowy wzrost ryzyka w ruchu drogowym oraz zagrożenia zdrowia i życia	Szybki wzrost zagrożenia zdrowia przy równoczesnym zmniejszeniu ryzyka w ruchu drogowym	Następujące po sobie cykle zmniejszania zagrożenia zdrowia i życia w ruchu drogowym	Stąła redukcja liczby ciężkich wypadków drogowych

dach. Lokalne usprawnienia dotyczą poprawy standardów i procedur szkolenia kadry. W tym podejściu istotne są fazy życia obiektu inżynierskiego: planowanie, projektowanie, budowa, eksploatacja i utrzymanie oraz likwidacja [3].

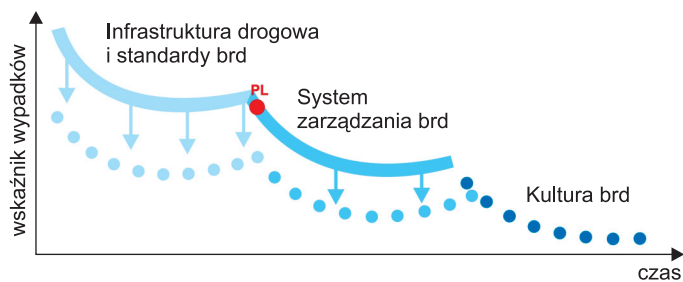
Druga era to zarządzanie bezpieczeństwem. W tym czasie prowadzone są działania wyprzedzające (proaktywne) i skupione na podejściu systemowym. Działania te polegają na monitorowaniu funkcjonowania infrastruktury wykonanej według standardów brd oraz ocenie i zarządzaniu ich ryzykiem. Systemowe podejście do zarządzania bezpieczeństwem powoduje lepsze zarządzanie na warstwach wyższych systemu zarządzania bezpieczeństwem, integruje działania, daje lepszy wgląd w prowadzone działania operacyjne i umożliwia lepsze podejmowanie decyzji.

Trzecia era to przede wszystkim rozwój kultury bezpieczeństwa w organizacjach zajmujących się bezpieczeństwem, jak i w całym społeczeństwie. Działania prowadzone w tej erze wzmacniają także efekt rozwoju infrastruktury i zarządzania

bezpieczeństwem. Kultura bezpieczeństwa dotyczy pojedynczych organizacji, jak również całego społeczeństwa. W wypadku społeczeństwa kultura bezpieczeństwa traktowana jest jako zbiór psychologicznych, społecznych i organizacyjnych czynników, charakterystycznych dla wybranego społeczeństwa, od których zależy stopień troszczenia się ludzi o swoje życie i zdrowie.

Analiza możliwości zastosowania koncepcji trzech er w bezpieczeństwie ruchu drogowego

Na rysunku 2 przedstawiono ogólną ideę zastosowania koncepcji trzech er w odniesieniu do bezpieczeństwa ruchu drogowego. Należy zauważyć, że przedstawione działania przypisane poszczególnym erom nie powinny być stosowane oddzielnie, ale każda kolejna era stanowi uzupełnienie i rozwinięcie poprzedniej.



Rys. 2. Koncepcja trzech er kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego [2], [12]

Działania infrastrukturalne i standardy bezpieczeństwa

Pierwsza era to przede wszystkim działania prowadzone jako reakcja na zaistniałe zdarzenia i wypadki. Bezpieczeństwo ruchu drogowego może być kształtowane na założonym poziomie poprzez zastosowanie nowych technologii lub budowę nowych sieci dróg o coraz lepszych standardach. W przypadku infrastruktury drogowej istotne są cztery fazy: planowanie, projektowanie, budowa oraz eksploatacja i utrzymanie.

Planowanie. Infrastruktura transportowa jest znaczącym elementem przestrzeni, a planowanie jej rozwoju jest jednym z głównych zadań planowania przestrzennego. Od strony formalnej przebieg procesu planistycznego reguluje ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Stanowi ona, że w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym należy uwzględniać m.in.: wymagania ładu przestrzennego, w tym urbanistyki, wymagania ochrony środowiska, wymagania ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa ludzi i mienia, a także potrzeby osób niepełnosprawnych, walory ekonomiczne przestrzeni, potrzeby interesu publicznego.

Samo planowanie systemów transportowych nie ma podstawy prawnej, która jednoznacznie określałaby obowiązki podmiotów, funkcje planów rozwoju transportu, problematykę i procedury ich sporządzania, istnieje jednak wiele uwarunkowań wpływających na kierunki planowania transportu.

W koncepcjach kształtowania przestrzeni pojawiają się dążenia zarówno do segregacji, jak i integracji ruchu. W latach 60-tych preferowana była całkowita segregacja ruchu samochodowego od ruchu pieszego, co wyrażało się planowaniem i projektowaniem licznych wielopoziomowych przejść dla pieszych, które często traktowane są przez użytkowników dróg jako zło konieczne. W koncepcjach stref ruchu uspokojonego, bezpieczna integracja ruchu kołowego i pieszego powoduje u dzieci zanik poczucia zagrożenia wypadkowego na ulicach poza strefami ruchu uspokojonego. Z punktu widzenia brd rozwój sieci można oceniać poprzez stopień zapewnienia:

- segregacji rodzajów ruchu,
- segregacji według odległości i prędkości podróży,
- dostosowania funkcji i klasy drogi do charakteru otoczenia,
- skuteczności regulacji dostępności do dróg,
- uspokojenia ruchu tam, gdzie to jest niezbędne.

Cele te można osiągać poprzez przekształcanie (modernizację) istniejących lub budowę nowych połączeń w sieci drogowej, tak aby sprostać zasadom hierarchizacji i kategoryza-

cji sieci. Planowanie jest istotnym elementem życia obiektu, gdyż błędy popełnione na tym etapie są często trudne do skorygowania na dalszych etapach. Dlatego faza planowania powinna być włączana do procesu audytowania procesu powstawania drogowego obiektu inżynierskiego.

Projektowanie dotyczy budowy nowych dróg lub usprawnień istniejących dróg. Projekt może być prosty w przypadku małych usprawnień i kompleksowy w przypadku budowy nowych dróg. Kompleksowy projekt zawiera trzy istotne elementy z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego: koncepcję, projekt szczegółowy i projekt organizacji ruchu.

W fazie koncepcji ustala się wymagania dla całego obiektu (drogi, węzła). Przede wszystkim to ustalanie kryteriów bezpieczeństwa dla funkcjonowania obiektu (systemu). Kryteria te powinny zapewniać spełnienie przyjętych norm bezpieczeństwa. Znajomość zagadnień bezpieczeństwa od strony praktycznej podobnych obiektów istniejących lub dostępność narzędzi (zależności i modeli) prognozowania wskaźników bezpieczeństwa w zależności od rodzaju i klasy obiektów drogowych jest bardzo pomocna w wyborze najkorzystniejszego rozwiązania dla projektowanego obiektu (drogi, skrzyżowania, przejścia dla pieszych). Faza ta jest bardzo ważna, gdyż ustalenia przyjęte w tej fazie mocno rzutują na stan bezpieczeństwa obiektu w dalszych fazach projektowania i jego realizacji. Dlatego bardzo istotne jest poddawanie tej fazy audytowi brd [22].

W fazie projektu szczegółowego przyjmuje się szczegółowe założenia projektowe, wymagania techniczne, projekty szczegółowe poszczególnych obiektów oraz inne materiały projektowe. Proponowane rozwiązania powinny być poddawane audytowi brd. W tym celu powinny być prowadzone także szczegółowe analizy zagrożeń w celu zidentyfikowania i rozwiązania ewentualnych problemów w zakresie bezpieczeństwa. Na podstawie ocen audytorów i przeprowadzonych analiz bezpieczeństwa wprowadza się wówczas zmiany projektowe w celu zminimalizowania tych zagrożeń.

W fazie przygotowania projektu organizacji ruchu przygotowuje się specyfikacje i rozmieszczenie urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu (sygnalizacja, bariery, oświetlenie itp.) oraz plany funkcjonowania projektowanej drogi po jej oddaniu do ruchu. Projekty organizacji ruchu powinny także zawierać wymagania odnośnie personelu obsługującego urządzenie zarządzania ruchem. Projekty organizacji ruchu powinny być także audytowane.

Budowa. W fazie budowy należy dopilnować odpowiedniego zrealizowania zaproponowanych w poprzednich fazach projektowania urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu. Przeprowadza się analizy zagrożeń i aktualizuje je. Przeprowadza się dodatkowe badania lub próby, w celu zweryfikowania odpowiedniości indywidualnych cech projektowych dotyczących bezpieczeństwa. Prowadzi się ocenę (audyt) elementów systemu z punktu widzenia bezpieczeństwa przed oddaniem do użytku. Wynikiem takich ocen jest często doskonalenie projektu, w celu zwiększenia bezpieczeństwa obiektu jeszcze przed oddaniem go do eksploatacji.

Eksploatacja i utrzymanie. W fazie eksploatacji prowadzone są okresowe kontrole pod względem funkcjonowania obiektu i jego bezpieczeństwa. Bardzo pomocne są w tym przypadku przeglądy (inspekcje) brd umożliwiające identyfikację pojawiających się zagrożeń. Wszystkie te czynności

realizowane są w fazie eksploatacji w celu zapewnienia bezpieczeństwa na odpowiednim poziomie lub zwiększenia go. Analizy zagrożeń są aktualizowane w celu wprowadzenia zmian w poprzednich fazach systemu.

Zarządzanie bezpieczeństwem

Druga era to systemy zarządzania bezpieczeństwem. Prowadzone są tutaj działania wyprzedzające (pro-aktywne) i skupione na podejściu systemowym. Zarządzanie bezpieczeństwem może być zatem realizowane na różnych poziomach: międzynarodowym, krajowym, regionalnym, lokalnym (powiat, miasto, gmina), zarządu drogowego [11]. Efektywne zarządzanie bezpieczeństwem wymaga realnej równowagi pomiędzy celami bezpieczeństwa (ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu), a celami produkcji i biznesu (koszty funkcjonowania systemu transportu). Wśród elementów występujących w procesie zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego wyróżnić można:

- analizy bezpieczeństwa,
- ocenę bezpieczeństwa,
- programowanie i planowanie,
- kontrolę i nadzór nad realizacją działań,
- promocję bezpieczeństwa i komunikowanie ze społeczeństwem,
- badania naukowe.

Analizy bezpieczeństwa stanowią pierwszą fazę procesu zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego. Analizy obejmują badania charakterystyk zdarzeń drogowych i ich skutków, w celu zidentyfikowania głównych problemów zagrożenia, określania poziomu bezpieczeństwa i wskazania miejsc niebezpiecznych. W zależności od poziomu dotyczą obszaru kraju, województwa, powiatu, miasta, sieci drogowej, drogi, skrzyżowania itp. Przeprowadzenie skutecznych analiz wymaga: wskaźników bezpieczeństwa, bazy danych o zdarzeniach drogowych, metody identyfikacji zagrożenia [14].

Identyfikacja rzeczywistych zagrożeń na drodze wymaga opracowania metody przeglądów dróg ze względu na brd. Takie metody opracowano już w wielu krajach, próbę podjęto także w Polsce [1]. Identyfikacja zagrożeń dotyczy też projektowanych dróg. Tutaj nowym i coraz powszechniejszym narzędziem staje się audyt brd [15], [23].

Oceny stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego są wykonywane wielokierunkowo i na różnych poziomach szczegółowości. Wielokierunkowość ocen wynika z różnorodności czynników wpływających na brd i kierunków możliwych działań dla poprawy brd. Dobrym przykładem oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego są raporty EuroRAP [9].

Programowanie i planowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego to przede wszystkim przygotowanie programów bezpieczeństwa ruchu drogowego. W kilkunastoletnim okresie naukowego podejścia do programowania bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce wypracowano metodykę programowania brd tworząc krajowe, regionalne i lokalne programy brd pod akronimem GAMBIT [16]. Wśród strategii brd określających działania średnioterminowe wyróżnić można dwa nurty: strategię pasywne (bazujące tylko na analizach zdarzeń z baz danych) i strategię aktywne (wykorzystujące informacje z różnych źródeł w celu doboru działań prewencyjnych). Natomiast w ramach programów krótkotermino-

wych istotny jest dobór efektywnych i skutecznych środków poprawy bezpieczeństwa. Znaczącymi elementami dotyczącymi wdrażania programów brd są metody oceny efektywności proponowanych działań oraz przejrzysty system ich finansowania.

Kontrola i nadzór nad realizacją działań należą do zasadniczych składowych procesu zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego. Zasadniczym elementem tego jest monitorowanie stanu brd i prowadzonych działań strategicznych. Monitoring brd jest to system długookresowych i powtarzalnych ocen stanu brd, funkcjonowania systemu brd oraz efektywności prowadzonych działań. Monitoring brd obejmuje systematyczne zbieranie danych w ustalonych okresach (miesiąc, kwartał, rok) i prowadzenie ocen, dokonywanie porównań i wyszukiwanie trendów przebiegu ocenianego zjawiska. Prawidłowo prowadzony monitoring daje możliwość uchwycenia w czasie wpływu podejmowanych działań na stan bezpieczeństwa, a także pozwala na szybkie wprowadzanie korekt do programów operacyjnych i finansowych [14].

Promocja bezpieczeństwa i komunikowanie ze społeczeństwem. Funkcjonowanie większości instytucji i organizacji jest uzależnione od posiadania określonych informacji oraz możliwości szybkiego ich przetwarzania i przekazywania. Coraz częściej możemy dostrzec, że informacja zaspokaja nie tylko naszą ciekawość, ale staje się także towarem rynkowym przynoszącym określone profity. Aktywne przekazywanie wyników badań i analiz bezpieczeństwa ruchu drogowego uczestnikom zaangażowanym w proces poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego i całemu społeczeństwu, daje szansę nauczenia się prawidłowych i bezpiecznych zachowań w ruchu drogowym.

System informacji powinien zawierać również dane o środkach prewencyjnych, takich jak dane o stosowaniu pasów bezpieczeństwa, przekroczeniach prędkości itp. Systemy informacyjne funkcjonują już w wielu krajach. Najszerzej znane są dwa systemy: SIS (*Safety Information System*) stosowany w Holandii, HSIS (*Highway Safety Information System*) stosowany w USA.

Badania naukowe, a w szczególności ich wyniki, stanowią istotne wsparcie systemu zarządzania brd. Warunkiem podejmowania jakichkolwiek racjonalnych działań prewencyjnych jest posiadanie możliwie pełnej wiedzy o danym zjawisku, szczególnie gdy ma ono charakter złożonych procesów. Takim złożonym zjawiskiem są wypadki drogowe. Dlatego niezbędne są badania naukowe, identyfikujące czynniki wpływające na bezpieczeństwo ruchu drogowego (brd) i określające wpływ środków poprawy brd na funkcjonowanie systemu transportowego. Badania naukowe są także źródłem wiedzy o skali zagrożeń bezpieczeństwa ruchu i ekonomicznych skutkach wypadków. Współczesne badania naukowe w polu bezpieczeństwa ruchu drogowego można podzielić na badania o charakterze ogólnym i szczegółowym. Do badań zajmujących się problemami ogólnymi należą:

- badania poświęcone metodom ocen stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- badania zachowań i niezawodności funkcjonowania człowieka z uwzględnieniem interakcji zachodzących pomiędzy człowiekiem a różnymi komponentami systemu brd,
- badania efektywności środków poprawy brd.

Biorąc pod uwagę podejście bazujące na ryzyku, badania bezpieczeństwa ruchu można również podzielić na zajmujące się:

- wystawieniem na ryzyko,
- czynnikami wpływającymi na prawdopodobieństwo powstania wypadków (użytkownicy drogi, pojazd, droga),
- czynnikami wpływającymi na konsekwencje wypadków.

Taki podział nawiązuje do fundamentalnego założenia, że liczba zdarzeń drogowych zależy od częstości wystawienia na ryzyko i jednostkowego prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku.

Przykładem zintegrowanego podejścia do zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego są zalecenia Dyrektywy UE dotyczącej zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej na transeuropejskiej sieci dróg (TEN-T) [7]. Każdy kraj członkowski zobowiązany jest do przedstawienia wyczerpującego planu zarządzania bezpieczeństwem w ramach infrastruktury ruchu drogowego, włączając w to cztery następujące działania: ocenę wpływu planowanej drogi na bezpieczeństwo sieci dróg współpracujących, audyt bezpieczeństwa (na czterech etapach realizacji inwestycji drogowej), zarządzanie bezpieczeństwem istniejącej sieci drogowej oraz inspekcję bezpieczeństwa istniejących odcinków dróg [15]. Pierwszym krokiem w tym kierunku jest Ustawa o zmianie ustawy o drogach publicznych i innych ustaw z kwietnia 2012 r., dająca podstawy systematycznemu zarządzaniu bezpieczeństwem ruchu drogowego w Polsce.

Kultura bezpieczeństwa

Paradoksem systemowego zarządzania bezpieczeństwem jest to, że dotyczy ono ogólnych uregulowań, a zbyt mało uwagi poświęca indywidualnym osobom. Trzecia era kształtowania bezpieczeństwa to przede wszystkim rozwój kultury bezpieczeństwa w organizacjach zajmujących się bezpieczeństwem, jak i w całym społeczeństwie. Działania prowadzone w tej erze wzmacniają także efekt zarządzania bezpieczeństwem. Pojęcie kultura bezpieczeństwa (*safety culture*) pojawiło się w końcu lat 80-tych po awarii elektrowni atomowej w Czarnobylu [20]. Pojęcie to było przedstawiane w wielu pracach studialnych i badawczych. Ogólna definicja jest następująca: Kultura bezpieczeństwa jest trwałą wartością i ma priorytetowe miejsce w zawodowym i publicznym bezpieczeństwie każdego człowieka, w każdej grupie i na każdym poziomie organizacji. Kultura bezpieczeństwa dotyczy obszaru działania, w którym każdy obywatel indywidualnie, a także grupy społeczne angażują się do osobistej odpowiedzialności za bezpieczeństwo poprzez zmianę wartości, postaw, ostrzegania, kompetencji, modyfikowanie zachowań (na bazie wyciąganych wniosków z popełnionych błędów), a także poprawę stylu i jakości zarządzania bezpieczeństwem w danej organizacji lub na danym obszarze [5], [24]. Wyróżnia się pięć kategorii kultury bezpieczeństwa: polityczne wsparcie, zarządzanie pracą, inteligencja techniczna, zdolność do uczenia się organizacji i sposób komunikowania się.

W przypadku społeczeństwa kultura bezpieczeństwa traktowana jest jako zbiór psychologicznych, społecznych i organizacyjnych czynników, charakterystycznych dla wybranego społeczeństwa, od których zależy stopień troszczenia się ludzi o swoje życie i zdrowie. Społeczeństwa o „wysokiej”

kulturze bezpieczeństwa przypisują życiu i zdrowiu większą wartość niż społeczeństwa o „niskiej” kulturze bezpieczeństwa. Stopień dobroci kultury bezpieczeństwa wybranego społeczeństwa lub organizacji może zostać określony na podstawie ich zdolności generowania takich decyzji, działań, zachowań, osiągnięć technicznych i organizacyjnych oraz motywacji ludzi, dzięki którym życie i zdrowie pracowników są skutecznie chronione. Wysoka wartość przypisywana przez społeczeństwo życiu i zdrowiu, brak akceptacji dla ryzyka i ryzykantów, nastawienie na eliminację zagrożeń oraz odczuwanie potrzeby wyjaśniania przyczyn zdarzających się wypadków, są uznawane za symptomy pożądanej kultury bezpieczeństwa [20].

Zatem można sądzić, że kultura bezpieczeństwa, charakterystyczna dla poszczególnych społeczeństw, nie jest tylko odzwierciedleniem troski o życie i zdrowie pracowników, czy też uczestników ruchu drogowego, ale jest czynnikiem kształtującym ogólne postawy wobec życia i zdrowia, podzielane przez członków danego społeczeństwa i wpływającym na postępowanie w pracy i poza pracą.

Dotychczas kultura bezpieczeństwa znalazła zastosowanie w kształtowaniu bezpieczeństwa: elektrowni atomowych [18], lotnictwa [5], [24], w ochronie zdrowia [8], a także bezpieczeństwa transportu drogowego [6]. Kształtowanie ogólnego bezpieczeństwa poprzez podnoszenie kultury bezpieczeństwa opiera się na zmianie zachowań ludzi i kulturze organizacji. W tabeli 2 przedstawiono charakterystykę trzech różnych poziomów kultury bezpieczeństwa w organizacjach. Charakterystyka ta, choć ogólna, przedstawia jak aktywne poszukiwanie zagrożeń, szkolenia pracowników, wspólna odpowiedzialność, rozwijanie nowych idei przynoszą pozytywne skutki na rzecz bezpieczeństwa.

Tabela 2. Charakterystyka rodzajów kultur bezpieczeństwa

Charakterystyka	Rodzaje kultury bezpieczeństwa		
	Negatywna	Biurokratyczna	Pozytywna
Informacje o zagrożeniu są	ukrywane	ignorowane	aktywnie poszukiwane
Pracownicy zajmujący się bezpieczeństwem są	zniechęceni lub karani	tolerowani	szkoleni i zachęceni
Odpowiedzialność za bezpieczeństwo jest	unikana	fragmentaryczna	wspólna
Rozpowszechnianie informacji o bezpieczeństwie jest	niechętne	dopuszczane lecz niechętne	nagradzane
Błędy prowadzą do	ich ukrycia	lokalnych usprawnień	informowania i systematycznych reform
Nowe idee są	niszczone	uważane za nowe problemy (nie za okazje)	przyjmowane ochoczo

Kultura bezpieczeństwa ruchu drogowego została definiowana jako ogół panujących w społeczeństwie wzorców zachowań, wiedzy, wierzeń, instytucji, ocen i wszelkich rezultatów działań ludzkich i myśli dotyczących bezpieczeństwa

ruchu drogowego oraz wiedzy o stratach i ofiarach w wypadkach drogowych, które kierują indywidualnymi i społecznymi zachowaniami obywateli [6].

Wśród czynników kształtujących kulturę bezpieczeństwa w ruchu drogowym wymienia się: elementy indywidualne (zdolność uczenia się i motywacje), elementy socjokulturowe (normy socjalne, atrybuty) oraz zwrotne sprzężenie dostosowawcze kierowcy (informację, jaką kierowca otrzymuje o swoim stanie umysłu lub sposobie prowadzenia pojazdu). To sprzężenie zwrotne może docierać do kierowcy bezpośrednio (np. z systemu ostrzegania znajdującego się w pojeździe) lub w sposób ogólny poprzez sprzężenie zwrotne w szerszym kontekście społecznym (np. informacje o tym jak pojazdy prowadzą inni, informacje o wypadkach) [4].

Należy także zwrócić uwagę na elementy społeczne. Aby zmienić zachowania indywidualne musi zaistnieć w społeczeństwie odpowiedni klimat sprzyjający i zachęcający do rozwijania kultury bezpieczeństwa. Przede wszystkim społeczeństwo musi zrozumieć korzyści jakie może przynieść poprawa stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego. Aby to zaistniało, musi wystąpić impuls, jakim jest przekroczenie pewnej masy krytycznej nieszczęść i strat w ruchu drogowym. Z tym związana jest także konieczność zwiększenia poziomu awersji do ryzyka. Istotną rolę w zmianie tych zachowań odgrywa polityczna decyzja nakazująca wyznaczenie nowych priorytetów dla bezpieczeństwa ruchu drogowego i ustalenie, jak w porównaniu z innymi społecznymi potrzebami będzie się te oczekiwania wspierać: prawnie, organizacyjnie i finansowo. Nowoczesne społeczeństwo, o wysokiej kulturze, oczekuje zaangażowania środków zaradczych stosownych do rangi problemu, czyli do faktycznych strat ponoszonych wskutek katastrof i wypadków drogowych, a nie tylko tworzenia struktur powołanych do tego celu, ale pozbawionych narzędzi i środków. Potrzebny ku temu klimat i zrozumienie muszą przeniknąć do decydentów politycznych [24].

Podsumowanie

Dla prawidłowej realizacji zadań postawionych przed Polską przez ONZ i Unię Europejską konieczna jest modyfikacja podejścia do zagadnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz intensyfikacja prowadzonych działań. Złożony charakter zjawiska powstawania wypadków drogowych sprawia, że skuteczne działania prewencyjne i działania kształtujące bezpieczeństwo ruchu drogowego powinny być prowadzone w sposób całościowy, skoordynowany i uporządkowany, z zaangażowaniem spójnego zespołu metod oraz odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych. Oznacza to, że niezbędne jest zastosowanie najnowocześniejszych metod kształtowania brd. Jednym z nowych podejść jest koncepcja trzech er dotycząca prowadzenia działań zmierzających do zmniejszenia zagrożeń w systemie transportu przez stosowanie kolejno: działań infrastrukturalnych, zarządzania bezpieczeństwem i rozwoju kultury bezpieczeństwa. Przedstawiona analiza wskazała, że istnieje możliwość zastosowania tej koncepcji w inżynierii drogowej.

W drugiej części artykułu będzie przedstawiona propozycja praktycznego wdrożenia koncepcji trzech er na sieci dróg w Polsce.

Bibliografia

- [1] M. Budzyński, W. Kustra, *Inspekcje bezpieczeństwa ruchu drogowego*, Drogownictwo 4-5, 2009, str. 147-152
- [2] R. Burman, A.J. Evans, *Target Zero: A Culture of Safety*, Defence Aviation Safety Centre Journal 2008, str. 22-77
- [3] E. Deming, *Out of the Crisis*, MIT 1989
- [4] DfT: *Safety Culture and Work-Related Road Accidents*. Road Safety Research Report No. 51. Departemnt for Transport, London, 2004
- [5] Douglas A. Wiegmann, Hui Zhang, et al., *A Synthesis of Safety Culture and Safety Climate Research*, Technical Report ARL-02-3/FAA-02-2, Prepared for Federal Aviation Administration, Atlantic City International Airport, New Jersey 2002
- [6] D.W. Eby, R. Bingham, *Customized driver feedback and traffic-safety culture*, Fundation for Traffic Engineering, Washington, USA 2007
- [7] UE: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 319/5 z dn. 29.11.2008 r.
- [8] R. Flin, C. Burns, et. al, *Measuring safety climate in health care*, Quality Safety Health Care 2006, vol.15, str. 109-115
- [9] FRIL: *Bezpieczne drogi ratują życie. Atlas ryzyka na drogach krajowych w Polsce w latach 2007-2009*, FRIL, PZM, PG, 2010
- [10] W. Haddon, *Advances in the epidemiology of injuries as a basis for public policy*, Public Health Report. 95(5), 1980
- [11] K. Jamroz, *Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011
- [12] K. Jamroz, *Kierunki kształtowania bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach krajowych*, Konferencja Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Józefów, 2008
- [13] K. Jamroz, S. Gaca, J. Gacparski, *Program bezpieczeństwa ruchu na drogach krajowych do roku 2013*. Drogownictwo 4-5, 2009, str. 126-133
- [14] K. Jamroz, L. Michalski, *Program szkoleń w zakresie Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego*. Rozdz. 02: System BRD. Podręcznik dla Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Konsorcjum w składzie: Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Ekodroga i NEA, Gdańsk-Kraków 2004
- [15] K. Jamroz, L. Michalski, *Systematyka narzędzi do zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej*. Drogownictwo 4/2012
- [16] K. Jamroz, S. Gaca, M. Dąbrowska-Loranc i inni: *Krajowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego na lata 2005-2007-2013* GAMBIT 2005. BRD 4/2005
- [17] R. Krystek, J. Żukowska, *Program szkoleń w zakresie Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego*. Rozdz. 01: Charakterystyka BRD. Podręcznik dla Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Konsorcjum w składzie: Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Ekodroga i NEA, Gdańsk-Kraków 2004
- [18] NRC: *Safety culture initiative summary results*. Nuclear Regulatory Commission 2005
- [19] OECD: *Road Transport Research Models in Road Safety*. Paris, 1997. www.oecd.org
- [20] N.F. Pidgeon, *Safety Culture and Risk Management in Organizations*, Journal of Cross-Cultural Psychology, vol. 22, No. 1, str. 120-140 (1991)
- [21] C. Tingvall, *The Svedish "Vision Zero" and how parliamentary approval was obtained*, Road Safety Research. Policing. Educational Conference 1998 Wellington, New Zealand
- [22] M. Tracz, S. Gaca, L. Michalski, K. Jamroz i inni: *Program szkoleń w zakresie Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego*. Rozdz. 06: Drogi i tereny publiczne. Podręcznik dla Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Konsorcjum w składzie: Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Ekodroga i NEA, Gdańsk-Kraków 2004
- [23] M. Tracz, S. Gaca, *Wdrażanie audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce*, Drogownictwo 4/2010, str. 139-146
- [24] J. Unarski, *Rola kultury bezpieczeństwa w kształtowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego*, Transport Miejski i Regionalny, 4/2012
- [25] F. Wegman, *Sharing responsibility – central and local government partnership*, SWOV Institute for Road Safety Research. Report No D-2001-7. Leidschendam, 2001
- [26] D.A. Wiegmann, T.L. von Thaden, *A review of safety culture theory and its potential application to traffic safety*, AAAF Foundation for Road Safety, 2007 ■