



MARCIN BUDZYŃSKI

Politechnika Gdańska



WOJCIECH KUSTRA

Politechnika Gdańska

Inspekcje bezpieczeństwa ruchu drogowego

Inspekcja bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd) jest środkiem prewencyjnym służącym identyfikacji nieprawidłowości na eksploatowanej drodze i w jej otoczeniu, który umożliwia przeprowadzenie w odpowiednim czasie działań poprawiających funkcjonalność drogi i bezpieczeństwo jej użytkowników. Podstawową ideą inspekcji jest okresowe sprawdzanie dróg, głównie przez inżynierów ruchu, niezależnie od statystyki wypadków. Celem jest identyfikacja mankamentów brd mogących potencjalnie wpływać na powstawanie zdarzeń drogowych. Podobnie, jak audyt brd dotyczący dokumentacji projektowej, inspekcje dróg powinny brać pod uwagę bezpieczeństwo wszystkich użytkowników drogi i rozpatrywać je także z perspektywy tych

użytkowników, a nie jedynie z punktu widzenia zarządcy drogi lub tylko użytkowników zmotoryzowanych.

W Polsce obowiązek kontroli dróg wynika z: Art. 20 pkt 10 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60, z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729), ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414), zarządzenia Nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 7 lipca 2005 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich. Istniejące przeglądy dróg nakierowane są głównie na stan techniczny nawierzchni, obiektów inżynierskich oraz oznakowania, mniejsze znaczenie mają wszystkie inne cechy drogi, które:

- obniżają rozpoznawalność i czytelność drogi,
- decydują o jednorodności funkcjonalnej i geometrycznej drogi,
- świadczą o spełnieniu warunków drogi „wybaczącej”.

Nawet jeśli zarządy dróg są przekonane o potrzebie wykonywania dokładniejszego i poprawnego merytorycznie przeglądu z punktu widzenia brd, to brakuje jednolitych procedur i materiałów pomocniczych. Zróżnicowanie praktyk i zbyt duża dowolność stawia pod znakiem zapytania skuteczność przeglądów z punktu widzenia brd. Zasadnicza różnica pomiędzy przeglądami w Polsce i w krajach o wysokich standardach brd polega na znikomym zwracaniu uwagi w Polsce na otoczenie drogi w tzw. strefie bezpieczeństwa.

Bezpieczeństwo drogowe wymaga podjęcia działań dotyczących pojazdu, kierowcy i infrastruktury. Normy bezpieczeństwa infrastruktury drogowej w poszczególnych państwach UE wykazują znaczne rozbieżności pod względem

struktury i zakresu obowiązywania. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa często jeszcze odgrywają przy projektowaniu dróg drugorzędą rolę. Ponadto istnieją problemy utrzymania dróg: istniejąca sieć drogowa w wielu przypadkach nie jest zgodna z nowoczesnymi normami bezpieczeństwa, a często projektowana była dla mniejszego natężenia ruchu niż obecne. W wielu państwach członkowskich zarządy drogowe muszą sprostać problemowi wyższych wymagań w zakresie bezpieczeństwa w przeciążonych sieciach drogowych przy niewystarczających środkach finansowych. Powyższe problemy spowodowały wejście w życie w listopadzie 2008 r. Dyrektywy Parlamentu Europejskiego w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej 2008/96/WE (Dz. U. UE L.319/59) [5]. Dyrektywa wymaga dla transeuropejskiej sieci ustanowienia i wdrożenia procedur przeprowadzania ocen wpływu na brd, audytów brd, zarządzania i kontroli brd. W stosunku do krajowych sieci drogowych jej postanowienia mogą służyć jako zestaw dobrych praktyk w poprawie bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Ponadto dyrektywa wprowadza „kontrolę bezpieczeństwa”, która oznacza okresową weryfikację cech i usterek wymagających działań naprawczych ze względu na bezpieczeństwo ruchu drogowego.

Identyfikacja odcinków o dużej koncentracji ryzyka oraz stworzenie metod oceny ryzyka na istniejących odcinkach infrastruktury drogowej, bazującej nie tylko na statystykach, ale także na regularnie powtarzanych inspekcjach przeprowadzonych przez przeszkolonych inspektorów brd jest konieczna do wdrażania efektywnych środków podnoszących standardy brd i poprawiających bezpieczeństwo wszystkich użytkowników sieci drogowej.

Rodzaje inspekcji brd

W praktyce światowej wyróżnia się trzy typy działań prewencyjnych o charakterze analityczno-kontrolnym [6]:

- inspekcje dróg (Road Safety Inspection RSI, Road safety Review RSR),
- audyt brd (RSA),
- ocena oddziaływania drogi na brd (RSIA).

W zależności od celu i szczegółowości prowadzenia [3] inspekcje bezpieczeństwa podzielić można na następujące rodzaje:

- inspekcja wstępna – przeprowadzana w celu zapoznania się z ogólnymi warunkami brd na drodze i ich związku z otaczającym zagospodarowaniem przestrzennym i całą siecią drogową; łączna długość przejazdu nie powinna przekraczać 100 km (dziennie), a podstawowe wyposażenie powinno stanowić urządzenie GPS i kamera cyfrowa,
- inspekcja ogólna – polegająca na dokonaniu przeglądu ogólnych cech drogi wzdłuż jej poszczególnych elementów pod kątem brd; łączna długość przejazdu nie powinna przekraczać 30 km, a podstawowe wyposażenie stanowić powinna kamera cyfrowa i lista kontrolna,

- inspekcja szczegółowa – polegająca na szczegółowym sprawdzeniu drogi w specyficznym miejscach; dotyczy pojedynczych odcinków i skrzyżowań; wyposażenie stanowić mogą ubiór odblaskowy, kamera, aparat fotograficzny, urządzenie GPS, stoper, licznik natężenia ruchu i inne,
- inspekcja nocna – celem jest analiza spostrzegania drogi bez naturalnego oświetlenia; łączna długość przejazdu nie powinna przekraczać 100 km, a podstawowe wyposażenie stanowić powinna kamera cyfrowa i urządzenie GPS.

Metody prowadzenia inspekcji dróg różnią się zakresem standaryzacji. Najczęściej standaryzowany jest termin (częstość) wykonywania inspekcji i formularze raportu końcowego, rzadziej standaryzowany jest sposób przeprowadzenia samej inspekcji (liczba inspektorów, sposób poruszania się wzdłuż drogi, czynności wykonywane przez inspektorów, ocena zaobserwowanych mankamentów itp.).

Na ogół inspekcja drogi prowadzona jest z użyciem wolno jadącego samochodu, uzupełniana inspekcją pieszą, zwłaszcza w miejscach, gdzie możliwość obserwacji z samochodu jest ograniczona (np. w sytuacji występowania intensywnego parkowania wzdłuż drogi). Jednocześnie zwraca się uwagę na bezpieczeństwo prowadzenia inspekcji. W inspekcjach wykonywanych podczas jazdy zaleca się, aby zespół stanowiły trzy osoby mające podzielone role w zakresie identyfikowanych mankamentów: kierowca, obserwator na przednim siedzeniu i obserwator na tylnym siedzeniu. Każdy z obserwatorów dysponuje odpowiednimi formularzami i zajmuje się tymi defektami, które są najlepiej widoczne z jego pozycji w samochodzie.

Lista kontrolna w postaci przewodnika lub specjalnie przygotowanego formularza stanowić może ułatwienie prowadzenia inspekcji, jednakże w wielu przypadkach nie powinna stanowić jedyne zestawu defektów lub grup defektów. W tym przypadku liczą się kwalifikacje inspektorów, ich zdolność do identyfikacji rzeczywistych zagrożeń powodowanych stanem drogi. Wiąże się to z systemem szkoleń inspektorów w zakresie prowadzenia przeglądów brd. Inspektorzy prowadzący przeglądy dróg pod kątem brd powinni znać i posługiwać się w swoich ocenach wszystkimi obowiązującymi standardami, warunkami technicznymi, wytycznymi, przewodnikami i normami.

Ocena zagrożenia na drodze na podstawie inspekcji brd

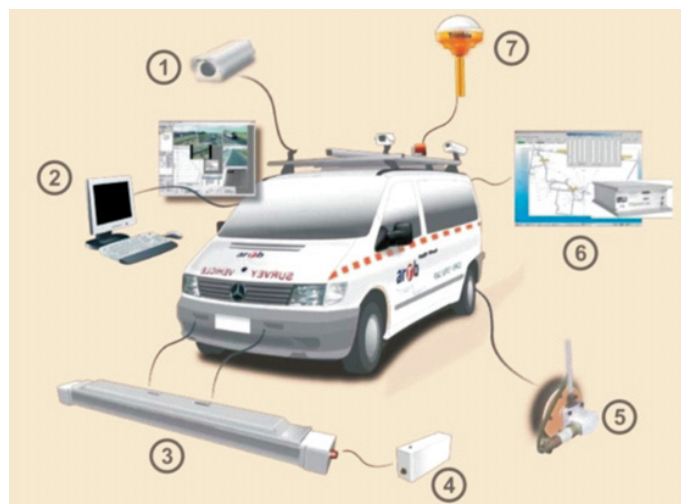
Na podstawie inspekcji brd możliwa jest ocena zagrożenia na drogach. Zagrożenie w ruchu drogowym jest to możliwość wystąpienia straty (szkody) pod warunkiem, że nastąpią niekorzystne warunki, które doprowadzą do wypadku drogowego. Powiązania między źródłami zagrożenia i stratami w ruchu drogowym prezentuje następująca sekwencja: „Źródła zagrożenia – zagrożenie – aktywizacja zagrożenia – zdarzenie niebezpieczne – straty”.

Przykłady oceny zagrożenia wykonywane dla potrzeb użytkowników dróg to, na podstawie inspekcji drogowej, ocena zagrożenia na drogach poprzez prostą klasyfikację „gwiazdkową”, w której liczba gwiazdek oznacza poziom zagrożenia (jedna gwiazdka – bardzo duże zagrożenie, pięć gwiazdek – bardzo małe zagrożenie). Odpowiednio wyszkoleni i wypo-

sażeni inspektorzy oceniają i nadają odpowiednią liczbę punktów bezpiecznym i niebezpiecznym elementom drogi, zarówno podczas jazdy samochodem, jak i po inspekcji na podstawie nagrania video z przebiegu inspekcji. Taka formuła może być wykorzystywana na różnych typach dróg, pozwala też na ocenę i porównania dróg w całej Europie [2], [4], [7], [11]. Przydzielanie punktów poszczególnym odcinkom dróg odbywa się według skali stopnia zagrożenia drogi. Jest ona używana w metodzie rankingu gwiazdkowego po to, by określić, jak droga chroni jej użytkowników od śmierci lub ciężkich obrażeń w razie wypadku (podobnie jak gwiazdkowy system oceny pojazdów). Ranking gwiazdkowy różni się od klasycznego audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego tym, że ma na celu ocenę ogólnych standardów bezpieczeństwa drogi, a nie identyfikację pojedynczych szczególnie zagrożonych miejsc.

Wykonanie rzetelnych inspekcji dróg metodą tradycyjną jest bardzo czasochłonne. Wprowadza się zatem automatyzację, poprzez zastosowanie systemu pomiarowo-rejestrującego złożonego z (rys.1):

- kamer cyfrowych HD (wysokiej rozdzielczości) rejestrujących skalibrowany obraz jezdni, strefy bezpieczeństwa oraz otoczenie drogi,
- nadajnika GPS (Global Positioning System) lub DGPS (Differential Global Positioning – technika pomiarów GPS pozwalająca na uzyskanie większej dokładności, niż przy standardowym pomiarze jednym odbiornikiem),
- komputera przenośnego z panelem dotykowym, służącym do gromadzenia danych oraz kontrolowania systemu w czasie inspekcji,
- podłużnego skanera centralnego (za pomocą wiązki lasera) oraz skanerów bocznych (lewy i prawy) służących kontroli jakości nawierzchni oraz profilu poprzecznego drogi,
- urządzenia do kontroli profilu podłużnego drogi (rotorpułser),
- urządzenia GIPSI-Trac do automatycznego rysowania map cyfrowych oraz badania geometrii drogi.



Rys. 1 System „Hawakeye 200 Series”. Opis: 1) Cyfrowa kamera; 2) komputer pokładowy do gromadzenia danych; 3) Urządzenie emitujące wiązkę laserową (profil poprzeczny); 4) Urządzenie emitujące wiązkę boczną lasera (profil poprzeczny); 5) Czujnik nierówności (profil podłużny); 6) GIPSI; 7) GPS albo DGPS [1]

W Polsce metody z zastosowaniem narzędzi automatycznych i z obiektywnymi kryteriami nie są jeszcze stosowane lub mają charakter incydentalny. Efektywna i skuteczna identyfikacja źródeł zagrożeń na całej sieci drogowej, a w pierwszym etapie dla wszystkich dróg krajowych, wojewódzkich i części powiatowych wymaga zatem automatyzacji tego procesu. Dla potrzeb metody oceny zagrożenia, która byłaby wdrażana przez zarządców dróg w Polsce konieczne jest przyjęcie standardowych procedur opartych na możliwe nieskomplikowanym sprzęcie i oprogramowaniu.

Problem jakości sieci drogowej

Mankamenty dróg i ich otoczenia można podzielić na cztery główne grupy w obrębie których, na podstawie dotychczasowych badań i analiz można wymienić łącznie 31 elementów, których wady stwarzają zagrożenie dla bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego:

- elementy drogi,
- elementy otoczenia drogi (tab.1),
- elementy oznakowania i urządzenia brd,
- elementy ruchu drogowego.

Na przykładzie wstępnej inspekcji brd przeprowadzonej na drodze wojewódzkiej nr 221, w województwie pomorskim, określono główne problemy stanowiące o zagrożeniu użytkowników tej drogi [9]. W wyniku inspekcji odcinków o długości 54 km, zidentyfikowano ponad 100 różnego rodzaju mankamentów, głównie w następujących grupach (fot. 1–4):

- brak zabezpieczonych przejść dla pieszych,
- nieprawidłowej geometrii i lokalizacji skrzyżowań,
- drzewa w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni,
- brak chodników lub ich zły stan,
- brak dojścia do przystanków autobusowych i brak zatok przy przystankach.

Tabela 1. Zbiornicze zestawienie mankamentów

Grupa elementów otoczenia drogi	zieleni, a szczególnie drzewa	<ul style="list-style-type: none"> – zawężanie skrajni drogi, zmuszając do zjazdu na przeciwny pas ruchu, – ograniczanie widoczności na skrzyżowaniach, zjazdach i przejściach dla pieszych, – zasłanianie znaków drogowych, powodując nieczytelność i nierozpoznawalność warunków drogowych, – występowanie w poboczach dróg, stanowiąc przeszkodę dla pieszych lub pojazdów opuszczających jezdnię, – powodowanie szkód w infrastrukturze drogowej,
	lokalizacja obiektów (użyteczności publicznej, handlowych itp.) w pobliżu drogi	<ul style="list-style-type: none"> – zagrożenia dla brd w związku z nieprawidłową lokalizacją obiektu (np. brak widoczności, generowanie zbędnych przecięć potoków ruchu), – brak wystarczającej liczby miejsc postojowych, – nieprawidłowe oznakowanie otoczenia obiektu, – brak urządzeń ruchu pieszego i rowerowego w otoczeniu szkół oraz w przypadku dużego natężenia pieszych i rowerzystów,
	parkingi	<ul style="list-style-type: none"> – nieprawidłowa lokalizacja miejsc parkingowych w otoczeniu dróg, – nieprawidłowe włączanie się do ruchu, – nieprawidłowe oznakowanie, – wadliwa informacja o lokalizacji parkingów i MOP-ów,
	obiekty inżynierskie	<ul style="list-style-type: none"> – nieprawidłowe oznakowanie, – brak zachowanej skrajni drogowej, – brak zabezpieczenia obiektów, – stan techniczny zagrażający użytkownikom drogi,
	elementy uzbrojenia terenu	<ul style="list-style-type: none"> – ograniczenia widoczności, – zmniejszenie skrajni drogi, – zły stan elementów uzbrojenia w jezdni,
	występowanie zwierząt gospodarskich lub leśnych	<ul style="list-style-type: none"> – brak oznakowania miejsc przekraczania drogi przez zwierzęta, – brak zabezpieczeń przed wtargnięciem zwierząt na drogę (jeśli są wymagane),



Fot. 1. Przykłady mankamentów – brak zabezpieczonych przejść dla pieszych



Fot. 2. Przykłady mankamentów – skrzyżowania zwykłe, często o słabej widoczności



Fot. 3. Przykłady mankamentów – drzewa w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni



Fot. 4. Przykłady mankamentów – brak chodników i dojść do przystanków autobusowych oraz brak zatok

Inspekcja jako jeden z etapów wprowadzania standardów brd

W ramach realizowanego w latach 2007–2009 Programu GAMBIT Drogi Krajowe opracowano procedurę wyboru projektów zawierających dostosowanie istniejących odcinków dróg krajowych do standardów brd [8]. Procedura wyboru zawierała cztery etapy:

- ocena ryzyka na sieci dróg i wybór odcinków najbardziej niebezpiecznych,
- inspekcja brd,
- przygotowanie propozycji projektów przez Oddziały GDDKiA,
- ocena i wybór najbardziej efektywnych projektów.

Etap 1 – ocena ryzyka. Analizę ryzyka wykonano na podstawie danych o wypadkach drogowych zawartych w bazie danych o wypadkach drogowych GDDKiA oraz bazy systemu SEWIK. Jako podstawę oceny przyjęto jakościową miarę zintegrowaną ryzyka, opierającą się na systemie punktowym, a uwzględniającą gęstość ofiar śmiertelnych i kosztów wy-

padków oraz koncentrację ofiar śmiertelnych i kosztów wypadków. Na podstawie pięciostopniowej klasyfikacji (A-E), wytypowano odcinki najbardziej niebezpieczne na sieci dróg krajowych. Do dalszych analiz wybrano w pierwszej kolejności odcinki dróg o największym ryzyku – klasa E i D.

Etap 2 – inspekcja brd. Dla ciągów dróg objętych Programem, wykonano inspekcję dróg w terenie. Inspekcję dróg krajowych o łącznej długości blisko 10 tys. kilometrów wykonano w latach 2007–2008. Na rysunku 2 przedstawiono kolejne etapy realizacji Programu, inspekcja brd obejmowała etap I oraz II. Główne założenia wykonywania inspekcji dróg krajowych wyglądały następująco:

- przejazd odcinka drogi dwoma samochodami,
- w jednym samochodzie dwóch inspektorów – kierujący, który podaje kilometraż oraz drugi inspektor, który wykonuje notatki i zdjęcia, dodatkowo przez cały czas przejazdu kamera rejestrowała obraz drogi wraz z jej otoczeniem,
- w drugim samochodzie kierowca i przedstawiciele GDDKiA – najczęściej przedstawiciel Dyrekcji Oddziału i przedstawiciel danego Rejonu Dróg oraz inspektor brd,
- dziennie wykonywano inspekcję średnio na 500 km dróg,



Rys. 2 Etapowanie wdrażania działań brd na drogach krajowych w latach 2007–2013

- podczas inspekcji korzystano z danych statystycznych na temat brd i natężenia ruchu, map przedstawiających stan istniejący oraz projektowany (w przypadku odcinków dróg, dla których była już wykonana dokumentacja dotycząca przebudowy).

Raporty z przeprowadzonej inspekcji brd dla każdej drogi, zawierające identyfikację mankamentów i propozycje ich usunięcia, przesyłano do poszczególnych Oddziałów GDDKiA.

Etap 3 – przygotowanie propozycji projektów. Na podstawie raportów z inspekcji brd oraz statystyk wypadków drogowych i ich ofiar, ustalono listę działań dla poszczególnych odcinków dróg z podaniem zakresu działań, przewidywanego okresu realizacji i kosztów projektów. Projekty obejmowały następujące grupy działań:

- budowa bezpiecznych przekrojów poprzecznych dróg,
- budowa bezpiecznych skrzyżowań i przejazdów kolejowych,
- kształtowanie bezpiecznego pasa drogowego i otoczenia dróg,
- ochrona pieszych i rowerzystów,
- poprawa organizacji ruchu,
- przebudowa miejsc szczególnie niebezpiecznych,
- poprawa standardu technicznego dróg,
- stosowanie nowoczesnych systemów zarządzania ruchem.

Etap 4 – ocena i wybór projektów. Przygotowane przez Oddziały GDDKiA listy planowanych projektów na poszczególne okresy przesłano do oceny Autorom Programu, które następnie zostały poddane ocenie efektywności. Podstawą wyboru działań były:

- potencjał redukcji ofiar śmiertelnych,
- koszt jednostkowy uratowania jednej osoby od śmierci w wypadku drogowym.

Analizując zapisy powyższej procedury, należy stwierdzić, że bez inspekcji brd niemożliwa byłaby prawidłowa ocena i wybór projektów poprawiających brd, które jednocześnie charakteryzowałyby się wysoką efektywnością. Inspekcja pozwoliła również na zidentyfikowanie głównych mankamentów na analizowanej sieci dróg krajowych.

Podsumowanie

Dotychczasowa praktyka w zakresie wykonywania przeglądów dróg w Polsce, z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, oceniana jest jako mało skuteczna, nie-

jednolita i w niewielkim stopniu wykorzystująca wiedzę merytoryczną w zakresie brd. Z tego względu konieczne jest opracowanie procedur wykonywania inspekcji dróg, traktując samą inspekcję jako główne narzędzie do oceny zagrożenia w ruchu drogowym. Takie procedury, uwzględniające automatyzację zbierania danych, umożliwią zarządom drogowym podejmowanie efektywnych i skutecznych działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa użytkowników dróg. Metoda oceny zagrożenia na drogach, na podstawie inspekcji brd pozwoli na systematyczną kontrolę i identyfikację w terenie źródeł zagrożenia oraz ocenę poziomu zagrożenia. Wyposażenie inspektora w urządzenia wspomagające automatyczną rejestrację źródeł zagrożenia występujących na drodze pozwoli na dokładniejsze i sprawniejsze wykonanie inspekcji. Natomiast obiektywizacja kryteriów oceny zagrożenia pozwoli na skupienie się na źródłach zagrożenia, przynoszących największe straty.

Bibliografia

- [1] ARRB Group Ltd. Hawkey 2000 Series, Australia 2005
- [2] Bezpieczne drogi ratują życie. Atlas ryzyka na drogach krajowych w Polsce 2006 – 2008, Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Gdańsk 2009
- [3] Cafiso S., La Cava G., Leonardi S., Pappalardo G.: Operative procedures for road safety inspections. Department of Civil and Environmental Engineering, University of Catania, 2005
- [4] Comparing Risk Maps and Star Ratings, AusRap, Canberra Australia 2008
- [5] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE z dnia 19 listopada 2008 w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej
- [6] European Commission DG Energy and Transport High Level Group Road Safety Road Infrastructure Safety Management Report of the Working Group on Infrastructure Safety Status : Public Version of 19 December 2003
- [7] International Road Assessment Programme (iRAP). Dedicate to saving lives, London UK, 2008
- [8] Jamroz K. i inni: GAMBIT DROGI KRAJOWE, Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej Gdańsk, Kraków, Warszawa 2008
- [9] Jamroz K., Budzyński M. i inni: Wytoczne przeglądu dróg samorządowych pod kątem wymogów brd na przykładzie drogi wojewódzkiej nr 221, Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Gdańsk 2009
- [10] Salvatore Cafiso, Grazia La Cava: A Methodological Approach for the Safety Evaluation of Two-lane Rural Roads with Low-Medium Traffic Flow, European Road Federation 1st European Road Congress, Lisbon 24-26 November 2004
- [11] Star Rating Roads for Safety, The EuroRAP Methodology, Hampshire UK, 2009

■

Z prasy zagranicznej

Miasta bronią się przed spalinami samochodów

W 1988 r. rząd Wielkiej Brytanii wprowadził roczny podatek od pojazdów (Vehicle Excise Duty – VED), zależny od jakości gazów wydanych przez pojazd. Londyńska gmina Borough of Richmond wprowadziła opłaty za parkowanie zależne od VED. Pojazdy mające małe VED są zwolnione z opłat za parkowanie. Pojazdy o dużym VED płacą drogo. Wiele miast brytyjskich przyjęło tę formułę.

London Congestion Charge (Londyński podatek za zatłoczenie) z 2008 r. ustala podatek drogowy 8 funtów dla nieszkodliwych ekologicznie pojazdów i 25 funtów dla pojazdów szkodliwych.

Mediolan wprowadził w 2008 r. odpowiednio: opłatę zerową i 10 euro.

W miastach holenderskich ogranicza się prędkość. Pojazdy szkodliwe są zatrzymywane i holowane poza miasto.

IRS marzec/kwiecień 2008

Stefan Rolla

Holandia wprowadza system Logica CMG w zarządzaniu ruchem

W październiku 2007 r. rozpoczęto próby, które mają się skończyć w 2012 r. Pojazdy są zaopatrywane w urządzenia OBU (On Board Unit), współpracujące w systemie Galileo (www.logica.com).

World Highways, maj 2008

Stefan Rolla