Informacja dla użytkowników niniejszego materiału:

Celem programu PORTAL jest przyspieszenie przyswojenia wyników programów naukowych UE w dziedzinie transportu lokalnego i regionalnego poprzez rozwój nowych kursów edukacyjnych i szkoleniowych oraz materiałów szkoleniowych. Beneficjantami projektu są wyższe instytucje edukacyjne.

Ze względu na wielkość i, w niektórych wypadkach, ilość niezależnych projektów, niemożliwym jest szczegółowe objaśnienie każdego wyniku i umieszczenie go w niniejszych materiałach.

Służyć mają one przede wszystkim jako *PORTAL* i porządkować zdobyte przez Czytelnika szczegółowe wyniki pojedynczych projektów.

Z tego powodu materiał ten nie rości sobie pretensji to bycia wyczerpującym.

Ze względu na znaczne różnice w oczekiwaniach Czytelników, co do tych materiałów – od 'dostarczenia wiedzy nt. wyników prac UE w zadanej dziedzinie' do 'przedstawienia szczegółowych, specjalistycznych wyników pojedynczego programu naukowego'– konieczne było podjęcie pewnych kompromisów pozwalających spełnić w możliwie szerokim zakresie oczekiwania wszystkich grup użytkowników.

Poniższe kompendium zawiera zarówno wyniki badań UE, jak i uzupełniające je wyniki programów narodowych. Na końcu dokumentu znajduje się lista projektów, konsorcjów i literatury wykorzystanych w niniejszym opracowaniu; PORTAL wyraża podziękowania ich partnerom i współpracownikom..

Materiał ten zawiera wynik projektów na temat „**Bezpieczeństwa i ograniczania liczby wypadków**" i został skompilowany przez Elke Bossaert oraz Karen Vancluysen (Langzaam Verkeer) w roku 2001 a zaadaptowany po warsztatach z użytkownikami w roku 2002.

ADONIS: Analysis and Development Of New Insight into Subsitution of short car trips by cycling and walking. Main contractor: Langzaam Verkeer - Belgium

ARROWS: Advanced Research on Road Workzone Safety Standards in Europe. Main contractor: National Technical University of Athens - Greece

DUMAS: Developing Urban Management and Safety. Main Contractor: Transport Research Laboratory - UK

SAFESTAR: Safety Standards for Road Design and Redesign. Main contractor: SWOV / Institute for road safety research – The Netherlands

STAIRS: Standardization of Accident and Injury Registration Systems. Main contractor: INRETS - France

ESCAPE: Enhanced safety coming from appropriate police enforcement. Main contractor: Technical Research Centre of Finland - Finland

PROMISING: Development and promotion of measures for vulnerable road users with regard to mobility integrated with safety taking into account the inexperience of the different groups. Main contractor: SWOV – The Netherlands

MASTER: Managing Speeds of Traffic on European Roads. Main contractor: Technical Research Centre of Finland - Finland

GADGET: Guarding Automobile Drivers through Guidance Education and Technology. Main Contractor: Kuratorium für Verkehrssicherheit - Austria

Spis treści

1. Wprowadzenie 5
1.1 Definicje 5
1.2 Cele i umiejętności 6
1.3 Wyzwania 6
1.4 Łączność z polityką UE 7
1.5 Podsumowanie 8

2. Istota bezpieczeństwa ruchu 9
2.1 Określenie problemu 9
Podsystemy zmotoryzowane a niezmotoryzowane 11
2.2 Dlaczego zdarzają się wypadki? 12
Wpływ prędkości na wypadki 12
Podatni użytkownicy dróg 16
2.3 Podejście zintegrowane 17
Badania bezpieczeństwa ruchu 17
Miejskie zarządzanie bezpieczeństwem (USM) 17
Rejestracja wypadków i obrażeń 18
2.4 Inżynieria 20
Badania bezpieczeństwa ruchu RSA 20
Projektowanie i przeprojektowanie środowiska 21
Projektowanie dróg a prędkość 28
Projektowanie drogi a trnasport niezmotoryzowany 30
Środki bezpieczeństwa, normy i procedury dla obszarów robót drogowych 34
Zarządzanie prędkością 38
Ramy oceny wpływu prędkości 38
Aktualne środki i narzędzia kontroli prędkości 41
Zaawansowana telematyka transportowa „ATT” 42
ATT w zarządzaniu prędkością 43
2.5 Edukacja 43
Edukacja i szkolenia 43
Kampanie bezpieczeństwa 44
2.6 Egzekwowanie 46
Środki prawne 46
Alternatywne sposoby egzekwowania 47
Skutki egzekwowania prędkości 48

3. Różnice narodowe i lokalne zastosowania 50

4. Przykłady i najlepsze sposoby 51
4.1 Nowe strategie i polityka bezpieczeństwa drogowego 51
4.2 Katalogów najlepszych sposobów. 52
4.3 Gladsaxe: Zastosowanie ram DUMAS 52
4.4 Zastosowanie ram MASTER do oceny wpływu prędkości 53
Rozszerzenie zimowego ograniczenia prędkości na semi-autostrady w Finlandii 53

5. Zalecana literatura uzupełniająca 54
5.1 Badania bezpieczeństwa drogowego 54
5.2 Zarządzanie bezpieczeństwem miejskim 54
5.3 Ograniczanie wypadków 54
Rejestracja wypadków i obrażeń 54
Czynniki wypadków 55
5.4 Projektowanie i modernizacja dróg 55
Strefy robót 55
Niezmotoryzowane sposoby podróży 55
5.5 Podatni użytkownicy dróg 56
5.6 Zarządzanie prędkością 56

5.7 Edukacja 56
Edukacja i szkolenia 56
5.8 Egzekwowanie 56
5.9 Bezpieczeństwo i ograniczanie wypadków 56

6. Ćwiczenia 57
6.1 Miejskie zarządzanie mobilnością 57
6.2 Środowisko drogowe 57
6.3 Bezpieczeństwo w strefie robót drogowych 57
6.4 Środki dla pieszych i rowerzystów 57
6.5 Zarządzanie prędkością 57

7. Źródła 58

8. Słownictwo 60

9. Bezpieczeństwo i ograniczenie wypadków – konsorcja związane z projektami 62

1. Wprowadzenie

1.1 Definicje

Można powiedzieć, że **bezpieczeństwo** to „wolność od kontuzji i ryzyka”. Odnosi się to do bezpieczeństwa doświadczonego w procesie transportu (braku konfliktów lub wypadków w ruchu).

Bezpieczeństwo ruchu (BR) zatem polega na zapewnieniu, żeby wszystkie podróże do konkretnego miejsca odbyły się bez wypadków i w poczuciu bezpieczeństwa.

Wypadek określić można jako „niespodziewane, niekorzystne zdarzenie”. Może być to upadek, zderzenie, kolizja lub wybuch. Wyróżniamy:

- **Wypadek drogowy** (lub *ruchowy*) – w myśl najpowszechniej spotykanej definicji statystycznej jest to: kolizja na drodze publicznej, w której udział wziął przynajmniej jeden pojazd w ruchu. Do wypadków drogowych zaliczają się zarówno te, w których doszło jedynie do uszkodzenia mienia, jak i te, w których byli ranni;

- **Przyczyna wypadku**: zestaw wydarzeń z udziałem różnych elementów ruchu drogowego i systemu transportowego (środowisko (sieć) drogowe, pojazdy, użytkownicy dróg (**UD)**) prowadzący do kolizji;

- **Dane z wypadku**: sformalizowany zestaw informacji o wypadkach drogowych, w których byli ranni;

- **Czynnik wypadkotwórczy** (lub *sprzyjający*): każdy element ruchu i systemu transportowego, (tj. związany z drogą i jej środowiskiem, pojazdami, organizacją zarządu ruchem lub transportem, użytkownikami drogi; lub dowolna kombinacją powyższych), co do którego stwierdzono, że miał swój udział w wypadku w sposób niezastąpiony – tj. wypadek nie nastąpiłby, gdyby tego elementu nie było.

- Nie byłoby sprawiedliwym porównywanie różnych środków (podsystemów) transportu pod kątem bezpieczeństwa/ryzyka na podstawie kilometrów trasy, ponieważ różne rodzaje transportu korzystają z różnych rodzajów dróg o różnych urządzeniach bezpieczeństwa.

Do czynników, które w sposób znaczący zwiększają ryzyko, zaliczamy:

- **Ochrona ciała**: podatność ciała ma ważne znacznie przy porównywaniu ryzyka różnych podsystemów transportu. Masa i prędkość pojazdów zmotoryzowanych jest nieporównywalna z występującymi w transporcie niezmotoryzowanym;

- **Cechy pojazdu**: ryzyko jest szczególnie wysokie dla zmotoryzowanych jednośladów;

- **Priorytety w planowaniu i projektowaniu**: projektanci i planiści są w dużo większym stopniu świadomi potrzeb komfortu i wygody użytkowników samochodów, niż użytkowników jednośladów i pieszych;

- **Relacja do narażenia**: gdy mniej ludzi podróżuje pieszo lub rowerem, planowanie pod ich kątem ma mniejszy priorytet; w rezultacie ich problemy nie zostają rozwiązane. Co więcej, niższe wykorzystanie środka transportu ma wpływ na oczekiwania i skutkuje w gorszym postrzeganiu tego sposobu podróży przez innych użytkowników drogi;

- **Brak komunikacji:** jest to główny czynnik w wypadkach, gdyż kierowcy mogą być zaskakiwani przez działania nagłe; mogą też źle odczytywać intencje innych kierowców. Komunikacja jest szczególnie trudna przy wysokich prędkościach, gdy środowisko fizyczne nie sprzyja skupieniu uwagi kierowców na pieszych, lub gdy widoczność jest ograniczona;

- **Wiek**: starsi ludzie są bardziej narażeni na śmierć lub poważne obrażenia ze względu na wyższą podatność (słabość) ich organizmów. Wyższe ryzyko uczestniczenia w wypadku u dzieci i młodzieży zaś wynika z braku umiejętności i doświadczenia;

- **Poszukiwanie ryzyka**: Poszukiwanie wrażeń dotyczy około 30% populacji kierującej pojazdami. (PROMISING: Raport końcowy, 2001)

1.2 Cele i umiejętności

Czytelnicy powinni zdobyć wiedzę i umiejętności obejmujące:

- zintegrowany, całościowy ogląd dziedziny bezpieczeństwa ruchu

- europejskie spojrzenie na sprawę, która zwykle jest znaczenia krajowego

- znajomość aktualnej polityki, metod i technik

- świadomość *najlepszych sposobów* w dziedzinie pracy nad bezpieczeństwem ruchu

1.3 Wyzwania

Na podstawie danych z wypadków w różnych krajach europejskich należy stwierdzić, że bezpieczeństwo ruchu jest ciągle bardzo ważnym problemem, który wymaga skutecznych rozwiązań.

W XX wieku wynaleziono wielką ilość środków bezpieczeństwa ruchu. Ich rozwój rozpoczął się w latach sześćdziesiątych, co było skutkiem masowej motoryzacji i rosnącej co roku liczby zgonów na drogach. Duże podstawy dla przyszłych rozwiązań daje wymiana doświadczeń – środki, które sprawdziły się w jednych krajach można zastosować innych. Ale stosowalność doświadczeń ma swoje ograniczenia. Przede wszystkim, powstałe w przeszłości zasady bezpieczeństwa ruchu nie uwzględniały potrzeb ruchowych (mobilnościowych) wszystkich podsystemów transportu, przyjmując za pewny wzrost ruchu samochodowego. W dzisiejszych czasach natomiast wiele krajów Europy wprowadza politykę, w myśl której podróże piesze i rowerowe także zalicza się do podróży z wykorzystaniem środków transportu. W związku z tym konieczne będzie utworzenie wymagań dla efektywnego transportu także w tych dziedzinach.

Inne ograniczenie odnosi się do samej polityki bezpieczeństwa ruchu. W przeszłości wprowadzono wiele skutecznych środków BR, ale nie wystarczają one do stworzenia bezpiecznego systemu drogowego. Użytkownicy dróg muszą w sposób natychmiastowy dostrzegać, jakie zachowania są odpowiednie w środowisku ruchu i w sposób techniczny w kierunku tych zachowań powinno środowisko ruchu użytkowników kierować. Ryzyko poważnych obrażeń powinno być zminimalizowane poprzez precyzyjne dostrojenie projektu drogi do ograniczonych zdolności ludzkich; w tym celu powstały nowe koncepcje bezpieczeństwa ruchu. Połączenie planowania przestrzennego i transportowego, na przykład,

tworzy dobre podstawy do rozwiązań uspokajających ruch na terenach zabudowanych. Trend do ograniczania prędkości nie wynika jedynie z perspektywy bezpieczeństwa drogowego. Warunkiem koniecznym jest odpowiednia integracja zasad bezpieczeństwa ruchu z polityką transportową, zarządzania ruchem, ochrony środowiska, jakości życia w mieście czy innych spraw socjalnych. (PROMISING: Raport końcowy, 2001).

1.4 Łączność z polityką UE

W nowej *Białej Księdze* pt. „Europejska polityka transportowa do roku 2010: Czas zdecydować" (*European transport policy for 2010: time to decide*) napisano: „W ciągu najbliższych dziesięciu lat Unia Europejska dążyć musi do osiągnięcia ambitnego celu ograniczenia liczby zabitych na drogach o połowę, poprzez zastosowanie zintegrowanych działań uwzględniających czynniki ludzkie i techniczne, oraz stworzonych, by uczynić sieć transeuropejską bezpieczniejszą (...) Choć odpowiedzialność za wprowadzenie środków ograniczających ilość zabitych na drogach o połowę leży przede wszystkim po stronie władz lokalnych i narodowych, Unia Europejska także musi wspierać osiągnięcie tego celu, nie tylko przez wymianę *najlepszych sposobów,* ale i przez działania na dwóch poziomach:

- harmonizacji kar, oraz
- promocji nowych technologii zwiększających bezpieczeństwo drogowe."

(Biała Księga 2001)

„Poprawa bezpieczeństwa drogowego jest jedną z kluczowych dziedzin Wspólnej Polityki Transportowej. W dziedzinie tej określono cztery główne obszary badań:

- Projektowanie i modernizacja infrastruktury drogowej;
- Projektowanie pojazdów (zapobiegające wypadkom i ograniczające obrażenia odniesione i przez pasażerów jak i przez *podatnych* użytkowników dróg);
- Kontrola i oznakowanie ruchu;
- Zachowanie kierowców (tj. zachowanie odpowiedniej prędkości, nie używanie alkoholu i środków odurzających, zapinanie pasów bezpieczeństwa).

Określono szereg czynników mających wpływ na poprawę bezpieczeństwa, w tym harmonizacja informacji, statystyk i baz danych dotyczących wypadków. Do ważnych czynników należy: stworzenie standardów bezpieczeństwa w projektowaniu dróg i skrzyżowań; poprawa bezpieczeństwa biernego samochodów poprzez badania w projektowaniu i testy zderzeniowe; stworzenie standardów kontroli prędkości pojazdów. Na zbiorowe i indywidualne zachowania kierowców wpłynąć można przez publicystykę dotyczącą nowych praw i regulacji ruchu, oraz skuteczniejsze egzekwowanie zasad dotyczących prędkości, zapinania pasów bezpieczeństwa, nie używania alkoholu i środków odurzających." (Transport RTD Programme, ROAD Transport, EXTRA-project, EC)

1.5 Podsumowanie

Cena, którą płaci się w Europie za mobilność jest wciąż zbyt wysoka. Jedną z głównych spraw poruszonych we „Wspólnej polityce transportowej" jest zatem poprawa jakości na europejskich drogach.

W niniejszym materiale szkoleniowym podsumowano szereg środków i zasad bezpieczeństwa ruchu, które pochodzą z projektów europejskich. Umieszczono w nim też najważniejsze informacje dotyczące aktualnych kierunków europejskich badań naukowych w tej dziedzinie. Materiał zawiera zintegrowane podejście do środków zwiększających bezpieczeństwo i redukujących liczbę wypadków. Optymalne rezultaty w zwalczaniu tych problemów osiągnąć można wyłącznie poprzez staranne połączenie środków inżynieryjnych, edukacyjnych i karnych.

Omówiono tu najważniejsze wnioski płynące z badań europejskich w dziedzinach: kontroli bezpieczeństwa, zarządzania bezpieczeństwem miejskim, projektowania i modernizacji pod kątem ochrony środowiska, środków zarządzania prędkością, alternatywnych metod przymusu i egzekwowania itd. Zawarto przykłady, *najlepsze sposoby* i zalecenia, co do literatury uzupełniającej, która pozwoli pogłębić znajomość badań UE w dziedzinie bezpieczeństwa ruchu i redukcji liczby wypadków.

2. Istota bezpieczeństwa ruchu

Poniższy tekst podsumowuje szereg środków bezpieczeństwa ruchu i rozwiązań, które pochodzą z europejskich projektów badawczych. Zintegrowane podejście jest niezbędne, aby stawić czoło problemowi bezpieczeństwa ruchu drogowego. Wszystkie opisane tu środki i metody powinny być interpretowane i rozważane w powiązaniu z innymi, mimo, że podzielone są na trzy „klasyczne E" – Engineering, Enforcement and Education (Inżynierię, egzekwowanie i edukację) – ze względu na chęć zachowania jasności. Jako „inżynierię" zaklasyfikowano standardy techniczne w odniesieniu do środowiska i pojazdu. W obszarze „edukacji" zawarto szereg środków związanych z różnymi aspektami zachowań ludzkich. Ostatnie „E", czyli „egzekwowanie", zawiera prawne i alternatywne metody egzekwowania przepisów ruchu. Ze względu na ilość wyników dostępnych z projektów europejskich nie wszystkie aspekty potraktowano jednakowo, nie odzwierciedla to jednak wartości poszczególnych zagadnień. Tekst ten nie ma na celu być wyczerpującym kursem bezpieczeństwa ruchu, a jedynie zaprezentować najważniejsze tematy europejskich badań nad bezpieczeństwem ruchu. Zalecenia, co do literatury uzupełniającej zawarto w rozdziale 7.

2.1 Określenie problemu

Cena płacona w Europie za mobilność jest zbyt wysoka. W roku 2000 w wypadkach drogowych w Unii Europejskiej zginęło ponad 40 000 ludzi, a ponad 1,7 miliona zostało rannych. Najbardziej poszkodowana jest grupa wiekowa 14-25 lat, dla których wypadki drogowe są główną przyczyną śmierci. Dające się bezpośrednio pomierzyć koszty wypadków wynoszą około 45 miliardów €; koszty pośrednie (wliczając szkody fizyczne i psychiczne poniesione przez ofiary i ich krewnych) szacuje się na trzy do czterech razy wyższe. Roczny wskaźnik określa się na ok. 160 miliardów € („*Biała Księga: Europejska polityka transportowa do roku 2010: Czas zdecydować.",* 2001).

Oprócz określonych liczb ważne jest także powszechne wśród obywateli *uczucie* braku bezpieczeństwa na drodze, oparte nie tylko na wypadkach, ale i na świadomości, jak często się ledwie uniknęło wypadku. Walka z niebezpieczeństwem obiektywnym i subiektywnym jest ważny priorytetem społecznym.

Każdy problem bezpieczeństwa ruchu opisać można na podstawie trzech podstawowych wymiarów ryzyka, odpowiadających trzem najważniejszym fazom każdego wypadku (przed, po i w trakcie):

- Wymiar pierwszy: wielkość (ilość) działania, po którym nastąpić może wypadek: narażenie się; można je pomierzyć jako liczbę podróży, odległość podróży i czas podróży
- Wymiar drugi: ryzyko (prawdopodobieństwo wypadku drogowego), które ponosi się przy wykonywaniu czynności
- Wymiar trzeci: konsekwencje wypadku (śmierć, obrażenia zagrażające życiu, poważne obrażenia, obrażenia lekkie, szkody materialne)

(OBWE 1997)

Wypadek ruchowy jest zwykle bezpośrednim następstwem awarii jednego lub więcej z trzech wzajemnie na siebie odziaływujących elementów:

- bezpieczeństwa własnego pojazdu
- bezpieczeństwa własnego drogi i jej środowiska
- żądanego zachowania użytkownika drogi

Szczególnie ważną rolę odgrywają wzajemnie wpływy tych czynników. Środki bezpieczeństwa ruchu powinny prowadzić do złamania współwystępowania warunków sprzyjających wypadkowi w danej sytuacji. Jeśli jeden z tych istotnych czynników zostanie zmieniony, istnieje spora szansa, że do wypadku nie dojdzie. Innymi słowy, mniej wypadków oznacza bezpieczniejsze zachowania użytkownika drogi, bezpieczniejsze pojazdy i bezpieczniejszą infrastrukturę drogową; na przykład poprzez poprawę edukacji, lepsze umiejętności prowadzenia pojazdu i większe doświadczenie użytkowników drogi; lepiej zaprojektowane drogi powodujące mniej konfliktów między użytkownikami; bezpieczniejsze pojazdy z lepszą widocznością czy lepszymi hamulcami itd. Badania wykazują, że szczególnie istotna jest kombinacja i integracja tych elementów. Bezpieczne działanie na styku tych elementów jest równie ważne, jak bezpieczeństwo własne użytkownika, pojazdu i drogi jako takich.

Środki bezpieczeństwa ruchu powinny:

- Zapobiegać zachodzeniu incydentów i przechodzeniu incydentów w wypadki;
- Jeśli dojdzie do wypadku, powinny ograniczać szkody fizyczne i materialne;
- Zapobiegać rozprzestrzenianiu się obrażeń i uszkodzeń oraz zapewniać ich naprawę w sposób profesjonalny.

Należy rozważyć szereg czynników przy ocenie dopuszczalności, bądź niedopuszczalności ryzyka:

- Poziom kontroli, którą się ma nad ryzykiem; użytkownicy transportu zbiorowego i pasażerowie samolotów akceptują niższe ryzyko, niż niezależni uczestnicy ruchu, jak motocykliści i kierujący samochodami;
- Stopień, w jakim jest się zabezpieczonym; ryzyko ponoszone przez pieszych i rowerzystów uważa się za mniej dopuszczalne, niż ryzyko ponoszone przez kierowców;
- Nieuchronność ryzyka: sytuacje, w których ryzyko mogło być łatwo uniknięte, np. ryzyko jako konsekwencja agresji, nadużycia alkoholu czy nadmiernej prędkości, są w mniejszym stopniu dopuszczalne niż sytuacje, w których ryzyko nie było łatwe do uniknięcia;
- Śmiertelność ryzyka: jeden wypadek, w który było 100 zabitych wydaje się ważniejszy, niż 100 wypadków z jednym zabitym;
- Waga przywiązywana do podróży: kierowca, który późno wyjechał na ważne spotkanie, podejmie większe ryzyko niż ktoś jadący wypocząć. (za: Design Mobility Plan Flanders, 2001)

Podsystemy zmotoryzowane a niezmotoryzowane

Polityka bezpieczeństwa rozwijała się w sposób mniej, lub bardziej niezależny od polityki transportowej. W stosunku do pieszych i rowerzystów, szereg z podjętych środków bezpieczeństwa był szczególnie restrykcyjny, gdyż priorytetem był sprawny i płynny ruch samochodowy. Piesi i rowerzyści musieli rezygnować ze swobody, a mimo to ciągle są stroną narażoną przy współdzieleniu drogi z samochodem. Potrzebna jest jednak zmiana myślenia na poziomie politycznym, aby zauważyć podróże piesze i rowerem jako środki (podsystemy) transportu. Aby zwiększyć bezpieczeństwo i mobilność wszystkich grup użytkowników w sposób zintegrowany, niezbędnym będzie poprawa równowagi w bezpieczeństwie i mobilności wszystkich typów transportu. Projektowanie dróg powinno uwzględniać potrzeby ruchowe i bezpieczeństwa rowerzystów i pieszych. Potrzeby te dotyczą spójnej sieci, bezpośrednich tras do miejsc docelowych, bezpieczeństwa, wygody, prostoty wykorzystania i atrakcyjności.

Do osiągnięcia rzeczywistego postępu w bezpieczeństwie drogowym potrzebne jest także planowanie długoterminowe. Niezbędne ku temu podstawy zawarte są w nowych ideach (patrz rozdział 7). Idee te nie określają już śmierci na drodze jako negatywnego, lecz akceptowalnego skutku ubocznego drogowego systemu transportowego, lecz jako coś, co można, i czego należy uniknąć, prawdopodobieństwo wypadku zaś może być drastycznie ograniczone poprzez odpowiedni kształt infrastruktury. Jeśli jednak dojdzie do wypadku, proces determinujący wagę wypadku powinien być tak ukształtowanym, by niemal wyeliminować prawdopodobieństwo poważnych obrażeń.

Główne konsekwencje zmian w planowaniu i projektowaniu dróg to:

- Ruch zmotoryzowany o funkcji przelotowej lub dystrybucyjnej musi być rozdzielony od transportu niezmotoryzowanego;
- Należy stworzyć sieć głównych dróg dla ruchu pieszego i rowerowego;
- Należy osiągnąć sprawiedliwą równowagę w uprzywilejowaniu ruchu zmotoryzowanego i niezmotoryzowanego na skrzyżowaniach i w wykorzystaniu infrastruktury drogowej;
- Dopuszczalna prędkość w ruchu zmotoryzowanym powinna być ograniczona na drogach, na których styka się on z ruchem niezmotoryzowanym.

(za: PROMISING: Raport końcowy, 2001)

Podstawowe potrzeby podróży i jej optymalizacji

Przy podróżowaniu, obojętnie którym środkiem, planista powinien przewidzieć, że podróż musi być *szybka, bezpieczna* i *wygodna*. **Szybkość** wyrazić można poprzez prędkość, czas i odległość podróży; **bezpieczeństwo** to termin ogólnym obejmujący zarówno bezpieczeństwo ruchu w procesie transportu (konflikty i wypadki), jak i bezpieczeństwo społeczne (osobiste) w środowisku miejskim; **wygoda** odnosi się zarówno do pojazdu, jak i środowiska drogowego.

Trzy rozważane podsystemy – jazda samochodem, rowerem i podróż piesza – realizują każdą z trzech podstawowych potrzeb:

- **Kierowcy** wykorzystują prędkość do szybkiego dostania się w jakieś miejsce. Ich bezpieczeństwo wspomagane jest przez pas bezpieczeństwa, sztywną konstrukcję pojazdu oraz jego masę. Ich wygoda wynika zarówno z konstrukcji samochodu, jak i jakości nawierzchni drogowej;

- **Rowerzyści** próbują ograniczać czas podróży przez wybór najkrótszej trasy i redukcję czasu oczekiwania. Bezpieczeństwo podróży może być zoptymalizowane przez unikanie krzyżowania się z silnym ruchem, przez przekraczanie drogi w miejscach, gdzie prędkości są niskie oraz przez korzystanie z „siły tłumu". Wielu rowerzystów przekraczających naraz jezdnię w tym samym miejscu zmusi kierowców do zatrzymania się nawet wówczas, gdy formalnie mają pierwszeństwo. Na bezpieczeństwo wpływ ma także powszechne w niektórych krajach wykorzystanie kasku. Wygoda podróży może być zoptymalizowana przez wybór tras o równej nawierzchni i unikanie wietrznych odcinków dróg w terenie otwartym;

- **Piesi** w mniejszym, lub większym stopniu korzystają z tej samej strategii, co rowerzyści. Dla wygody największe znaczenie ma istnienie pieszej trasy (ścieżki), mniejsze – jakość jej nawierzchni.

2.2 Dlaczego zdarzają się wypadki?

W europejskim projekcie ADONIS dokonano analizy jakościowej czynników, które mają wpływ na wypadki z udziałem pieszych i rowerzystów. (ADONIS: Raport końcowy, 1998). Są to przede wszystkim:

Nieuwaga, w tym niepostrzeganie drugiej strony jako zagrożenia i brak dostrzeżenia drugiej strony w ogóle;

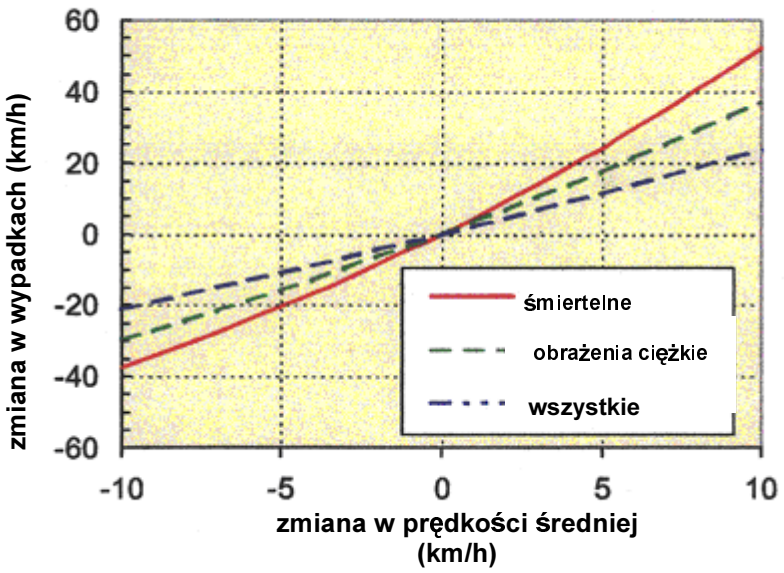
Nieprzestrzeganie zasad, w tym nieprzestrzeganie czerwonych świateł, zbyt szybka jazda, wymuszanie pierwszeństwa oraz jazda nieoświetlonym rowerem;

Błedna ocena, w tym niezdolność do prawidłowego zrozumienia zamiarów drugiej strony;

Słaba widoczność, wynikająca albo z warunków ruchu - znajdowania się jednej ze stron w martwym polu lub za innymi samochodami, albo z warunków atmosferycznych – oślepiającego słońca lub deszczowej pogody.

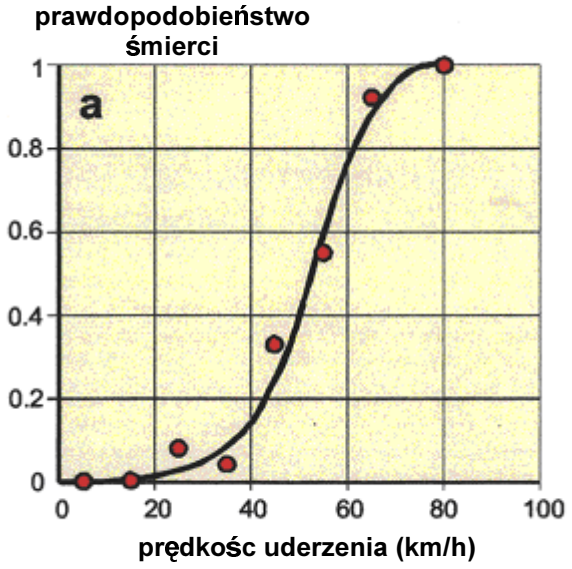
Wpływ prędkości na wypadki

Wczesne badania nad zależnością między prędkością, a uwikłaniem w wypadek wykazały, że zarówno samochody poruszające się szybciej, jak i poruszające się wolniej od przeciętnej mają zwiększone ryzyko wypadku; powaga wypadku rośnie jednak szybciej, niż proporcjonalnie wraz z prędkością. Jest to spójne z najnowszymi badaniami, które wykazują, że na drodze danego typu, ilość obrażeń odniesionych w wypadku, ilość poważnych (w tym śmiertelnych) obrażeń oraz ilość wypadków śmiertelnych jest w przybliżeniu zależna odpowiednio: kwadratowo, sześciennie i w 4 potędze od średniej prędkości podróży.



Ryc. 1: Wpływ prędkości średniej na ilość wypadków, wg. modelu szwedzkiego dla przypadku początkowej prędkości średniej równej 80 km/h (za: Andersson & Nilsson 1997 in Master, Raport końcowy, 1998)

Ilość wypadków i wariancja prędkości są ze sobą skorelowane. Nie istnieje jednak logiczny związek pomiędzy zróżnicowaniem prędkości i spowodowaniem wypadku. Zróżnicowanie prędkości nie ma także wpływu na konsekwencje wypadku, jeśli do niego dojdzie. Zwiększenie prędkości bezwzględnej natomiast w sposób logiczny zwiększa ryzyko wypadku, gdyż ogranicza dostępny kierowcy w sytuacji krytycznej czas, który może przeznaczyć na obserwację, podjęcie decyzji i manewry. Niemal zawsze też, w przeciwieństwie do zwiększenia zróżnicowania prędkości, zwiększa siły działające w czasie wypadku. Wynika stąd, że wzrost prędkości powoduje wzrost uszkodzeń pojazdów i powagę odniesionych przez ich pasażerów obrażeń. Co więcej, w wypadkach z udziałem pieszych śmiertelność rośnie bardzo szybko wraz ze wzrostem prędkości – dla wzrostu prędkości uderzenia z 40 do 50 km/h ryzyko śmierci pieszego wzrasta 2,5 razu. (MASTER: Raport końcowy, 1998).

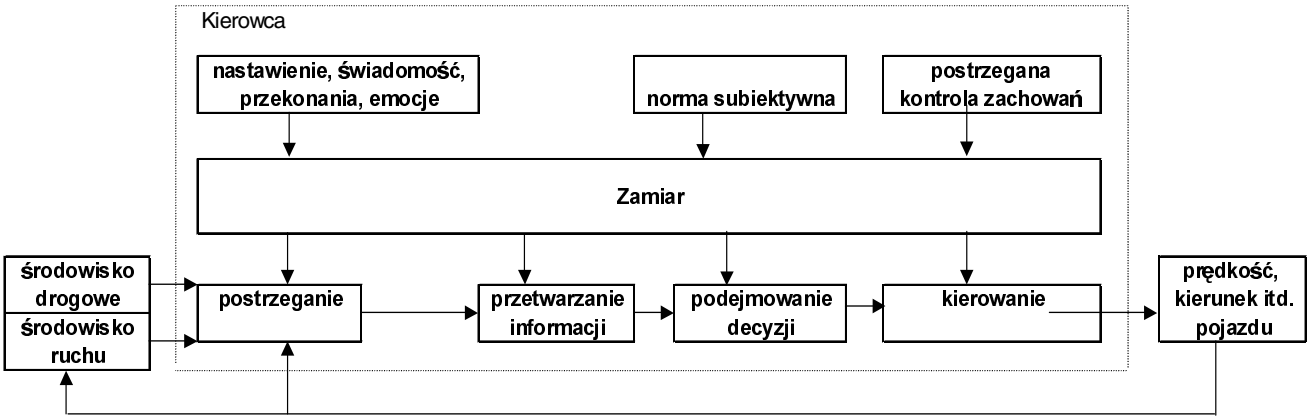


Ryc 2: Wpływ prędkości uderzenia na ryzyko śmierci pieszego w wypadku z jego udziałem (Pasanen 1991 w Raporcie końcowym MASTER, 1998)

Przekrojowe modelowanie statystyczne daje szansę na stworzenie modeli międzynarodowych, za pomocą których oszacować będzie można skutki wyboru prędkości na podstawie częstości wypadków na poszczególnych kategoriach dróg w wybranych krajach członkowskich UE. Rozwój narzędzi, które przyczyni się do analizy efektów różnych poziomów prędkości na różnych rodzajach dróg wymaga zakrojonego na pełną skalę programu rozwojowego dla każdej kategorii drogi, ze szczególnym uwzględnieniem autostrad, dróg głównych w terenie niezabudowanym i głównych ulic w miastach.

Czynniki wpływające na wybór prędkości

W psychologii ruchu często stosuje się teorię zachowań planowanych. Modele budowane wg. tej teorii wskazują, że zachowanie na drodze zdeterminowane jest w dużym stopniu przez zamiary, na które z kolei wpływ mają nastawienie, normy subiektywne i postrzegana kontrola zachowań. Zachowanie związane z prędkością nie zależy jednak wyłącznie od motywacji, lecz także od czynników dostarczających informacje (patrz punkt 2.2), takich jak elementy drogi i zachowanie innych uczestników ruchu. Poniższy wykres przedstawia czynniki mające wpływ na zachowania prędkościowe kierowców.



Ryc. 3: Model sumaryczny wpływu ogólnego czynników na zachowania prędkościowe kierowcy (Master, Raport końcowy, 1998)

Na wybór prędkości przez kierowcę wpływ ma zarówno prędkość innych użytkowników drogi, jak i sposób oceny ważnych dla kierowcy opinii i reakcji innych osób (rodziny, przyjaciół, pasażerów, policji, władz). Waga norm i opinii społecznych zależy od rodzaju drogi. Ludzie są nie tylko podmiotem wpływów społecznych, ale i sami je wywierają; kampanie informacyjne mogą fakt ten wykorzystać. Na zamiary i zachowania ludzkie ma też wpływ postrzegana kontrola nad własnym zachowaniem. Ludzie nie tylko czują, że trudno kontrolować zachowania związane z prędkością, ale i przeceniają własne umiejętności kontroli nad konsekwencjami prędkości.

Znanym czynnikiem w zachowaniach związanych prędkością jest poszukiwanie wrażeń. Najprawdopodobniej głównym czynnikiem sprzyjającym wysokim prędkościom jest potrzeba poczucia kontroli w sytuacjach trudnych; potrzeba poczucia zagrożenia gra tu poślednią rolę. Drugą przyczyną może być agresja, która prowadzi do różnego rodzaju niebezpiecznych zachowań, włączając w to prowadzenie z wysokimi prędkościami.

W ramach projektu MASTER przepytano 1200 użytkowników dróg w 6 krajach europejskich pod kątem dopuszczalnych poziomów prędkości oraz środków jej ograniczania. Wyniki wskazują na wyraźne niezadowolenie z istniejących poziomów prędkości, zarówno wśród kierowców, jak i użytkowników *podatnych*, zarówno w kontekście jakości życia w mieście, jak i bezpieczeństwa na drodze. Istnieje (a co najmniej jest deklarowana) gotowość do zaakceptowania ograniczeń prędkości. Wskazuje to, że klimat dla polityki zarządzania prędkością w celu jej uspokojenia może być przyjazny. (MASTERS, Raport końcowy, 1998)

Podatni użytkownicy dróg

Większość z sondowanych w ramach analizy wypadków (program ADONIS) użytkowników dróg w Kopenhadze i Amsterdamie jest ogólnie zdania, że rowerzyści zachowują się źle.

Zmiana zachowań rowerzystów i pieszych na bezpieczniejsze wymaga, oprócz odpowiedniego projektowania i oznakowania dróg, także informacji i edukacji. Wspomniało o tym wielu z zapytanych świadków i uczestników wypadków, którzy sami zasugerowali szereg środków, które, w ich opinii, mogłyby zwiększyć bezpieczeństwo ruchu, jak na przykład:

- Wprowadzenie bezpiecznych tras dla pieszych i rowerzystów, oraz ustanowienie większej ilości miejsc, w których można by bezpiecznie przekroczyć jezdnię.
- Ograniczenie konfliktów z pieszymi i rowerzystami; zapytani uważają, że także kierowcy samochodów źle się zachowują.
- Poprawa widoczności; analiza wypadków pokazuje, że użytkownicy niewystarczająco dostrzegali innych podróżnych, nie byli w wystarczającym stopniu świadomi obecności innych użytkowników ruchu i nie mogli, w związku z tym, w odpowiednim czasie przedsięwziąć działań unikowych.
- Wprowadzenie kampanii mających na celu informowanie pieszych i rowerzystów o konieczności ostrożniejszej oceny innych użytkowników dróg.

(ADONIS: Raport końcowy, 1998)

Ważne dla poprawy bezpieczeństwa są środki nastawione na zwiększenie świadomości wśród użytkowników dróg. Na przykład świadomość na skrzyżowaniach drogowo – rowerowych może być zwiększona przez rozwiązania lub kampanie informujące o nowych rodzajach skrzyżowań. Mówiąc krótko, aby zwiększyć świadomość wśród UD należy przedsięwziąć następujące środki:

- Zwiększenie świadomości na skrzyżowaniach i w innych miejscach, gdzie krzyżują się trasy użytkowników dróg;
- Informacja o środkach fizycznych;
- Rozszerzenie i poprawa informacji ruchowej.

Ważną rzeczą w ograniczaniu występowania wypadków jest zapewnienie, że użytkownicy dróg rozumieją środki i zasady.

Mimo, że respondenci badani w analizie wypadków nie wskazali bezpieczeństwa jako czynnika determinującego ich wybór sposobu podróży, warunki bezpieczeństwa dla pieszych i rowerzystów powinny być generalnie poprawione, zanim zostanie przeprowadzona promocja zmiany z samochodu na rower lub podróż pieszą. Należy wspomnieć, że pojazdy motorowe uczestniczą w bardzo wielu wypadkach z pieszymi i rowerzystami, oraz że w wyjątkowy sposób zwiększają ryzyko poważnych obrażeń w obu tych grupach UD. (ADONIS: Raport końcowy, 1998)

2.3 Podejście zintegrowane

Jak wspominano wcześniej, pierwszorzędne znaczenie przy zwalczaniu problemów bezpieczeństwa ruchu ma podejście zintegrowane. Optymalne wyniki w tych działaniach uzyskać można wyłącznie poprzez staranne połączenie środków inżynieryjnych, edukacyjnych i egzekwowania (przymusu). Poniżej przedstawiono przykłady zintegrowanych działań, które zastosowano w szeregu krajów członkowskich UE.

Badania bezpieczeństwa ruchu

„Badania bezpieczeństwa ruchu" (Road Safety Audits, **RSA**) przeprowadza się celem określenia potencjalnych problemów z bezpieczeństwem drogowym i koncentracji na środkach mających problemy te wyeliminować. Technikę tą wykorzystuje się do wykrycia potencjalnych zagrożeń bezpieczeństwa, na różnych etapach projektu, zanim nowa droga zostanie oddana do użytku. (Za: Safestar – Raport końcowy, 1998). Dzięki RSA można zapobiec wypadkom, lub przynajmniej ograniczyć ich skutki i wagę.

RSA stosuje się od początku lat osiemdziesiątych. W Wielkiej Brytanii wykorzystanie RSA jest obowiązkowe przy projektowaniu dróg głównych pierwszorzędnego znaczenia, oraz dobrowolne na innych drogach. Głównym celem jest zapewnienie, że drogi główne działają tak bezpiecznie, jak to możliwe, tj. przy minimalnej ilości i powadze wypadków. RSA ma zapewnić, że w nowe projekty nie zostaną wbudowane żadne błędy. Do innych celów RSA należy:

- Minimalizacja ryzyka wypadku na sieci drogowej stycznej z nowymi projektami;
- Podkreślenie znaczenia bezpiecznego projektowania, oraz zwiększenie świadomości wszystkich zaangażowanych w planowanie, projektowanie, budowę i utrzymanie dróg;
- Podkreślenie konieczności uwzględnienia wszystkich rodzajów użytkowników;
- Ograniczenie całościowego kosztu planów, poprzez zminimalizowanie konieczności korekt w przyszłości.

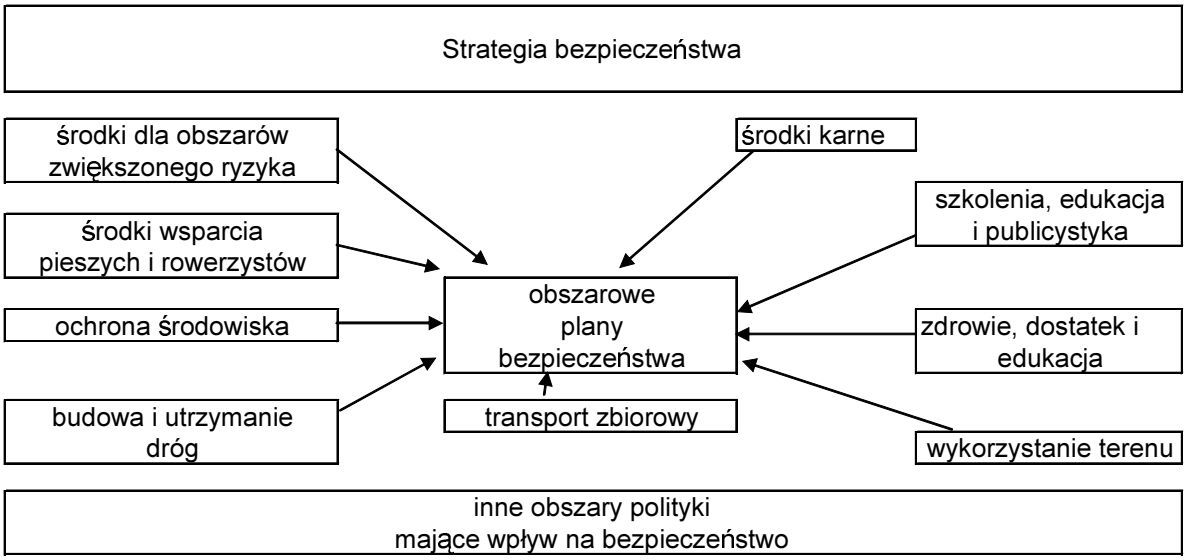
(Safestar, Raport końcowy, 1998)

Miejskie zarządzanie bezpieczeństwem (USM)

Wprowadzenie

Miejskie zarządzanie bezpieczeństwem (Urban Safety Management, USM) jest sposobem na zmniejszenie liczby śmiertelnych ofiar wypadków na terenie miasta. Służy temu współpraca wielu ludzi i środków skoncentrowanych na strategicznym zwalczaniu problemu. Jest to podejście obejmujące i integrujące wiele dziedzin, takich jak zarządzanie ruchem, środki przymusu, edukacja, transport zbiorowy itd. Poprzez integracje wszystkich tych dziedzin i sposobów poprawy bezpieczeństwa powstaje szerszy wachlarz możliwych rozwiązań. (Dumas Research Report, 1998).

USM powstało, aby zapobiegać „wypadkom rozproszonym”. Są to wypadki, które są losowo rozproszone na terenie miasta (nie zachodzą w żadnym sprecyzowanym miejscu). Nie można ich więc zwalczyć poprzez działania w konkretnym punkcie, a jedynie metodami wielkoobszarowymi.



Ryc. 4: Zarządzanie bezpieczeństwem

Wniosek

Miejskie zarządzanie bezpieczeństwem istnieje od ponad 10 lat. Aby wspomóc pokonywanie możliwych problemów powstały zasady DUMAS; przed ich powstaniem ilość wprowadzonych programów była właściwie zerowa, gdyż USM jest sprawą złożoną, kosztowną i trudną politycznie. Jak pokazano na zawartym w rozdziale 4 przykładzie Gladsaxe (Dania), zasady DUMAS znacząco pomogły w obejściu tych problemów. Więcej informacji na temat tych zasad i procesu UMS zawarto w rozszerzonej wersji niniejszego tematu kluczowego (dostępnej w języku angielskim).

Rejestracja wypadków i obrażeń

Bazy danych dotyczące wypadków i ich ofiar są niezastąpionym narzędziem w ocenie problemu bezpieczeństwa ruchu, określania priorytetowych obszarów działania, oraz monitoringu efektywności wprowadzonych środków zapobiegawczych. W projekcie „Stairs” wspomniano, że potrzebne są bazy danych tego typu na poziomie europejskim. Pozwoliłoby to opisać całościowy stan aktualny bezpieczeństwa transportu na terenie Unii, aby móc określić docelowy poziomy bezpieczeństwa dla każdego środka transportu i wprowadzić oparte na danych systemy podejścia w określaniu strategii.

Rada Ministrów dostrzegła zalety ogólnoeuropejskiej bazy danych wypadków i w listopadzie 1993 roku zatwierdziła powstanie bazy danych o wypadkach we Wspólnocie Europejskiej, tzw. bazy danych „CARE”. Jest to krok w kierunku udostępnienia systemu zawierającego podstawowe informacje w rodzaju ilości zabitych i ciężko rannych, czy podstawowych informacji o zgłoszonych wypadkach. Projekt Stairs sprawdzał potrzeby i możliwości rozszerzenia bazy danych o szczegółowe informacje na temat obrażeń odniesionych w wypadkach; pozwoliłoby to ustalić priorytety w projektowaniu pojazdów i mierzyć efektywność

regulacji. Baza danych CARE zawiera informacje na temat zgłoszonych wypadków na terenie Unii Europejskiej, w których odniesione zostały obrażenia lub poniesiona śmierć. Zawarte są w niej też całoroczne, krajowe zestawy danych w ich oryginalnym kształcie – takim, w jakim zostały dostarczone przez każdy z piętnastu krajów członkowskich – bez harmonizacji poszczególnych zmiennych. Każdy kraj członkowski jest odpowiedzialny za jakość swoich danych i ich aktualizację po wprowadzeniu do CARE. W ten sposób zapewnia się, że informacje pobrane z CARE pokrywają się z danymi pobranymi z krajowej bazy danych. (ETSC, Bruksela 2001).

W systemach rejestracji wypadków i obrażeń wyróżnia się dwa zasadnicze rodzaje celów bezpieczeństwa – **pierwszorzędne** oraz **drugorzędne.** Bezpieczeństwo pierwszorzędne to sposoby, których celem jest zapobiegnięcie wypadkowi, podczas gdy przez bezpieczeństwo drugorzędne rozumie się środki zapobiegające odniesieniu obrażeń w wyniku wypadku.

W programie europejskim STAIRS zbadano trzy różne sposoby poboru danych. Szczegółowe badania wypadków podzielono na trzy kategorie: 'badania w **retrospekcji'**, 'badania **na miejscu** i o czasie' i 'badania **szpitalne**'.

Wybór jednego z tych systemów zależy od: celów badania i rodzaju potrzebnych danych; środków finansowych i osobowych, które można zaangażować; lokalnej organizacji służ ratowniczych.

Poniższa tabela podsumowuje różne możliwości:

	W RETROSPEKCJI	**NA MIEJSCU**	**SZPITALNE**
Bezpieczeństwo drugorzędne	Tak	Tak	Mało danych na temat pojazdów
Bezpieczeństwo pierwszorzędne	Częściowo możliwe	Tak	Wymaga określonych badań
Przyczyna wypadku	Nieodpowiednie	Możliwe	Wymaga określonych badań
Szczegóły dotyczące obrażeń	Niezależne	Niezależne	Tak
Koszt jednego przypadku	Niski koszt/przypadek	Wysoki koszt/przypadek	Bardzo niski koszt/przypadek
Wymagana ilość ludzi	Poziom odniesienia	Wyższa	Niższa
Zespół zbierający dane	"Specjalista ogólny" (z wyjątkiem danych medycznych)	Szereg specjalistów	Wyłącznie do konkretnych badań
System powiadamiania	Względnie prosty	Trudny	Nie dotyczy
Specjalne porozumienia (z wyłączeniem osób zaangażowanych)	Raporty policyjne Dane szpitalne	Policja (dostęp do miejsca zdarzenia) Szpitale Służby ratownicze	Szpitale (prywatne i publiczne) Służby ratownicze
Próbkowanie statystyczne	Łatwe, ruchome	Trudniejsze, czasem stałe	Możliwie wyczerpujące

Tabela 1: Kategorie badań nad wypadkami

Do powstania ogólnoeuropejskiej, szczegółowej i zharmonizowanej bazy danych o wypadkach i obrażeniach jest jeszcze daleko. Istnieje wciąż szereg przeszkód, które należy przezwyciężyć.

Odnoszą się one do: sposobu, w jaki dane są zbierane (lub nie) w poszczególnych krajach członkowskich; stosunku do pytań etycznych, osobistych i ochrony danych osobowych; kosztów zebrania danych, ich analizy i udostępnienia; różnic w wadze, jaką ludzie przywiązują do bezpieczeństwa drogowego w Unii; wreszcie, do chęci harmonizacji wszystkich wysiłków. (Stairs, Raport końcowy, 1999).

2.4 Inżynieria

Badania bezpieczeństwa ruchu RSA

Przez rozpoczęciem RSA należy uwzględnić pewne czynniki o kluczowym znaczeniu. Efektywność badań BR może zależeć od organizacji i doboru zespołu badawczego (patrz poniżej); kluczowe znaczenia ma także zaangażowanie i wsparcie ze strony wyższych szczebli zarządu. Na właściwą procedurę rozpoczęcia RSA składają się trzy główne etapy:

1. Zebranie informacji takich, jak plany szczegółowe, standardy projektowania, natężenia ruchu kołowego i pieszego oraz kroniki wypadków;

2. Systematyczne i szczegółowe sprawdzanie projektu: nakładanie szczegółów z jednego planu na drugi, wizyty na miejscu, analiza elementów fizycznych. Każdy element powinien być sprawdzany indywidualnie. Należy zasugerować rozwiązanie, gdy zespół badawczy ustali, jaki rodzaj problemu może być związany z danym aspektem projektu. W tym celu zaleca się wykorzystanie wypunktowanych list kontrolnych;

3. Wyniki badania należy przedstawić w formie oficjalnego raportu. Niezbędny jest precyzyjny opis możliwych problemów z wyjaśnieniem przyczyn. Raport powinien zawierać zalecenia co do rozwiązania możliwych problemów.

W projekcie SAFESTAR przestawiono pewne wnioski ogólne odnośnie RSA:

- Niektóre kraje europejskie wprowadziły narodowe systemy RSA. Wielu ludzi, którzy się z badaniami tymi zetknęło, uważa je za obiecujący sposób na poprawę bezpieczeństwa;

- Programy pilotażowe RSA wskazały, że w nowych projektach znaleźć można niedokładności projektowe, a przeprowadzone w niektórych krajach oceny RSA wypadły bardzo pozytywnie. Wygląda na to, że RSA działa;

- Wprowadzenie systemu RSA może odbywać się albo odgórnie, albo oddolnie. Podejście oddolne prowadzić może do szerokiego, entuzjastycznego uczestnictwa, podczas gdy podejście odgórne prowadzi do bardziej jasnego, formalnego wprowadzenia systemu.

Szczegółowe efekty wykorzystania RSA nie są jeszcze znane, chociaż za jego pomocą można określić sprzyjające bezpieczeństwu rozwiązania projektowe. Jest jasnym, że poprzez wykorzystanie RSA poprawia się jakość narodowego systemu drogowego. (Raport końcowy, SAFESTAR, 1998).

Projektowanie i przeprojektowanie środowiska

Modyfikacje środowiska drogowego

Wzrok jest głównym sposobem, za pomocą którego kierowca zdobywa niezbędne do bezpiecznej jazdy informacje. Zwyczajowo, zachowania kierowców klasyfikuje się według hierarchii trójstopniowej: makrodziałań (nawigacji), działań sytuacyjnych (kierowanie) oraz mikrodziałań (kontroli). Na nawigację składają się zachowania związane z planowaniem i przygotowaniem do podróży oraz doborem trasy; na kierowanie składają się „zadania związane z reagowaniem na warunki ruchu i drogi"; na poziomie kontroli rozpatrujemy bezpośrednią kontrolę nad zachowaniem się pojazdu, np. kierunkiem jazdy i kontrolą prędkości. (Gadget, WP 2 report, 1999).

Oczekiwania kierowców oparte są na różnych poziomach tego modelu. Zarówno spodziewane, jak i niespodziewane informacje dostarczone przez środowisko drogowe są ważnym źródłem oczekiwań kierowców, co z kolei wpływa na ich zachowania. Ważne jest więc, aby te elementy systemu transportowego, które da się kontrolować, spełniały „oczekiwania informacyjne kierowców" w powiązaniu z modelem trójstopniowym (Gadget, WP2 report, 1999). Przydatne jest też zrozumienie mechanizmów sterujących zachowaniami kompensującymi ryzyko; na przykład: kierowcy mogą być niechętni jeździe po zmroku na drogach nieoświetlonych, wybiorą więc inny sposób podróży. Z powyższego wynika, że ważną rzeczą w eliminacji błędów kierowców (a, co za tym idzie, wypadków), jest spójny projekt geometryczny środowiska drogowego. Jasna i zrozumiała dla kierowcy klasyfikacja dróg pomoże mu zdobyć informacje niezbędne do bezpiecznego prowadzenia. Informacja pionowa sprzyja utrzymaniu dobrej kondycji psychofizycznej kierowcy, umiarkowany stopień skomplikowania środowiska drogowego zaś pomaga utrzymać odpowiedni poziom pobudzenia oraz zwalczyć nudę i zmęczenie.

Standardy bezpieczeństwa w projektowaniu i modernizacji.

Poziom bezpieczeństwa systemu transportu drogowego jest w dużym stopniu zdeterminowany przez wygląd i cechy infrastruktury drogowej. Jedną z głównych przyczyn redukcji ofiar liczby zabitych na drogach krajów UE w ostatnich latach była poprawa cech inżynierskich dróg. Ważną rolę pełnia tu standardy w projektowaniu i modernizacji dróg.

Projektowanie i modernizacja (przeprojektowanie) drogi wymaga szeregu różnych umiejętności, w rodzaju technik inżynierii ruchu czy znajomości psychologicznych podstaw zachowania kierowcy. Za projektem bądź modernizacją kryje się pewna „filozofia" – przykładem takiej filozofii jest *zrównoważony i bezpieczny system transportu i ruchu,* czy też *projektowanie w relacjach.*

A. Zrównoważony i bezpieczny system ruchu i transportu

Holenderska idea „Zrównoważonego i bezpiecznego systemu ruchu i transportu" (sustainable safe traffic and transport system, STTS) ma dalekosiężne ambicje. Jej cele wykraczają poza istniejący trend do ograniczania liczby ofiar wypadków; STTS dąży do systemowego ograniczenia liczby wypadków – we wszystkich kategoriach. Infrastruktura drogowa powinna być dostosowana do możliwości i ograniczeń ludzkich, pojazdy powinny upraszczać prowadzenie i zapewniać bezpieczeństwo, użytkownicy dróg zaś powinni być dobrze poinformowani i, w razie potrzeby, kontrolowani.

Zasady projektowania w myśl STTS dążą do połączenia trzech rogów „złotego trójkąta” FUNKCJA – PROJEKT – WYKORZYSTANIE. Istnieją tu trzy główne zasady projektowania:

- Sieć drogowa zaplanowana w sposób funkcjonalny: każde ogniwo pasuje do całego systemu, a wybrana w czasie podróży trasa pokrywa się z zaplanowaną;
- Ujednolicony wykorzystanie drogi: UD powinni być narażeni jedynie na drobne różnice w masie i prędkości;
- Zrozumiałe środowisko drogowe, które stymuluje właściwie oczekiwania: przewidywalność sytuacji drogowych.

Każdy system transportowy i ruchowy ma za zadanie łączyć obszary, rozprowadzać ruch wewnątrz obszaru i umożliwiać dostęp do „jednostkowych” celów. Klasyfikacja dróg w/g STTS różni się od tradycyjnych systemów klasyfikacji dróg, które dopuszczają pełnienie przez drogę kilku funkcji jednocześnie. W STTS zaś, każda droga pełni tylko jedną funkcję:

1. **Drogi łączące** mają za zadanie jedynie łączenie różnych obszarów;
2. **Drogi rozprowadzające** mają za zadanie wyłącznie rozprowadzanie ruchu w obrębie obszaru;
3. **Drogi dojazdowe** ma ją za zadanie jedynie umożliwienie dostępu do pojedynczych miejsc.

Sposób zaprojektowania sieci drogowej powinien spełniać pewne ograniczenia niezbędne, aby sprostać wymaganiom i warunkom brzegowym STTS. Za podstawowe kryterium podziału dróg na kategorię uznać można *wymagania funkcjonalne*. Do wszystkich kategorii dróg, zarówno w terenie zabudowanym jak i poza nim, stosuje się 12 wymagań funkcjonalnych:

- Możliwie największe obszary o ruchu uspokojonym (zarówno na obszarze zabudowanym, jak i poza nim);
- Możliwie duża część podróży powinna odbywa się z wykorzystaniem względnie bezpiecznych dróg i tras;
- Możliwie najkrótsze podróże;
- Trasy najszybsze i najkrótsze pokrywają się;
- Należy unikać konieczności poszukiwania kierunku;
- Łatwo rozpoznawalne klasy dróg;
- Ograniczenie liczby i uniformizacja możliwych rodzajów projektu;
- Unikanie ruchu z naprzeciwka;
- Rozdział różnych rodzajów ruchu;
- Ograniczanie prędkości w miejscach potencjalnych konfliktów;
- Unikanie przeszkód w pobliżu jezdni.

Obok wymagań funkcjonalnych należy spełnić jeszcze wymagania operacyjne. Odnoszą się one do najważniejszych charakterystyk przekroju i planu drogi, oraz rodzajów ruchu dopuszczonych na drodze i ich umiejscowienia na przekroju. Crow (1997) zebrał wymagania operacyjne dla pięciu różnych kategorii w STTS; można je znaleźć w raporcie programu Safestar, lub w dostępnym w języku angielskim skrypcie (Safestar, Raport końcowy, 1998).

B. Projektowanie w relacji

Projektowanie relacji to drugi przykład filozofii, którą kierować się można przy projektowaniu lub modernizacji drogi. Lamm & Smith (1994) określają „projektowanie w relacji" następująco:

"… należy zaprzestać ustalania elementów projektu o wartościach ekstremalnych określanych w sposób mniej lub bardziej dowolny; w zamian należy stworzyć sekwencje elementów projektu, w których elementy są ze sobą związane za pomocą określonych relacji lub przedziałów relacyjnych."

Zastosowanie tego podejścia powinno mieć skutek w postaci ciągłego profilu i planu, który oferuje kierującemu pojazdem spójny łańcuch stycznych i łuków. Spójność jest tu skoncentrowana przede wszystkim na zasięgu wzroku i prędkości projektowej kolejnych odcinków projektu. (Raport końcowy Safestar, 1998)

Definicja prędkości projektowej niniejszym staje się przedmiotem rozważań. Niektóre kraje uważają ja za największą prędkość, przy której kierowca może korzystać z drogi w sposób bezpieczny i wygodny, podczas gdy inne kraje uwzględniają fakt, że większość kierowców jeździ z prędkością od projektowej większą. Każde z tych podejść wymaga określonej procedury do osiągnięcia zadowalającego *projektu w relacji*.

C. Podejście SAFESTAR

Do stworzenia standardów projektowania i modernizacji dróg w projekcie SAFESTAR wykorzystano kombinację dwóch wcześniejszych filozofii.

A. Plan drogi

Różne badania wykazują, że na łukach dróg zdarza się 1,5 do 4 razy więcej wypadków, niż na prostych, przy czym im ostrzejszy jest zakręt, tym większa jest ilość wypadków. W związku z tym duże znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu ma odpowiednie umiejscowienie i zaprojektowanie łuków, oraz spójność projektu między łukami. Nie oznacza to jednak, że powinno się ich w projektowaniu unikać; nie zaleca się wręcz stosowania odcinków prostych dłuższych niż 5 km, gdyż mogą one powodować senność i osłabienie uwagi kierowców.

Od najwcześniejszych dni motoryzacji wykorzystywano znaki do ostrzegania kierowców przed substandardowymi (niebezpiecznymi) łukami. Aby zwiększyć na nich wygodę i bezpieczeństwo ruchu stosowano szereg znaków: informujących, ostrzegawczych, znaków na poboczu i na jezdni; wskazują one pożądaną prędkość. Badania obecnej praktyki w krajach UE wykazują, że nie ma jasnego związku pomiędzy „kategorią niebezpieczeństwa" łuku substandardowego i jego sposobem oznakowania.

Poważne problemy z bezpieczeństwem występują wówczas, gdy istnieje duża rozbieżność między prędkość na dojeździe do łuku, a jego prędkością projektową.

Powstało w Europie wiele narodowych zaleceń dotyczących zasad oznakowania poziomego i pionowego. Każda podstawowa zasada oznakowania składa się z jednego lub więcej elementów z następującej listy: znaków (słupków) wyznaczających łuk; linii środkowych i skrajnych; znaków ostrzegawczych (także z wyprzedzeniem); znaków zalecających (ograniczających) prędkość; znaków kierujących (np. U-3). (Raport końcowy Safestar, 1998)

Projekt SAFESTAR określił szereg środków, które mogą być użyte dodatkowo do zwykłego oznakowania łuków w miejscach, gdzie występują specyficzne problemy z bezpieczeństwem.

- **Słaba widoczność łuku:** roślinność na wewnętrznej stronie łuku ogranicza widoczność; znaki na jezdni poprawiają uwagę.
- **Słaba widoczność kształtu łuku***:* roślinność na zewnątrz łuku pomaga go dostrzec.
- **Wysokie prędkości***:* złudzenia optyczne, elektroniczne znaki dotyczące prędkości, ulepszona nawierzchnia, oznakowania na jezdni, garby, szerokość jezdni
- **Częste przypadki wypadnięć z drogi***:* utwardzone opaski, bariery bezpieczeństwa, odpowiednia nawierzchnia.
- **Częste przypadki zderzeń czołowych:** utwardzone opaski, malowane wysepki.

B. Przekrój drogi

Pasy awaryjne i opaski

Statystyki wypadków z szeregu krajów europejskich wskazują, że znaczna część wypadków na autostradach jest związana z pasami awaryjnymi. Przyczyną wydaje się być nieprawidłowe wykorzystanie pasów awaryjnych oraz pasów sąsiednich. Aby ograniczyć niewłaściwe wykorzystanie i ilość zatrzymujących się samochodów, Autostradowa grupa robocza KE (Motorway Working Group) zaleca typową częstość rozmieszczenia punktów obsługi podróżnego. Tym niemniej standardy i zwyczaje są różne w różnych krajach Europy.

W miejscach zwiększonego ryzyka podjąć można pewne dodatkowe kroki:

- Przerywane pasy wypukłe (powodujące hałas) oznaczające granicę pomiędzy pasami ruchu a pasem awaryjnym;
- Poszerzenia pasów awaryjnych;
- Skierowane do użytkowników dróg kampanie informacyjne o typowych miejscach niebezpiecznych;
- Zastosowane oświetlenia autostrad, szczególnie w miejscach, gdzie pasy awaryjne lub ruchu są wąskie.

Drogi ekspresowe

Drogi ekspresowe są drogami pośrednimi między dobrze znanymi i określonymi autostradami, a zwykłymi drogami jednojezdniowymi w terenie niezabudowanym.

Ze szczegółowej analizy statystyk wypadków wynika, że drogi ekspresowe maja niższe parametry bezpieczeństwa niż pełne autostrady. Tak jak na autostradach, najczęstszym rodzajem wypadku jest wypadnięcie z trasy. Analiza decyzji o budowie dróg ekspresowych pokazuje jednak, że w przyszłości będą one pełnić ważną rolę. Zastąpienie istniejących odcinków dróg ekspresowych autostradami, bądź planowanie dróg jako autostrad zamiast jako dróg ekspresowych nie wydaje się być realistyczną strategią. (Raport końcowy Safestar, 1998)

Ważne jest więc, by poprawić ich jakość. W tym celu w projekcie SAFESTAR określono ujednolicone, oparte na zachowaniu bezpieczeństwa zalecenia projektowe:

- Pas ruchu szerokości 3,5 m dla dróg ekspresowych jedno- i dwujezdniowych;
- Obecność opasek korzystnie wpływa na bezpieczeństwo ruchu;
- Zalecana szerokość opaski w granicach 3,0 do 3,5m;
- Rozdzielenie przeciwnych kierunków ruchu pasem rozdzielającym znacznie poprawia bezpieczeństwo ruchu;
- Powinno się unikać skarp i przeszkód w pasie rozdzielającym (a jeśli są konieczne, należy je zabezpieczyć);
- Zaleca się stosowanie pasów podjazdowych na modernizowanych odcinkach jednojezdniowych dróg ekspresowych.

Drogi zamiejskie

Chociaż ryzyko odniesienia obrażeń w wypadku w przeliczeniu na kilometr jazdy jest wyższe na drogach w terenie zabudowanym, w terenie niezabudowanym znacznie większe jest ryzyko poniesienie śmierci w wyniku wypadku. Do najczęstszych ciężkich wypadków należą tu zderzenia czołowe i wypadnięcia z drogi. Oba rodzaje wypadku wskazują na wagę przekroju drogi i związanych z nim środków zapewniających bezpieczeństwo.

Zaleca się następujące wymiary przekroju drogi (Raport końcowy Safestar, 1998):

- Pas ruchu na drogach dwupasmowych powinien mieć około 3,5m szerokości;
- Pozytywne efekty daje obecność opasek;
- Szerokość opasek powinna być równa od 1,3 m do 1,5 m, dając całkowitą szerokość jezdni równą około 10 m;
- Nie zaleca się skarp bocznych o nachylaniu większym, niż 1:5 ze względu na znacznie wzrastającą wagę wypadków przy wypadnięciu pojazdu z trasy;
- Optymalna szerokości pasów bez przeszkód waha się w granicach 3 do 15m.

C. Urządzenia bezpieczeństwa

Aby zabezpieczyć pasażerów przed poważnymi obrażeniami w skutek wypadnięcia pojazdu z drogi, ważne są bezpieczne pobocza i pasy rozdzielające. Skuteczne są tutaj strefy otoczenia drogi bez przeszkód stałych, bariery bezpieczeństwa i pochłaniacze energii uderzeń. Normy, które powstały, aby zapewniające efektywność tych urządzeń nie wspominają nic na temat warunków i cech drogi, w których powinny być zastosowane. W programie SAFESTAR przedstawiono pewne propozycje norm i strategii ich stosowania w krajach UE:

Autostrady: opaski

Istnieją związane z bezpieczeństwem przyczyny, dla których zaleca się szerokie strefy bez przeszkód; minimalna zalecana szerokość to 9m. Wielkości tej nie można przyjąć z zapasem jako szerokości absolutnie bezpiecznej. Do strefy tej mogą należeć skarpy, o ile możliwe jest manewrowanie pojazdem; dzieje się tak przy nachyleniu nie większym, niż 1:5 dla skarp wysokich (>5 m) i 1:6 dla skarp niskich (<2m). W strefie bez przeszkód mogą być umieszczone stałe obiekty drogowe jedynie wówczas, gdy ich podpory (słupy) są elastyczne. Jeśli konieczna jest lokalizacja sztywnych przeszkód w tej strefie, konieczne będzie zabezpieczenie ich przez spowalniacze zderzeń.

Autostrady: pasy rozdzielające

Ze względu na bezpieczeństwo pojazdów wypadających z trasy, strefy bez przeszkód w obrębie pasa rozdzielającego powinna mieć co najmniej 20m. Zasięg kontroli barier bezpieczeństwa zależy warunków przekroju, natężenia ruchu, poziomu ruchu ciężkiego itp. Przy niskim poziomie kontroli stosuje się zwykle bariery stalowe ze względu na koszty instalacji. Preferowany rodzaj bariery zależy od warunków lokalnych.

Drogi ekspresowe: dwie jezdnie

Ze względu na bezpieczeństwo, dla dwujezdniowych dróg ekspresowych niezbędne jest umieszczenie bariery bezpieczeństwa w pasie rozdzielającym. Nie ma większych różnic pomiędzy barierami bezpieczeństwa dla dróg ekspresowych i autostrad, choć zasięg kontroli jest prawdopodobnie niższy ze względu na niższą prędkość projektową drogi. Dla opasek zaleca się stosowanie stref bez przeszkód o szerokości około 6 m.

Drogi ekspresowe: jedna jezdnia

Przy dużym natężeniu ruchu, drogi tego rodzaju potrzebują jakiegoś rodzaju fizycznego podziału jezdni w osi. Opaski powinny mieć strefy bez przeszkód szerokości minimum 6m. Bariery bezpieczeństwa w typie autostradowym nie pasują do tego rodzaju dróg, gdyż niosą ryzyko odblasków, grożących zderzeniem czołowym. Niezbędne są specjalne konstrukcje utrzymujące samochód na jego stronie drogi w razie kolizji. W strefach zwiększonego ryzyka (wiadukty, przeprawy, przepaście) niezbędne są standardowe bariery bezpieczeństwa. (Raport końcowy Safestar, 1998)

D. Tunele

Tunele drogowe wykorzystywane były do pokonywania przeszkód w rodzaju gór, rzek, kanałów i innych żeglownych dróg wodnych; ostatnio zastosowano jednak wiele tuneli w terenach gęsto zaludnionych. Innym czynnikiem korzystnym dla budowy tuneli jest chęć ochrony środowiska przed sutkami ruchu. Istnieje tendencja do budowy skomplikowanej infrastruktury o dużej przepustowości pod ziemią. Badania rozwoju tunelarstwa wskazują na dużą zależność decyzji od kosztów; problemem jest więc, jak rozpatrywać opłacalność przedsięwzięcia. W sytuacji idealnej tunel na autostradzie nie powinien mieć żadnego wpływu na poziom obsługi i

bezpieczeństwo drogowe; w rzeczywistości jednak tak się nie dzieje. Dla autostrad w terenie otwartym istnieją szczegółowe zalecenia odnośnie projektowania, podczas gdy projekt tunelu w dużej mierze zależy od warunków lokalnych. Istnieje więc potrzeba przeliczenia parametrów projektowych tunelu na bezpieczeństwo ruchu. Do chwili obecnej jedynie najważniejsze symulacje były w stanie porównać projekt tunelu z projektem otwartej drogi (Raport końcowy Safestar, 1998).

E. Skrzyżowania i węzły

Choć skrzyżowani i węzły stanowią mały fragment sieci dróg ekspresowych, mają znaczną rolę pod względem liczby wypadków. Badania portugalskie (Cardoso & Costa, 1998 w Raporcie końcowym Safestar, 1998) wykazały, że 11% wypadków na dwujezdniowych drogach ekspresowych zdarza się na skrzyżowaniach. Większość wypadków na skrzyżowaniach, zarówno na drogach ekspresowych jedno-, jak i dwujezdniowych, to zderzenia boczne; w tym aspekcie nie ma wielkich różnic między drogami ekspresowymi a zwykłymi.

W związku z wysokim ryzykiem wypadków na skrzyżowaniach i funkcjami dróg ekspresowych, należy dążyć do ograniczenia na nich liczby takich obiektów.

Zrównoważony i bezpieczny system transportu i ruchu określa trzy zasady, którymi należy się kierować przy projektowaniu skrzyżowań (zwłaszcza ważniejszych) w miastach. Stosowanie tych zasad ma tą wadę, że poważnie ogranicza możliwość wyboru rodzaju skrzyżowania, gdyż:

- Każda droga powinna mieć ograniczoną liczbę różnych rodzajów skrzyżowań;
- Droga danej klasy powinna być połączona jedynie z drogami klasy tej samej, lub sąsiedniej; szczegóły przedstawia poniższa tabela:

	Droga łącząca	**Droga rozprowadzająca**	**Droga dojazdowa**
Droga łącząca	Na różnych poziomach	Na różnych poziomach	Niedozwolone
Droga rozprowadzająca	Na różnych poziomach	Jednopoziomowe, regulacja pierwszeństwa, ograniczenie prędkości	Jednopoziomowe, regulacja pierwszeństwa, ograniczenie prędkości
Droga dojazdowa	Niedozwolone	Jednopoziomowe, regulacja pierwszeństwa, ograniczenie prędkości	Jednopoziomowe, brak określonej regulacji pierwszeństwa, ograniczenie prędkości

Tabela 2: Wymagania operacyjne dla łączenia dróg różnych klas (z uwzględnieniem rodzaju skrzyżowania)

Duże znaczenie w spełnieniu drugiej zasady projektowania ma ograniczenie prędkości na skrzyżowaniach i w ich pobliżu. Można je osiągnąć przez środki fizyczne oraz, w ograniczonym stopniu, poprzez sygnalizację. Ogólnie nie zaleca się stosowania tradycyjnych skrzyżowań czterowlotowych. Skrzyżowania o ruchu okrężnym wykazują korzystniejszą (tj. mniejszą) ilość wypadków niż skrzyżowania cztero- i trzywlotowe.

Projektowanie dróg a prędkość.

Postrzeganie prędkości zależy także od czynników zawartych w widzianym środowisku.

Oznacza to, że odpowiedni projekt drogi może wpłynąć na oczekiwania i wybór prędkości przez kierowców tak, aby były one bliższe wartości uważanych za odpowiednie w danych warunkach. Kierowcy mają wówczas poczucie, że przekraczanie prędkości nie jest tu odpowiednie i dobrowolnie wykazują odpowiednie zachowania prędkościowe. Poniżej wymieniono, w sposób ogólny, aktualnie stosowane środki ograniczania prędkości (za Raportem końcowym MASTER, 1998):

Na obszarze zabudowanym (miejskim):

- Garby ograniczające prędkość oraz strefy ruchu uspokojonego, szczególnie na terenach mieszkaniowych;
- Zastosowanie odpowiedniej nawierzchni;
- Przebudowa istniejących skrzyżowań klasycznych na skrzyżowania o ruchu okrężnym.

Zamiejskie drogi jednojezdniowe:

- Malowanie poprzeczne lub umieszczone poprzecznie wypukłe paski powodujące hałas
- Umiejscowione wzdłużnie paski wypukłe zmniejszające komfort jazdy przy dużych prędkościach;
- Znaki zalecające prędkość w charakterze ostrzegawczym przed miejscem niebezpiecznym są skuteczne jedynie wówczas, gdy kierowca rozumie przyczynę ich ustawienia.

Drogi miejskie i zamiejskie:

- Ograniczenie zasięgu widoczności: powodują niepewność, potrzebę zwolnienia by osiągnąć lepszą orientację

Autostrady:

- Idea prędkości projektowej: prędkość, którą kierowcy mogą utrzymać w sposób wygodny w sprzyjających warunkach atmosferycznych i ruchu; kierowcy wykazują duży poziom zrozumienia w tej materii i zachowują się w sposób odpowiedni;
- Sytuacje niestandardowe wymagają jasnych ostrzeżeń;
- Znaki o zmiennej treści wykorzystywane są coraz powszechniej do regulacji i prowadzenia ruchu na autostradach z wykorzystaniem zmiennych znaków ograniczających prędkość

Większość dostosowań projektowych prowadzi do najlepszych wyników w ograniczaniu prędkości, gdy się je zastosuje w połączeniu z innymi. W chwili obecnej największe ograniczenia w prędkości osiąga się za pomocą środków, które fizycznie uniemożliwiają jazdę z wysokimi prędkościami, ja na przykład garby i szykany. Skrzyżowania o ruchu okrężnym mają przede wszystkim pozytywny wpływ na bezpieczeństwo.

Podświadoma kategoryzacja dróg pod kątem prędkości

Środki fizyczne mogą jedynie zmusić użytkowników dróg do ograniczenia prędkości, nie dają im możliwości dobrowolnego wyboru. Lepszym rozwiązaniem jest zatem takie projektowanie dróg, by były one „samo wyjaśniające" (self-explaining). Idea *dróg samo wyjaśniających się* (Self-Explaining Roads, SER) zaleca wprowadzenie takiego środowiska transportowego, które swoim ukształtowaniem nakłania do zachowań bezpiecznych. Ważnym jest więc, aby funkcje i wykorzystanie dróg pokrywało się z subiektywnym podziałem tych dróg na kategorie przez UD. W chwili obecnej kategorie „subiektywne" dróg nie pokrywają się zwykle z ich kategoriami oficjalnymi.

Według koncepcji SER, użytkownicy dróg kategoryzują je na podstawie wyglądu. Każdy rodzaj drogi ma swojego archetypowego przedstawiciela, a poszczególne drogi nie muszą być zapamiętywane oddzielnie. Archetypy wyglądu drogi rozwijają się wraz z doświadczeniem i stanowią podstawę kategoryzacji nowych dróg. Gdy dojdzie do spotkania z nieznaną drogą, jest ona porównywana z zapamiętanymi schematami i przyporządkowana którejś kategorii subiektywnej. Aby uzyskać *drogi samo wyjaśniające się,* należy tak zmodyfikować projektowanie infrastruktury, aby jej elementy były odpowiednio kategoryzowane przez ich użytkowników. Skuteczna kategoryzacja prowadzi do odpowiedniego ustosunkowania się do możliwych zdarzeń; kategoryzacja nieskuteczna budzi złe oczekiwania i prowadzić może do błędów ludzkich w postrzeganiu i ocenie odpowiedniej prędkości, a w konsekwencji – zwiększyć ryzyko wypadku. (Raport końcowy MASTER, 1998).

Wniosek

Jak wykazano, kategoria i środowisko drogi ma wpływ na dobór prędkości przez kierowcę. Jest zatem ważnym, aby sposób zaprojektowania drogi prawidłowo sugerował kierowcom jej kategorię i zwiększał ich szanse na dobór odpowiedniej prędkości podróży. W praktyce, kategorie drogi określa się na podstawie zestawu cech takich, jak: szerokość pasa ruchu, nawierzchnia drogi, oznakowanie krawędzi jezdni, rodzaj obiektów wzdłuż drogi. Ze względu na okoliczności lokalne, nie zawsze da się zastosować typowe elementy w specyficznych warunkach ruchu. Nadmiar informacji nie jest pomocny dla użytkownika, kiedy używa on jedynie kilku cech drogi do jej kategoryzacji. Klasyfikacja ta może być prawidłowa tylko wówczas, gdy te cechy, na które UD zwraca uwagę, dają mu spójną i właściwą informację nt. rodzaju drogi. Najwłaściwiej jest tak dobrać te cechy, aby różnice pomiędzy kategoriami dróg były wyraźne i łatwe do zapamiętania. Tylko konkretne cechy takie, jak szerokość drogi lub obecność pasa rowerowo wydają się mieć bezpośredni wpływ na wybór prędkości przez kierowcę. (Raport końcowy MASTER, 1998)

Projektowanie drogi a trnasport niezmotoryzowany

Piesi stanowią najliczniejszą, po kierowcach i pasażerach samochodów, grupę ofiar wypadków drogowych; w krajach Unii Europejskiej do grupy tej należy około 15% wszystkich ofiar. Najczęstsze wypadki występują wśród pieszych z grup wiekowych poniżej 12, oraz powyżej 55 lat. Wypadki z udziałem pieszych należą do poważnych w porównaniu z innymi rodzajami wypadków drogowych; wynika to z dużej bezbronności (podatności) pieszego w starciu z samochodem. Wśród pieszych jest najwyższy odsetek ofiar śmiertelnych spośród wszystkich rannych w wypadkach samochodowych; wskaźnik ten jest dwukrotnie wyższy niż wśród motocyklistów, a czterokrotnie wyższy niż wśród pasażerów i kierowców samochodów. W większości krajów, wypadki z udziałem pieszych są rzadko zgłaszane (z wyjątkiem wypadków śmiertelnych). Statystyki podają więc optymistyczny pogląd na problem bezpieczeństwa pieszych. (Raport końcowy PROMISING, 2001)

W Holandii jest najwyższy w Europie wskaźnik wykorzystania roweru na 1 mieszkańca: wynosi on średnio ponad 1000 przejechanych rocznie na rowerze kilometrów, w przeliczeniu na jednego mieszkańca; udział tego środka transportu w przejazdach wynosi 28%. W następnej w kolejności Danii wskaźnik ten wynosi 960 km na rok na mieszkańca, a udział roweru w transporcie to 18%. Średnia wartość liczby km/rok/mieszkańca wynosi w Unii Europejskiej około 200. W Austrii, Belgii, Finlandii, Irlandii, Niemczech, Szwecji i we Włoszech wskaźnik ten waha się od 100 do 400, podczas gdy we Francji, Grecji, Hiszpanii, Luksemburgu, Portugalii i Wielkiej Brytanii wynosi on poniżej 100.

Na stosunek ilości zabitych rowerzystów na kilometr jazdy bardzo duży wpływ ma całkowita ilość przejechanych kilometrów. Niebezpieczeństwo wypadku jest najniższe w Danii i Holandii (odpowiednio 15.9 oraz 17.6 ofiary na miliard kilometrów); szczególnie wysokie jest zaś we Francji i Wielkiej Brytanii (67.7 oraz 52.5), gdzie popularność roweru jest niska. Udowodniono, że ryzyko maleje wraz ze wzrostem potencjalnego narażenia. Wzrost wykorzystania roweru nie przekłada się więc automatycznie (liniowo) na wzrost liczby zabitych na drogach. Tak jak w przypadku pieszych, obrażenia rowerzystów nie kończące się śmiercią nie są często zgłaszane (Raport końcowy PROMISING, 2001)

Środki poprawy bezpieczeństwa i mobilności

Pierwszorzędne dla bezpieczeństwa pieszych znaczenie mają następujące działania:

- **Obszarowe plany ograniczenia prędkości lub uspokajania ruchu**: poprzez ograniczenie prędkości umożliwia się bezpieczniejsze mieszanie ruchu pieszego i zmotoryzowanego. Najpowszechniejszym rozwiązaniem jest strefa ograniczenia prędkości do 30 km/h;

- **Stworzenie zintegrowanej sieci tras pieszych**: są one zwykle zlokalizowane wokół śródmiejskiej strefy ruchu pieszego; służą one zredukowaniu, a nawet wyeliminowaniu konfliktów pomiędzy pieszymi i pojazdami, bądź stworzenia lub poprawy przejść przez jezdnię.

Oba środki służą stworzeniu bardziej czytelnego środowiska transportowego. Są one powszechnie proponowane w obecnej praktyce projektowania i inżynierii ruchu jako część pakietów miejskich. Działanie te można określić jako podstawę wyważonego i spójnego podejścia do poprawy bezpieczeństwa pieszych. (Raport końcowy PROMISING, 2001)

W programie *Promising* podsumowano wymagania stawiane projektom dróg i ich środowiska oraz zarządzaniu i planowaniu ruchu pieszego. Można je znaleźć w raporcie końcowym, oraz w anglojęzycznym skrypcie (English Textbook).

W stosunku do rowerzystów stosuje się te same zasady planowania, co do pieszych. Jest bardzo ważne, aby unikać środków restrykcyjnych, gdyż nie pasują one do zrównoważonego podejścia promującego wykorzystanie roweru jako środka transportu. (Raport końcowy PROMISING, 2001)

Kryteria projektowania infrastruktury technicznej

Przed stworzeniem urządzeń dla rowerzystów i pieszych, należy rozważyć i wybrać takie rozwiązania, które pozwolą zoptymalizować podróże piesze i rowerowe, a jednocześnie ograniczą zagrożenia dla użytkowników dróg. Dla obu tych wymagań ustanowiono kryteria, które wskazują, na którym, spośród wyróżnionych czterech, poziomie infrastruktury należy przedsięwziąć działania.

Poniższa tabela wskazuje, po pierwsze: poziomy infrastruktury, na których istnieją powiązania (w postaci działań) pomiędzy podróżami pieszymi a rowerowymi, i określa cztery kryteria ciągłości; po drugie: poziomy infrastruktury, na których istnieją powiązania pomiędzy działaniami użytkowników, a czteroma kryteriami minimalizującymi szanse wypadku. Wybory, które są dokonywane w zakresie struktury i wyglądu sieci drogowej i poszczególnych tras, w wielkim stopniu określają, jak system transportowy będzie funkcjonować na poziomie ulicy. Podróże piesze i rowerowe tylko wtedy mogą być szybkie, bezpieczne i wygodne, gdy na wyższych szczeblach sieci podjęte zostały właściwe decyzje. Natura tych wyborów umówiona została w skrypcie *English Textbook*, z wykorzystaniem kryteriów z poniższej tabeli.

Zapotrzebowanie	Kryterium	Sieć	Trasa	Odcinek drogi	Skrzyżowanie
Chodzenie lub jazda rowerem jako działanie	Możliwość/konieczność manewru		+	+	+
	Ciągłość w przekroju		+		
	Przewidywalność		+		
	Ciągłość pomiędzy poziomami infrastruktury	+			+
Interakcje pomiędzy pieszymi i rowerzystami a innymi użytkownikami dróg	Ten sam kierunek lub skrzyżowanie	+	+		+
	Różnice w prędkości i masie	+	+		+
	Częstotliwość	+	+		+
	Regulacja pierwszeństwa		+	+	+

Tabela 3: Kluczowe zapotrzebowania i kryteria związane z każdym z poziomów infrastruktury

Koszty, korzyści i efektywność środków bezpieczeństwa ruchu

Debaty polityczne wymagają coraz większej ilości analiz korzyści i kosztów, gdyż wydatki na rozwiązania BR są często bardzo duże. Środki, które ograniczają ruch zmotoryzowany, albo przez podniesienie jego kosztu, albo przez jego spowolnienie, często nie przechodzą testów koszt-zysk, gdyż testy te oparte są na ilości przejechanych kilometrów. W tym znaczeniu nie można powiedzieć, by badania zysków i kosztów były neutralne w znaczeniu polityki długookresowej. W analizach tych obniżenie kosztów i zwiększone zapotrzebowanie zawsze zalicza się do zysków, podczas gdy zmniejszenie zapotrzebowania interpretowane jest jako utrata korzyści. Polityka zmierzająca do redukcji zapotrzebowania na podróże jest bardzo trudna do uzasadnienia przy pomocy analizy korzyści i kosztów. Tym niemniej to właśnie ten rodzaj analiz potrzebny jest do wsparcia idei zrównoważonego systemu transportowego.

W projekcie PROMISING dokonano kalkulacji jedynie dla pojedynczych środków i rozwiązań, ponieważ bardzo trudne jest uzyskanie dobrych danych na temat ryzyka odniesienia obrażeń w różnych środkach transportu, a zatem i skutków zastosowanych rozwiązań na efektywność i bezpieczeństwo podróży. Dokonano oceny koszt – korzyść jedynie dla tych środków, których skutki są szeroko znane i jedynie w takich sytuacjach, co do których istnieją jasne, powszechnie popierane cele i wymagania polityczne; wynikało to z konieczności przyporządkowania wynikom określonych wielkości pieniężnych. Kryteria te ograniczyły zakres rozwiązań poddanych analizie; przeprowadzona ona została w odniesieniu do następujących rozwiązań służących poprawie bezpieczeństwa najbardziej podatnych bądź niedoświadczonych użytkowników dróg. Rozwiązanie te to: skrzyżowania o ruchu okrężnym; oświetlenie dróg; zintegrowane, strefowe plany ograniczania prędkości w miastach; dostosowane do środowiska drogi przelotowe; modernizacja przejść dla pieszych; regulacje parkingowe; zabezpieczenia przed przejechaniem na przodach, bokach i tyłach ciężarówek; lokalna polityka zachęcająca do zmiany sposobu podróży z roweru na samochód; pasy dla rowerów; ścieżki rowerowe; wysunięte dla rowerów linie zatrzymania na skrzyżowaniach; obowiązek noszenia kasków dla rowerzystów; poprawa widoczności rowerów; nakaz używania świateł mijania w dzień; nakaz używania świateł przez motorynki i motocykle w ciągu dnia; nakaz noszenia kasków dla kierujących motorynkami i motocyklami; zmiany w projektowaniu motocykli; stopniowane

przyznawanie uprawnień – obniżony poziom wieku dla kursantów; próbne prawa jazdy – obniżenie dopuszczalnego poziomu alkoholu we krwi dla niedoświadczonych kierowców; autobusy na dyskoteki.

Uogólnienie wyników prowadzi do następujących wniosków:

- Środki, które *ograniczają prędkość podróży*, szczególnie w miastach, poprawiają bezpieczeństwo pieszych i rowerzystów, a w niektórych przypadkach także ich mobilność. Tym niemniej w analizie należy zawrzeć więcej rodzajów korzyści, takich jak: bezpieczeństwo socjalne; zwiększenie mobilności dla dzieci, osób starszych i niepełnosprawnych; poprawa klimatu mieszkania w mieście;
- Korzyści z *urządzeń dla pieszych i rowerzystów* przewyższają koszty z dużym zapasem;
- Środki *polepszające widoczność* użytkowników dróg ograniczają koszty;
- Wprowadzenie środków związanych z *ochroną przed obrażeniami* wzmacnia zabezpieczenia przed przejechaniem oraz obowiązek noszenia kasków przez motocyklistów;
- Stopniowanie uprawnień oraz próbne prawo jazdy, w połączeniu z niższym dopuszczalnym poziomem alkoholu we krwi (0,1 promila) są obiecującymi rozwiązaniami w stosunku do niedoświadczonych kierowców.

Kiedy połączy się wyniki analizy kosztów i zysków z zaleceniami z raportów PROMISING odnośnie środków odpowiednich dla pieszych, cyklistów, zmotoryzowanych jednośladów i młodych kierowców samochodów, a jednocześnie weźmie pod uwagę, że w analizie kosztów badać można rozwiązania jedynie zastosowane samodzielnie, to otrzymamy listę najważniejszych środków wspomagania bezpieczeństwa ruchu:

- Oddzielna sieć bezpośrednich dróg dla pieszych i oddzielna sieć bezpośrednich szlaków rowerowych;
- Alternatywy transportowe dla młodych kierowców, w rodzaju autobusów na dyskoteki;
- Kategoryzacja dróg służąca rozdzieleniu ruchu *tranzytowego* (po drogach łączących) od ruchu *rozprowadzanego* i ruchu *dojazdowego*;
- Strefowe ograniczenie prędkości, z wyłączeniem dróg pełniących funkcję łączącą dla ruchu zmotoryzowanego;
- Wprowadzenie i rozwój standardów infrastruktury dla pieszych, rowerzystów i podróżujących zmotoryzowanymi jednośladami (motocyklami i motorowerami);
- Regulacja pierwszeństwa dla pieszych i rowerzystów na obszarze zabudowanym oraz środki techniczne wspierające pierwszeństwo i stymulujące uwagę;
- Rewizja zasad ruchu pod kątem uprzywilejowania zmotoryzowanych dwukołowców w stosunku do samochodów;

- Stopniowana lub pośredni system nadawania uprawnień młodym kierowcom samochodów i zmotoryzowanych jednośladów;
- Edukacja skoncentrowana na rozsądnym i pełnym szacunku podejściu do innych użytkowników drogi;
- Zabezpieczenie przed obrażeniami poprzez odpowiednie projektowanie samochodów i pojazdów ciężkich. (Raport końcowy PROMISING, 2001)

Środki bezpieczeństwa, normy i procedury dla obszarów robót drogowych

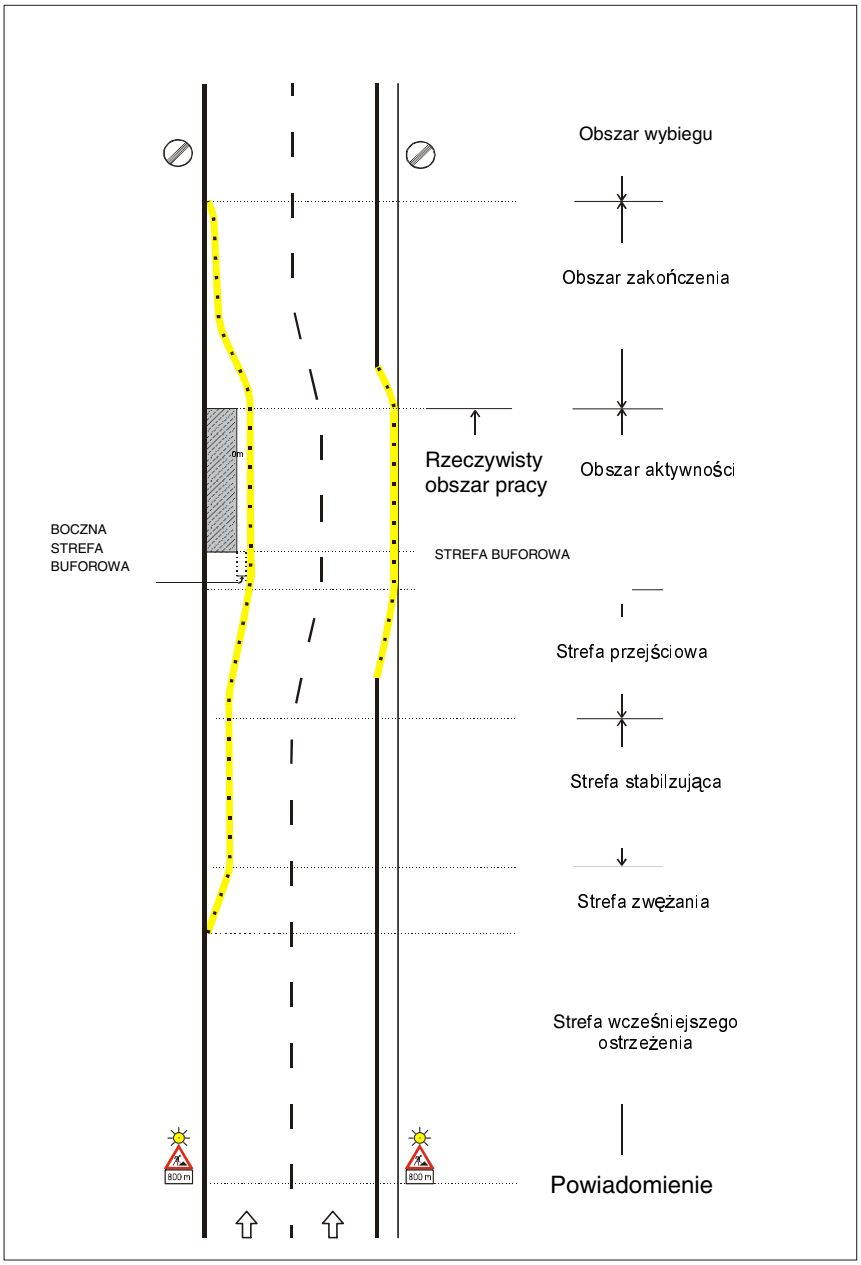
Przeprowadzony w projekcie ARROWS międzynarodowy przegląd studiów nad wypadkami wykazał, że strefy, w których odbywają się prace drogowe maja zwykle wyższy wskaźnik liczby wypadków niż podobne, zwykłe odcinki. Główne przyczyny, dla których problem bezpieczeństwa na obszarach robót drogowych zasługuje na specjalne rozważenie to:

- Roboty drogowe oznaczają czasową zmianę w jakości obiektu drogowego, zwykle na gorsze, co może prowadzić do naruszenia oczekiwań kierowcy;
- Strefy robót drogowych zdarzają się dość często, ponieważ coraz większa część projektów drogowych zakłada albo modernizację, albo roboty utrzymaniowe istniejących obiektów;
- Wypadki, które zdarzają się w strefie robót mogą dotyczyć nie tylko użytkowników dróg (kierowców, rowerzystów, pieszych), ale i personelu pracującego w tym miejscu.

Studia nad zachowaniem użytkowników dróg wykazują, że w strefach robót drogowych często zdarza się przekraczanie prędkości, nagłe hamowanie czy niezachowanie właściwej odległości od poprzedzającego pojazdu. Takie zachowanie traktuje się jako zachowanie wysokiego ryzyka i zakłada, że negatywnie wpływa ono na bezpieczeństwo ruchu.

Strefa robót drogowych to taka część obiektu drogowego, na którą wpływ mają roboty odbywające się na niej, ponad nią, bądź w jej pobliżu. Oprócz obszaru, w którym obywają się roboty, strefa ta obejmuje także:

- Odcinek (odcinki) drogi, na który, działają znaki poziome, pionowe i inne związane z robotami elementy kontroli ruchu;
- Obszar drogi wykorzystywany na fizyczne umiejscowienie środków kontroli ruchu i innego ekwipunku drogowego (takiego jak urządzania zabezpieczające);
- Strefa (strefy) buforowa oddzielające obszar robót od ruchu.



Ryc. 5: Strefy, które można wyróżnić wzdłuż strumienia ruchu pod działaniem robót drogowych

W oparciu o czas trwania i umiejscowienie wyróżnić można trzy kategorie robót drogowych:

- Długoterminowe: trwające regularnie, dłużej niż jeden dzień;
- Krótkoterminowe stacjonarne: pozostające na miejscu w ciągu dnia, przynajmniej prze jego połowę;
- Krótkoterminowe ruchome: poruszające się albo ze stałym tempem, albo etapami.

Istnieje szereg technik i urządzeń, które wykorzystać można do ograniczenia prawdopodobieństwa i / lub powagi wypadków w strefach robót. Wyróżnić można cztery kategorie środków bezpieczeństwa tego rodzaju:

1. **Projektowanie fizyczne**: zapewnienia płynne przejście z normalnej drogi w strefę robót, oraz odpowiednią przestrzeń oddzielającą ruch od robót, tj. zwężenie wjazdowe i wyjazdowe, długość i szerokość strefy buforowej;

2. **Kontrola ruchu**: informacje, ostrzeżenia i nakazy, pomagające użytkownikom drogi podjęcie właściwej decyzji, co do prędkości, wyboru pasa ruchu i innych parametrów zachowania. Przykłady: znaki poziome, pionowe, światła. Zmiany organizacji ruchu powinny być odpowiednio podkreślone przez użycie znaków specjalnego typu, (np. obracających się, o zmiennej treści lub odblaskowych), lub przez uzupełnianie oznakowania poziomego odblaskami drogowymi;

3. **Wyposażenie drogi**: wyróżniamy tu trzy kategorie w zależności od funkcji: 1) ostrzegawczo – informacyjne 2) kierujące, 3) zabezpieczające;

4. **Pozostałe**: środki i urządzenia nie uwzględnione w poprzednich kategoriach, jak na przykład ubrania ochronne dla robotników czy informacje o zakłóceniach ruchu w radiu.

Aby uniknąć lub złagodzić problemy bezpieczeństwa w strefie robót, należy wziąć pod uwagę podane poniżej najważniejsze cele zapewnienia bezpieczeństwa:

Informacja, ostrzeganie i kierowanie użytkowników drogi

Należy wspomagać użytkowników drogi poprzez dostarczenie im odpowiedniej, rzetelnej i aktualnej informacji, ostrzeżeń i wskazań, co zapewni odpowiednie dostosowanie ich zachowań; należy: informować ich o zakłóceniach i ograniczeniach ruchu oraz alternatywnych trasach; ostrzegać ich o strefie robót i niecodziennych warunkach lub zagrożeniach; naprowadzać ich na ścieżkę, której trzeba przestrzegać.

Aby odnieść sukces w wywołaniu oczekiwanej zmiany zachowania użytkowników drogi, środki zapewniające bezpieczeństwo powinny być dokładne, odpowiednio umiejscowione w czasie i przestrzeni, zauważalne i czytelne, zrozumiałe, zapewniające uwagę i rozsądne.

Regulacje i środki przymusu

W niemal wszystkich strefach robót drogowych względy bezpieczeństwa wymagają pewnych zmian w zachowaniu kierowców. Ponieważ kierowcy mogą nie dokonać automatycznie tych zmian, niezbędne będą odpowiednie regulacje - zakazy; zwykle oznaczają one **ograniczenia prędkości** oraz **zakaz wyprzedzania**. Ważnymi czynnikami w określaniu niezbędnych ograniczeń prędkości są: standardy drogi, ochrona robotników drogowych i możliwość powstawania korków. Zakazy wyprzedzania ważne są w miejscach, gdzie ważnym jest, by pojazdy pozostawały na swoim pasie, tj. w strefach zwężenia i przesunięcia pasów na drogach wielopasmowych (np. na autostradach) – aby uniknąć kolizji „bokiem w bok"; oraz na obszarach z kontra pasem nie oddzielonym fizycznie – aby uniknąć zderzeń czołowych.

Nawet, jeśli ograniczenia w strefie robót zostaną dobrane właściwie, istnieje niebezpieczeństwo, że duża część zignoruje je, lub inne ważne zmiany przepisów, jak zakaz wyprzedania. W takim przypadku pomogą kontrole przy użyciu policji lub kamer mierzących prędkość.

Ochrona

Należy zapewnić odpowiednią ochronę, zarówno dla robotników drogowych (bezpieczne środowisko pracy), jak i dla podróżnych, szczególnie tych bardziej narażonych (należy unikać stwarzających niebezpieczeństwo obiektów i warunków). Zagrożenia stanowić mogą:

- Różnego rodzaju kolizje, z udziałem uczestników ruchu, robotników i/lub pojazdów roboczych;
- Przeszkody w obszarze robót, np., ciężarówki, materiały i maszyny budowlane;
- Inne niebezpieczeństwa w strefie robót, np. odcinki z usuniętą nawierzchnią czy dziury na przewody;
- Sytuacje awaryjne, np. unieruchomione pojazdy lub przypadki wypadnięcia z trasy.

Ochronę zapewnia się poprzez: ochronny ekwipunek drogowy; udostępnienie i utrzymanie stref buforowych i awaryjnych na poboczu; prawidłowe zaprojektowanie obszarów wjazdu i wyjazdu – tam, gdzie to możliwe, stosując wydzielone drogi manewrowe i parkingi; zapewnienie wystarczającego miejsca dla ruchu pieszego; odpowiednie składowanie pojazdów roboczych materiałów, urobku itp.; unikanie zakłóceń w strefach widoczności; noszenie ubrań przez robotników; bezpieczne zaprojektowanie maszyn roboczych i ich bezpieczną obsługę. Szczególnie ważna jest ochrona robotników; droga, jako miejsce pracy, powinna być traktowana tak, jak inne miejsca pracy. Należy unikać narażania robotników na ruch poprzez zapewnienie im fizycznego odgrodzenia od niego. Robotnicy powinni być widoczni dla użytkowników drogi; powinni być też zabezpieczeni przed wypadkami z udziałem maszyn roboczych. Należy unikać zbyt długiego czasu pracy.

Wprowadzanie strefy robót drogowych

Uczestnikami zaangażowanymi we wprowadzenie strefy robót drogowych są:

- klient: jednostka zamawiająca roboty
- projektant;
- wykonawca: przedsiębiorstwo odpowiedzialne za instalację, działanie i usunięcie strefy robót drogowych;
- personel: robotnicy zatrudnieni przez wykonawcę do przeprowadzenia robót;
- policja drogowa i/lub inne organy odpowiedzialne za bezpieczeństwo na drodze.

Wprowadzenie strefy robót składa się z pięciu etapów:

1. **Planowanie,** z uwzględnieniem: bezpieczeństwa użytkowników drogi i robotników; płynności ruchu i niedogodności dla UD; efektywnej organizacji pracy w strefie robót i ekonomicznego działania ruchu; wpływu na środowisko i innych wymagań jakościowych;
2. **Projektowanie**, składające się zebrania danych, zaprojektowania strefy robót, sprawdzenia i zatwierdzenia;
3. **Montaż,** zawierający przeszkolenie robotników, umiejscowienie środków bezpieczeństwa i wstępne sprawdzenie;

4. **Działanie**, z uwzględnieniem monitoringu elementów ochrony bezpieczeństwa, kontroli oraz oceny.

5. **Demontaż**, tj. usunięcie tymczasowych środków bezpieczeństwa i ostatnie sprawdzenie.

(Podręcznik praktyczny ARROWS, 1998)

Celem dokładniejszego poznania zakresu odpowiedzialności uczestników zaangażowanych w różne etapy i działania związane z wprowadzanie strefy robót drogowych, zaleca się skorzystać ze skryptu (English Textbook).

Zarządzanie prędkością

Poziom prędkości na drodze jest wynikiem indywidualnych decyzji użytkowników. Dla kierowcy i innych osób znajdujących się w pojeździe, najbardziej bezpośrednio postrzegana konsekwencją wyboru prędkości podróży jest jej czas, który maleje wraz ze wzrostem prędkości, aczkolwiek w malejącym tempie. Koszty działania rosną wraz z prędkością od umiarkowanych wartości prędkości wzwyż, lecz skutek ten jest postrzegany przez kierowców mniej bezpośrednio, niż oszczędność czasu.. Chociaż ryzyko wypadku rośnie z prędkością, istnieje, szeroko rozpowszechniona wśród kierowców, tendencja do niedoceniania ryzyka uwikłania w wypadek. Hałas i emisja zanieczyszczeń także rosną wraz z prędkością, począwszy od umiarkowanych wartości prędkości, ale ich skutki ponoszą w głównej mierze inni ludzie, niż kierowca i pasażerowie pojazdu. Skutkiem wszystkich tych efektów doboru prędkości jest fakt, że prędkości obierane przez kierowców maja silną tendencję do bycia wyższymi, niż optymalna dla społeczeństwa.

Dla właściwego podejmowania decyzji o zarządzaniu prędkościami pomocnym jest, aby decydujący mieli pełną wiedzę na temat skutków polityki i środków zarządzania prędkością, zarówno łącznie, jak i w ich wpływie na objętych nią ludzi. Pomoże to decydującym zarówno w procesie decyzyjnym jak i w konsultowaniu zmian u zainteresowanych oraz ocenie ich gotowości do zaakceptowania wizji polityki i środków. W tym celu zostały zaprojektowane i sprawdzone ramy MASTER, służące do oceny efektów prędkości ruchu. (Raport końcowy MASTER, 1998)

Ramy oceny wpływu prędkości

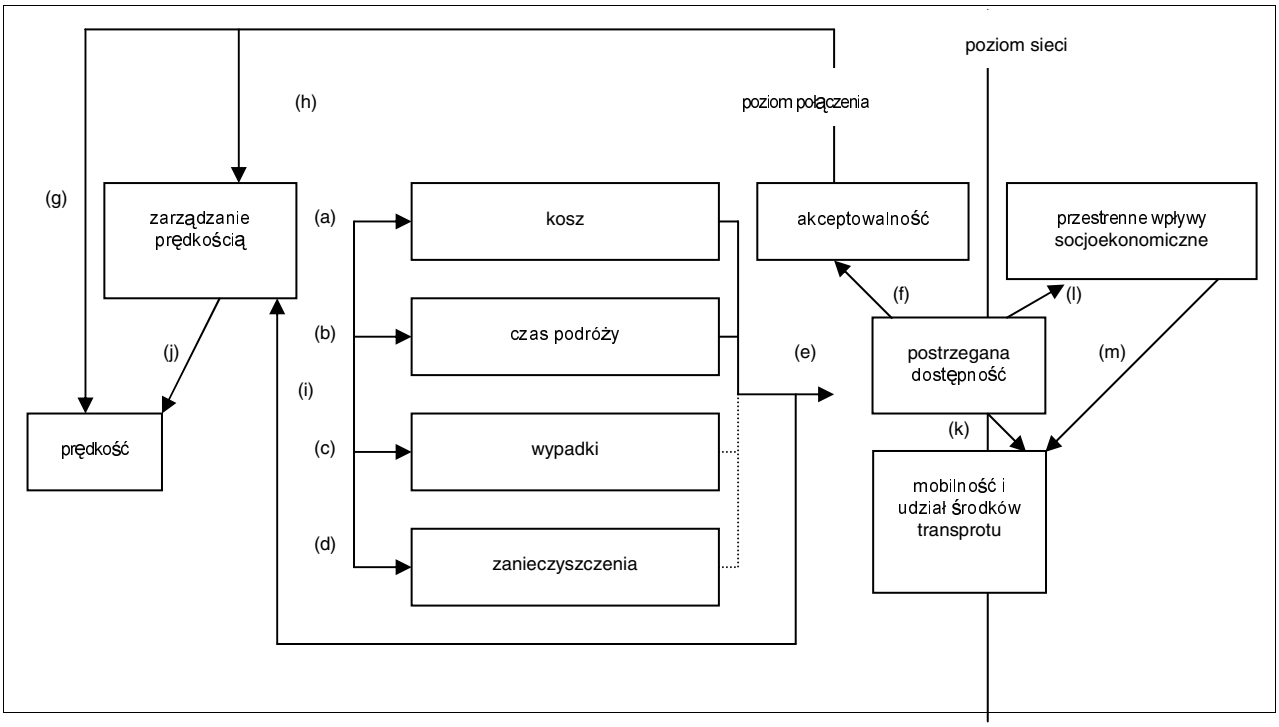
W celu praktycznego zastosowania ram dostępne są arkusze do programu Excel do wykorzystania w obliczeniach. Mogą być one pobrane z witryny internetowej programu MASTER, pod adresem www.vtt.fi/rte/projects/yki6/master/master.htm

Cele

Celem jest dostarczenia narzędzia do oceny ogólne wpływu prędkości i jej zmian. Ramy pozwalają przekształcić efekty prędkości (lub jej zmiany) w systematyczna prezentację.

Struktura

Poniższy schemat pokazuje te skutki prędkości ruchu, tak pośrednie jak i bezpośrednie, którymi mogą się zająć ramy. Połączenia oznaczone od (a) do (j) mają zastosowanie we wszystkich przypadkach, podczas gdy te od (k) do (m) mają zastosowanie wyłącznie na poziomie sieci transportowych.



Ryc.6: Podsumowanie bezpośrednich i pośrednich skutków prędkości ruchu (Kallberg & Toivanen w Raporcie końcowym MASTER, 1998)

Na ramy składają się trzy wyraźne fazy: (1) planowanie, (2) pomiary, oraz (3) ocena. Każdą fazę podzielić można na szereg kroków:

1. Planowanie	⇒	2. Pomiary	⇒	3. Ocena
A. Wybór środka lub polityki do sprawdzenia		D. Wybór funkcji lub modelu wpływu oraz zebranie danych		H. Podsumowanie skutków netto
B. Wybór oceny na poziomie połączenia lub sieci		E. Określenie, jakie wpływy jak wyceniać w wartościach pieniężnych		I. Analiza efektów dystrybucyjnych
C. Ustalenie, które wpływy mają znaczenie dla rozważanego przypadku		F. Dokonanie obliczeń		J. Przeprowadzenie testów czułości z użyciem kluczowych założeń
		G. Analiza zakresu wpływów niepoliczalnych		K. Analiza akceptowalności polityki
				L. Analiza ogólnej wykonalności socjo-ekonomicznej polityki

Tabela 4: Struktura ram MASTER (Raport końcowy MASTER, 1998)

Opis ogólny

Ramy stosować można do oceny polityki lub środków mających na celu od ograniczenia prędkości najszybszych kilku % pojazdów na konkretnym odcinku drogi, aż po strefowe ograniczenie prędkości na wszystkich drogach w obrębie regionu, a nawet kraju.

Wykorzystanie ram MASTER rozpoczyna się od określenia przez użytkownika polityki lub rozwiązań do sprawdzenia. Następnie wybiera on, czy ocena ma przebiegać na poziomie połączenia, czy na poziomie sieci, i jakiego rodzaju wpływy chce zbadać. Do wyboru są:

- Na poziomie połączenia: wypadki; emisja zanieczyszczeń; hałas; czas podróży; koszty działania pojazdów;
- Dodatkowo na poziomie sieci: zmiany trasy; zmiany środka transportu; zmiany miejsca docelowego; wpływ transportu na wykorzystanie terenu

Dla wybranych rodzajów wpływów użytkownik następnie:

- Wybiera funkcje lub modele skutków służące ich policzeniu, zbiera odpowiednie dla istniejącej sytuacji dane i przeprowadza oszacowania dla nowej sytuacji, w której działa rozważana polityka lub środki;
- Ocenia, które z wpływów można wyrazić w kwotach pieniężnych i jak je wycenić;
- Dokonuje obliczeń;
- Analizuje i opisuje efekty nie policzalne.

Użytkownik jest wówczas gotowy do:

- Podsumowania wpływu netto polityki lub rozwiązań (środków);
- Ustalenia efektów dystrybucyjnych;
- Dokonania testów czułości z uwzględnieniem kluczowych założeń i wartości wejściowych;
- Wykorzystanie wyników we wspomaganiu procesu konsultacji z objętymi polityką lub rozwiązaniami ludźmi, odnośnie akceptowalności tych rozwiązań lub zasad polityki (jedynie w wypadku, gdy wyniki są wystarczająco zachęcające, by rozważać wprowadzenie tych środków);
- Połączenie wyników z wynikami konsultacji z zainteresowanymi, do wykorzystania przy podjęciu decyzji, co do wprowadzenia rozważanej polityki lub rozwiązań.

Ograniczenia

Ograniczenia w wykorzystaniu ram wynikają, przede wszystkim, ze zdolności użytkownika do określenia odpowiednich funkcji lub modeli wpływów, oraz do zebrania zakresu danych niezbędnych do zastosowania tych funkcji lub modeli.

Zastosowanie ram

Ramy można dostosować do wykorzystania dla każdego rodzaju drogi, od drogi dojazdowej w dzielnicy mieszkaniowej, aż po wielopasmową autostradę. Różnice w zastosowaniu do różnych rodzajów drogi leżą w ustaleniu związku między połączeniem a siecią, wyborze istotnych wpływów, oraz wyborze odpowiednich funkcji i modeli wpływu w odniesieniu do rodzaju drogi.

Wykorzystanie wyników w podejmowaniu decyzji

Wyniki ram mogą wspomóc proces konsultacji z ludźmi objętymi polityką lub środkami zarządzania prędkością, z uwzględnieniem oceny akceptowalności proponowanego rozwiązania lub polityki. Przy konsultacjach może być pomocne udostępnienie wyników przejrzystej procedury oceny możliwych wpływów i ich rozkładu.

Ponadto wyniki mogą być pomocne w samym procesie decyzyjnym. Powinien być on wsparty przez informację o wynikach ram, które zostaną rozważone wraz z wynikami konsultacji i innymi uwarunkowaniami i materiałami, które zostaną przez podejmujących decyzje wzięte pod uwagę.

Aktualne środki i narzędzia kontroli prędkości

W programie MASTER zawarto przegląd aktualnie stosowanych środków i narzędzi kontroli prędkości, dla każdego z nich przedstawiając: 1) opis, 2) wpływ na prędkości, 3) inne istotne obszary wpływu, 4) porównanie kosztów i możliwości, 5) inne istotne informacje.

Środki informacyjne i prawne	Środki związane z projektowaniem dróg	Środki interwencji
ustalone ograniczenia prędkości	garby ograniczające prędkość	konwencjonalne sposoby egzekwowania prędkości
zmienne ograniczenia prędkości	ubytki w drodze (anty-garby)	zautomatyzowane sposoby egzekwowania prędkości
ograniczenia prędkości związane z typem pojazdu i kierowcy	zwężenia dróg	adaptywna kontrola ruchu
systemy karne	skrzyżowania o ruchu okrężnym	wewnątrzpojazdowe, zmienne ograniczniki prędkości
znaki zalecające prędkość	bramy do osiedli	
informacja wewnątrz pojazdów	oznakowanie dróg	
informacja na poboczach	paski „hałasujące” i inne sposoby dostosowania nawierzchni	
regulacja zatrzymań	widoczność i wskazania wizualne	
kampanie edukacynne i publicystyczne	uspokajanie ruchu	
	drogi dostosowane do potrzeb środowiska	
	drogi *samo wyjaśniające*	

Tabela 5: Obecnie stosowane środki

Zaawansowana telematyka transportowa „ATT”

Najnowsze osiągnięcia technologiczne pozwoliły na wprowadzenie do transportu nowoczesnej technologii informacyjnej i komunikacyjnej, często zwanej ATT (od „Advanced Transport Telematics”, czyli zaawansowanej telematyki transportowej). „Telematyka jest połączeniem telekomunikacji i informatyki; obejmuje szeroki zakres systemów, od skomplikowanych w rodzaju zarządzania ruchem, po proste jak wspomaganie zawracania. Telematyka wydaje się być tematem trudnym do określenia, o rozmytym zestawie systemów. Mimo, że definicja nie jest ścisła, a efekty systemów telematycznych mogą być kontrowersje, nie ma wątpliwości, że telematyka ma duży potencjał rynkowy.” (Gadget, Raport o telematyce, 1999).

Aktywne urządzenia bezpieczeństwa uznać można za jeden z podsystemów telematyki. Projekt GADGET zbadał wpływ wbudowanych w pojazdy urządzeń bezpieczeństwa na różne mechanizmy powstawania, regulacji i zmian zachowań. Przykłady takich urządzeń znaleźć można w raporcie GADGET, oraz w skrypcie (English Textbook).

Wnioski, co do skutków takich systemów są następujące (wg. Raportu o telematyce GADGET, 1999):

- Skutki *wewnątrzpojazdowych urządzeń bezpieczeństwa* („in-vehicle Safety Devices”, SD) na różne warunki psychofizyczne zależą od ich budowy i funkcji. Ogólnie rzecz biorąc, mają za zadanie zmniejszenie stresu i uczynienie prowadzenia łatwiejszym i wygodniejszym. Należy jednak wziąć pod uwagę możliwe, a niezamierzone negatywne skutki SD;
- Budowa i funkcje SD mają także wpływ na kondycję kierowcy. Należy się spodziewać pozytywnych stanów emocjonalnych oraz zwiększenia subiektywnego poziomu bezpieczeństwa, o ile kierowca jest zadowolony z wykorzystania systemu;
- SD maja za zadanie wspieranie zaawansowanych procesów przetwarzania informacji u kierowcy, poprzez dostarczanie mu odpowiednich informacji, albo wyręczanie go w pewnych działaniach;
- Przy dobrowolnym i skutecznym wykorzystaniu SD oczekuje się podniesienia subiektywnego poziomu kompetencji w prowadzeniu pojazdu;
- Poprawa umiejętności prowadzania jest oparta na ich ocenie. Procesy te można zmodyfikować przy użyciu SD, dostarczając informacji na temat różnych wartości i w różnych przedziałach dopuszczalnych;
- Można przyjąć, że w wyniku zastosowania doskonale działającego i zaakceptowanego SD, podnosi się ocena bezpieczeństwa przez kierowcę;
- Wpływ wykorzystania pojazdu wyposażonego w SD na zamiary i motywację kierowcy zależą od jego doświadczeń z tym pojazdem. Jeśli zachowuje się on zgodnie z oczekiwaniami, to następuje wsparcie istniejących motywacji. Jeśli doświadczenia różnią się od oczekiwań, to narastać może niezgoda i chęć na rezygnację z systemu (w razie możliwości).

ATT w zarządzaniu prędkością

Narzędzia oparte na ATT są elastyczne i dają szerokie możliwości zarządzania prędkością w zmiennych lub niekorzystnych warunkach drogowych i atmosferycznych, w krytycznych warunkach miejsca i czasu, czy też w krytycznych warunkach na styku z innymi użytkownikami drogi.

Systemy ATT dla zarządzania prędkością podzielić można na trzy kategorie (za Raportem Końcowym MASTER, 1998):

1. **Systemy informacji i ostrzegania,** które mają na celu wpływ na wybór prędkości przez kierowców, ale zostawiają im możliwość decyzji; do przykładów należą: znaki ograniczenia prędkości o zmiennej treści; znaki informujące o prędkości; urządzenia informacyjne wewnątrz pojazdów; urządzenia powiadamiania o błędach w doborze prędkości wewnątrz pojazdów;
2. **Systemy rejestracji prędkości,** na przykład automatyczne kamery monitorujące prędkości, rejestratory prędkości w pojeździe;
3. **Narzędzia interweniujące,** ustalające ograniczenie w pojeździe, a tym samym odbierające kierowcy możliwość przekroczenia ustalonej prędkości; przykłady: samo dostosowujący się kontroler jazdy; stałe ograniczniki prędkości; zmienne ograniczniki prędkości.

2.5 Edukacja

Edukacja i szkolenia

Badania naukowe wykazują, że śmierć na drodze jest główną przyczyną śmierci w grupie wiekowej 15-24 lata w UE. W porównaniu z innymi przyczynami śmierci, takimi jak nowotwory lub choroby układu krążenia, wypadki drogowe skutkują w znacznie wyższej średniej liczbie potencjalnie straconych lat życia (Gadget, Raport szkoleniowo-edukacyjny, 1999).

Ważna dla poprawy sytuacji jest zdrowotnej w tej grupie wiekowej jest edukacja ruchowa, a szczególnie edukacja kierowców. W projekcie GADGET stworzono ramy teoretyczne, w których głównym kryterium jest poprawa bezpieczeństwa przez zmianę zachowania. Oprócz bezpieczeństwa jako głównego wyznacznika jakości, oceniano rozwiązania także pod kątem ich efektywności, oraz wpływu na środowisko i równość społeczną. Doprowadziło to do szeregu pytań, na które trzeba udzielić odpowiedzi w odniesieniu do każdego z rozwiązań. Szkolenie powinno obejmować zachowanie kierowcy na każdym z poziomów, poczynając od zdobycia podstawowych, niezbędnych, niemal automatycznych zachowań związanych z prowadzeniem pojazdu, aż po opanowanie sytuacji w ruchu.

Płynące z projektu GADGET zalecenia, co do najlepszych zastosowań są następujące:

- Można zalecić stopniowany system wydawania uprawnień, gdyż w szeregu przypadków ocena wykazała zmniejszenie ilości wypadów w krajach, gdzie prawo jazdy przyznawane jest ludziom młodszym niż 18 lat, a problemy z bezpieczeństwem są wyjątkowo poważne;
- Istnieją także pewne dowody, pochodzące z Austrii i Niemiec, że systemy z próbnymi prawami jazdy także przynoszą korzyści w dziedzinie bezpieczeństwa;
- Jest rozsądnym zwiększanie zakresu „zdobywania doświadczeń pod ochroną”;

- Żaden z systemów nie wypełnia całego schematu oceny, co oznacza, że ciągle istnieje spory potencjał do wykorzystania w rozwoju systemów całościowych;
- W kontekście społecznym i psychologicznym okazuje się, że poprzez wprowadzenie metod samooceny zachowań w programie szkoleniowym można złagodzić wiele spośród wpływających na bezpieczeństwo czynników, związanych z młodymi i niedoświadczonymi kierowcami;
- Połączenie idei zawartych w stopniowanym systemie i w kontekście edukacyjnym, wydaje się mieć obiecujący wpływ na podniesienie bezpieczeństwa;
- Nie da się znacząco złagodzić problemów równości społecznej w systemach opartych, w głównej mierze, na instytucjach prywatnych. Problemy stwarzają efekty selekcji.

(Gadget, Raport szkoleniowo-edukacyjny, 1999).

W chwili obecnej żaden kraj nie wprowadził stałego systemu monitorowania wyników szkolenia kierowców. Zawsze, kiedy do szkolenia wprowadzi się nowy element, ocena musi zacząć się od początku, a przeznaczone dotąd środki są stracone. Szkolenie kierowców musi też reagować na zmiany w podstawowych warunkach społecznych i ekonomicznych. Na przykład, lepsze poznanie problemów ochrony środowiska skutkuje w zmianie w społecznym systemie wartości. Stwarza to nowe szanse i wymagania, także dla szkolenia kierowców. Ponadto, należy obserwować i omawiać tendencje w innych środkach bezpieczeństwa pod kątem ich wpływu na system szkolenia kierowców (Gadget, Raport szkoleniowo-edukacyjny, 1999).

Kampanie bezpieczeństwa

Duża, międzynarodowa próbka kampanii została oceniona pod kątem wpływu na wypadki w postaci funkcji pewnych zmiennych i sugerowanych rozwiązań politycznych dla przyszłych kampanii bezpieczeństwa na drogach.

Głównymi celami projektu GADGER w dziedzinie „oceny kampanii na rzecz bezpieczeństwa na drogach" było:

- Zebranie dużej, międzynarodowej próby kampanii do oceny;
- Dostarczenie dokładnego opisu próbki poprzez szczegółowy schemat kodowania i skupienie się na budowie oceny;
- Ocena wpływu kampanii na liczbę wypadków przy użyciu funkcji określonych zmiennych.

Obiektem zainteresowania GADGET'u były „oceniane kampanie bezpieczeństwa" z 17 krajów europejskich (zarówno z UE, jak i spoza niej) i 5 krajów spoza Europy (Australii, Japonii, Kanady, Nowej Zelandii oraz Stanów Zjednoczonych). Z 22 przebadanych krajów, GADGET zebrał 265 ocenionych kampanii bezpieczeństwa na drogach z 18 krajów. Dokumenty z ocenionych kampanii były celowo różnorodne, aby zredukować uprzedzenia w ocenie najlepszych raportów. Raporty oceny dostarczały jedynie ograniczonych informacji o budowie poszczególnych kampanii. Tylko 11,7% informowało o postępach w oparciu o wyraźne ramy teoretyczne. 36,6% raportów z oceny podawało jakiekolwiek jasne podstawy dla kampanii, głownie oparte na wcześniejszych kampaniach. Brakowało bardzo wielu informacji, jak i dlaczego przeprowadzono kampanie.

W próbie GADGET stwierdzono 41 różnych tematów, wykorzystanych pojedynczo lub w połączeniu z innymi. Do najpopularniejszych należał alkohol (35,1%), zapinanie pasów bezpieczeństwa (30,6%), przekraczanie prędkości (26,8%), wypadki (15,5%) i ostrożna jazda (10,2%). Wykorzystanie tematów nie był takie samo we wszystkich krajach:

- Alkohol był najpopularniejszy w kampaniach australijskich (17/33), holenderskich (16/43), oraz belgijskich (12/36),
- Zapinanie pasów bezpieczeństwa było najczęstszym tematem w Stanach Zjednoczonych (21/38), Kanadzie (15/34) i w Holandii (11/43),
- Przekraczanie prędkości najczęściej poruszano w Holandii (16/43).

Motywy takie, jak wypadki czy ostrożna jazda, choć częste, rzadko występowały w kampanii samodzielnie; w większości wypadków powiązane były z innymi tematami kampanii.

Trzy czwarte z ocenionych kampanii skierowanych było do wszystkich kierowców i przeprowadzone na skali narodowej, rzadziej na skali prowincji, lokalnej, a wreszcie miasta. Niewiele kampanii działało na kilku skalach jednocześnie.

Główne wyniki

Do głównych wyników należy stwierdzenie, że skuteczniejsze okazały się kampanie na mała – lokalną lub miejską – skalę niż kampanie na skalę prowincji lub kraju. Ograniczenie liczby wypadków osiągano także przez połączenia kampanii z:

- systemami kar (ograniczenie ilości wypadków o 7,1%)
- systemami kar i legislacją (ograniczenie o 16,8%)
- systemami nagród (spadek liczby wypadków o 20,2%).

Duże wyniki przyniosła mała próbka dobrze zaprojektowanych i dobrze ocenionych kampanii. Wyniki te w sporym stopniu odzwierciedlają dane dostępne z australijskich systemów oceny związanych ze specjalnymi, długoterminowymi kampaniami (zmiany w prawie, wysokie wsparcie społeczne, intensywne wykorzystanie profesjonalnych ogłoszeń telewizyjnych, wysokie poziomy kar, efekty kampanii podtrzymywane przez długi czas, profesjonalna i autonomiczna policja drogowa). Kampanie takie są przeciwieństwem typowych kampanii z Europy czy USA. Ponadto, wyrazistość efektów zależy od poziomu odniesienia; jeśli poziom wypadków jest wysoki, to spodziewać się można bardzo wyraźnych efektów.

Analiza próby kampanii wykazuje, że kampanie bezpieczeństwa drogowego znacząco wpływają na ograniczenie liczby wypadku, szczególnie wówczas, gdy połączy się je z innymi działaniami. Uwadze polityków i ekspertów od komunikacji społecznej poleca się:

- Nie należy wydawać pieniędzy podatników na kampanię, która nie zawiera szczegółowego opisu podstaw, na których się opiera, oraz szczegółowego opisu skutków;
- Nie należy wydawać pieniędzy podatników na kampanię, która zawiera wątłe sposoby oceny, lub nie zawiera ich w ogóle;

- Należy wspierać współpracę pomiędzy politykami, badaczami bezpieczeństwa i specjalistami od komunikacji, aby osiągnąć lepszą ocenę przyszłych kampanii;
- Należy wspierać badania nad kampaniami bezpieczeństwa drogowego skoncentrowanymi na procesach i efektywności.

Kampanie bezpieczeństwa są głownie nastawione na prowadzenie pojazdów w stanie niepełnej kontroli, próbując wpłynąć na świadomość wagi warunków psychofizycznych prowadzenia. Choć nie zostało potwierdzone, że kampanie mogą samodzielnie wpłynąć na zmniejszenie ilości kierowców prowadzących pod wpływem alkoholu, środków odurzających, bądź po prostu zmęczonych, można założyć, że mają one raczej efekt długo-, niż krótkoterminowy. Tym niemniej, kampanie mają ważne znaczenie w zestawie środków zastosowanym, aby zwalczyć ten problem. Jeśli w kampaniach nie rozważono specyficznych grup lub warunków, mogą wystąpić niekorzystne skutki uboczne. Ponadto, kampanie bezpieczeństwa skierowane były także przeciwko nadmiernej prędkości i agresji. Chociaż może nie być bezpośrednich efektów krótkoterminowych, można założyć, że w ujęciu długoterminowym wpłynęły one korzystnie na przekonania. Zaleca się, więc połączenie kampanii ze środkami prawnymi i karnymi, oraz przetestowanie pomysłów celem uniknięcia skutków ubocznych.

Kampanie bezpieczeństwa odwołują się do norm społecznych, a w szczególności norm dotyczących prowadzenia pojazdów. Mogą one dostarczyć odpowiedniej wiedzy a temat manewrowania i zachowania się w sytuacjach ruchu, pobudzić do refleksji nad sposobem i celem kierowania pojazdem oraz, jak już wspomniano, poruszyć sprawę prowadzenia w stanie ograniczonej poczytalności i w szczególnych warunkach. Jeśli odpowiednio sformułuje się przekaz, a kampanie zostaną stworzone w sposób profesjonalny, to potencjalne efekty uboczne (reakcjonizm, optymizm względny, iluzoryczna samoocena) mogą zostać przezwyciężone.

Kampanie bezpieczeństwa nie muszą się ograniczać do promowania norm, mogą też informować o niebezpieczeństwach i mechanizmach i powstawania. Szczegółowa informacja na temat czynników kształtujących ryzyko pomaga kierowcom odpowiednio zinterpretować doświadczenia zdobyte w ruchu. Może jednak także prowadzić do skutków przeciwnych – może skłonić kierowcę do przecenienia swych zdolności i zbytniego poczucia kontroli nad decyzjami związanymi z kierowaniem (Gadget, Raport o kampaniach bezpieczeństwa, 1999).

2.6 Egzekwowanie

Środki prawne

Egzekwowanie przepisów ruchu drogowego ma za zadanie wpłynąć na zachowania użytkowników dróg w taki sposób, aby ograniczyć ryzyko uczestnictwa w wypadku. Egzekwowanie (środki przymusu) można uznać także za sposób monitoringu naruszeń przepisów ruchu, znajdując łamiących i zabezpieczając dowody niezbędne do ścigania.

Działania te można także uznać za niezbędną cześć szerszej idei zarządzania ruchem. Oprócz działań bezpośrednio związanych z egzekwowaniem, idea zarządzania ruchem zawiera także bardziej ogólne działania nadzoru, takie jak sprawy rejestracji pojazdów, przyznawania uprawnień, administracji, doradztwa, informacji oraz edukacji. Oczywiście wszystkie te sfery są ze sobą połączone. Środki karne mogą być skuteczne jedynie wówczas, gdy działają w korzystnym środowisku prawa, regulacji, odpowiedniego systemu karnego i organów współpracujących (ESCAPE, Egzekwowanie przepisów ruchu drogowego przez ciała nie-policyjne, marzec 2000).

Raport ETSC (1999) nadmienia, że poprawa i intensyfikacja **egzekucji prawa drogowego wydaje się być najsilniejszym środkiem na poprawę bezpieczeństwa, szczególnie w ujęciu krótkoterminowym** (lata 2000 – 2010).

Alternatywne sposoby egzekwowania

Dla zapewnienia minimalnego poziomu bezpieczeństwa użytkownikom potencjalnie niebezpiecznego systemu transportowego, niezbędny wydaje się być nadzór policji. Środki policyjne są jednak ograniczone, a i w samej policji egzekwowanie przepisów ruchu drogowego ma zwykle niski priorytet. W związku z tym w szeregu państw europejskich zauważyć można tendencję do przenoszenia niektórych obowiązków i kompetencji policji w zakresie ruchu drogowego na rzecz innych, nie opartych na policji organizacji.

Efektywności systemu egzekwowania prawa drogowego nie można rozpatrywać w izolacji od postępów w samej policji, ani od sposobu, w jaki policja współpracuje z innymi organizacjami zaangażowanymi w zarządzanie ruchem drogowym i egzekwowanie jego przepisów. (Escape, Alternatywne sposoby egzekwowania, 2000)

Dokonywane przez instytucje inne, niż policja egzekwowanie przepisów ruchu nazwać można „nie opartym na policji". Niektóre części systemu egzekwującego, takiego jak wykrywanie, rejestracja i nakładanie kar za przekroczenia przepisów ruchu drogowego, przestały być w wielu krajach wyłączną domeną policji.

Nie oparte na policji egzekwowanie przybierać może różne formy, w zależności od zaangażowanych w nie ciał. Działania egzekwujące mogą być, na przykład, albo w pełni kontrolowane przez rząd, albo wykonywane przez kompletnie prywatną organizację komercyjną, albo też przez partnerstwo prywatno-publiczne. Obecność nie-policyjnych sił egzekwujących oznacza, że należy rozpatrzyć dziedzinę egzekwowania przepisów ruchu jako obszar, w którym obecne mogą być różne strony o różnych interesach. Biorąc pod uwagę, że różne agencje mogą być zaangażowane w różne aspekty procesu egzekwującego, a nawet w ten sam aspekt, na tym samym poziomie, nasuwają się pewne pytania:

- Czy istnieją konflikty między kryteriami jakości różnych działów i agencji?
- Jak można zapewnić kontrolę jakości procesu, szczególnie pod kątem bezpieczeństwa drogowego, gdy każda cześć procesu jest przeprowadzana, bądź monitorowana przez autonomiczny organ wewnętrzny?
- Jak są traktowane w procesie decyzyjnym kryteria inne, niż bezpieczeństwo ruchu?
- Jak koordynowane są działania różnych agencji? Czy koordynacja zapewnia maksymalną skuteczność działań w bezpieczeństwie ruchu?
- Jak zdefiniowane są zakresy odpowiedzialności agencji działających na tym samym poziomie procesu produkcyjnego (tj. procesu monitoringu i wykrywania łamiących przepisy)? Czy definicja ta wzmacnia, czy osłabia efektywną współpracę?

W poniższej tabeli zawarto szereg cech pozwalających ocenić, czy dane zadanie egzekwowania przepisów ruchu nadaje się do wysokiego stopnia specjalizacji. Jeśli kategoryzację tą traktować można jako punkt początkowy to może się okazać, że w pewnych warunkach kontrolę prędkości może przeprowadzać ciało nie-policyjne.

W zależności od sposobu, w jaki przeprowadzane jest egzekwowanie (np. albo przez tradycyjne metody nadzoru, albo przez automatyczne foto-radary w ustalonych miejscach) działalność opisać można na różnym stopniu standaryzacji i specjalizacji.

Standaryzacja	Połączenie standaryzacji i specjalizacji	Specjalizacja
Powtarzalne, rutynowe, standaryzowane zadania	Wiele zadań	Powtarzalne, wyspecjalizowane działania
Ustalone miejsca	Różne miejsca	Różne miejsca
Ruch stały	Zarówno ruch stały, jak i zmienny	Zarówno ruch stały, jak i zmienny
Wymagany niski poziom edukacji i wiedzy	Wymagany średni do wysokiego poziom edukacji i wiedzy	Wymagany wysokiego poziom edukacji i wiedzy (technicznej)
Zadania nie są czułe na kierowcę	Zadania są czułe na kierowcę	Zadania nie są czułe na kierowcę
Zadania stabilne w czasie	Zadania niestabilne w czasie	Zadania stabilne w czasie

Tabela 6: Stopnie standaryzacji i specjalizacji

Z osiągnięć projektu ESCAPE wyciągnąć można wniosek, że zaangażowanie innych, niż policyjne, jednostek w egzekwowanie może być znaczącym krokiem w kierunku optymalizacji egzekwowania i innych działalności związanych z ruchem, a także poprawić bezpieczeństwo. Biorąc pod uwagę ograniczenia systemów egzekwowania administracyjnego i fiskalnego, następnym wnioskiem jest, że choć władze lokalne mogą znacząco wspomóc w tej dziedzinie policję, to nie mogą jej zastąpić. Część działań związana musi być z kontaktem osobistym, gdzie niezbędny jest autorytet funkcjonariusza policji.

Skutki w dziedzinie bezpieczeństwa ruchu nie są wystarczającym kryterium, aby odpowiednio ocenić zmiany wprowadzone przez zaangażowanie nie-policyjnych sił egzekwujących.

W sytuacji przejścia pomiędzy tradycyjną kontrolą policyjną a nie-policyjną, należy bacznie pilnować wiarygodności procesu egzekwującego. W ujęciu długoterminowym, wiarygodność i poziom akceptacji egzekwowania i działań z nich związanych ma kluczowe znaczenia dla otrzymania zmian w zachowaniu. (Escape, Egzekwowanie przepisów ruchu drogowego przez ciała nie-policyjne, marzec 2000)

Skutki egzekwowania prędkości

Celem egzekwowania prędkości jest utrzymanie rzeczywistych prędkości ruchu w normach prawnych. Środki egzekwowania mogą być skuteczne wyłącznie wówczas, gdy prawdopodobieństwo złapania przekraczającego prędkość jest, w ocenie kierowców, względnie duże. Egzekwowanie prędkości w określonych, stwarzających problemy miejscach, lub na określonych trasach może istotnie wpłynąć na obniżenie prędkości. Jego wpływ na prędkości zależy od szeregu czynników, jak choćby od różnicy między prędkościami rzeczywistymi a dopuszczalnymi, intensywności egzekwowania (ryzyka zatrzymania), systemu karnego czy publicystyki.

Skutki tradycyjnego systemu egzekwowania prędkości, w którym funkcjonariusze policji kontroluję prędkość przy pomocy radarów i zatrzymują przekraczających prędkość celem wypisania mandatu, są zwykle ograniczone w czasie i przestrzeni. Co więcej, system ten wymaga sporego nakładu środków i nie zawsze jest opłacalny.

Fotoradary są w wielu przypadkach efektywnym i ekonomicznym środkiem, ale także mogą wymagać nakładu środków, jeśli prawo wymaga identyfikacji kierowcy na podstawie fotografii. Współczesna technologia oferuje wiele względnie tanich i efektywnych sposobów wspomagania egzekwowania prędkości, ale mają one zastosowanie wówczas, gdy nie jest konieczną identyfikacja kierowcy, a jedynie właściciela pojazdu. Przykładem takiego rozwiązania może być umieszczone w pojeździe urządzenie do identyfikacji elektronicznej, które wykorzystać można także do innych celów, takich jaz zbieranie opłat za parkowanie lub przejazdy. W chwili obecnej systemy takie nie mogą jednak najprawdopodobniej liczyć na wsparcie społeczne. (Raport końcowy MASTER, 1998)

3. Różnice narodowe i lokalne zastosowania

We wszystkich krajach członkowskich UE napotyka się na te same problemy bezpieczeństwa drogowego, pomimo istniejących różnic w poziomie wykorzystani pojazdów, klimacie itd. Różnią się one jedynie skalą. Dane za rok 1997 wskazują na siedmiokrotną różnicę w ryzyku poniesienia śmierci w wypadku pomiędzy najwyższym, a najniższym wskaźnikiem spośród krajów Unii. Począwszy od późnych lat 80-tych, szereg krajów europejskich dostrzegło wagę strategicznych planów bezpieczeństwa drogowego; celem zwiększenia priorytetu politycznego i dostępnych środków ustanawiano liczbowe cele do osiągnięcia w ograniczeniu liczby ofiar. Pięć krajów, w których jest najniższa śmiertelność w wyniku wypadków, prowadzi programy od lat 80-tych, a niektóre nawet od lat 70-tych. Główne strategie zmniejszenia liczby ofiar w tych programach odnoszą się do:

- Zarządzania narażeniem użytkowników dróg na ryzyko;
- Zapobieganiu wypadkom poprzez wpływ na zachowania ludzkie szeregiem różnych środków;
- Zmniejszeniu obrażeń w razie wypadku;
- Zmniejszeniem stopnia obrażeń.

(za: „Bezpieczeństwo drogowe w Europie. Współodpowiedzialność, 1997)

Gdyby wszystkie kraje członkowskie osiągnęły takie wyniki, jak, na przykład Wielka Brytania i Szwecja, to liczba zabitych co roku osób byłaby niższa o 20 tysięcy. W roku 1998 proporcja w liczbę zabitych na drogach między Szwecją, a Portugalią, krajach o zbliżonej liczbie ludności, była jak 1 do 4,5; a między Zjednoczonym Królestwem a Francją, jak 1 do 2,5. (Biała Księga „Europejska polityka transportowa do roku 2010: Czas zdecydować”, 2001).

Każdy rozwój polityki jest w sposób oczywisty powiązany z charakterystyką problemów bezpieczeństwa drogowego w konkretnym mieście, regionie, czy kraju. Ogólne zasady stosowania poszczególnych środków BR muszą być sprawdzone w kontekście lokalnych wzorców bezpieczeństwa i mobilności, integracji z innymi obszarami polityki oraz ze środowiskiem, organizacją i procedurami politycznymi. (Raport końcowy PROMING, 2001)

Projekt PROMISING zwraca uwagę na niektóre cechy i różnice występujące w Europie tak, aby lepiej można była zrozumieć kontekst wzorców mobilności i bezpieczeństwa. (Raport końcowy PROMING, 2001, strony 43-47).

4. Przykłady i najlepsze sposoby

4.1 Nowe strategie i polityka bezpieczeństwa drogowego

W Holandii i Szwecji wykorzystuje się nowatorskie strategie bezpieczeństwa, które stanowią ważne ramy dla rozwoju rozwiązań. W obu koncepcjach ustanowiono na przyszłość cele w bezpieczeństwie drogowym. Ustanawianie celów wykorzystywane jest od wielu lat w różnych krajach Europy; ma ona wiele zalet, do których należy nakierowywanie polityki, organizacji i ekspertów na określone cele.

Holenderska „Idea bezpieczeństwa zrównoważonego"

Punktem startu w tej idei jest przyjęcie człowieka jako standardu odniesienia. Idea ta ma na celu znaczące ograniczenie liczby wypadków z dużym wyprzedzeniem, poprzez odpowiednie projektowanie infrastruktury. Ponadto, jeśli do wypadku już dojdzie, to należy ograniczyć jego powagę, aby zminimalizować, a nawet wyeliminować ryzyko poważnego wypadku.

Zrównoważony i bezpieczny system transportowy ma zatem:

- Strukturę, która dostosowana jest do ograniczeń ludzkich poprzez odpowiednie projektowanie, w którym ulice i drogi mają jasno przyporządkowaną funkcję, dzięki czemu zapobiega się ich niewłaściwemu wykorzystaniu;
- Pojazdy wyposażone w urządzenia upraszczające zadania kierowcy, oraz skonstruowane tak, zabezpieczać kruchą istotę ludzką tak skutecznie, jak to tylko możliwe;
- Użytkownika dróg, który jest odpowiednio przeszkolony, poinformowany oraz, w razie konieczności, prowadzony i ograniczany.

Ideę przełożyć można na kilka zorientowanych na bezpieczeństwo zasad praktycznych:

- Zapobieganie niezamierzonemu, tj. niewłaściwemu wykorzystaniu określonej ulicy lub drogi;
- Zapobieganie dużym rozbieżnościom w prędkości, kierunku i masie przy umiarkowanych i dużych prędkościach, a co za tym idzie zmniejszenie zawczasu prawdopodobieństwa poważnych konfliktów;
- Zapobieganie niepewności wśród użytkowników dróg poprzez zwiększenie przewidywalności przebiegu ulicy i drogi oraz zachowań ludzi na nich.

Szacuje się, że polityka ta zmniejszy ilość wypadków ze skutkiem śmiertelnym o 60-80% w ciągu około 30 lat (Raport końcowy PROMISING, 2001).

Szwedzka „Wizja zera"

W roku 1997 Szwecja przyjęła ambitny plan „zero śmierci i zero poważnych obrażeń w wypadkach drogowych" dla kraju jako całości. Wizja określa, że system powinien być tak uformowany, aby możliwe konflikty i incydenty, które mogłyby spowodować obrażenia, nigdy nie przekraczały z góry określonego nieakceptowanego poziomu utraty zdrowia. W

zastosowaniu „wizji zera” w rzeczywistości intencją jest stworzenie sytuacji, w której ryzyko odniesienia obrażeń jest zminimalizowane. Jednocześnie poziom obrażeń musi być utrzymany poniżej poziomu tolerancji dla odpowiednio zabezpieczonego człowieka. Zatem także w tym podejściu poziomem odniesienia jest człowiek. (Raport końcowy PROMISING, 2001). Program ten odnosi się do wszystkich obszarów, w których znaczącą rolę mają władze lokalne i przedsiębiorstwa. Zwrócono się do nich na przykład, aby wprowadziły kryteria bezpieczeństwa do kontraktów publicznych na zakup pojazdów i usług, a tym samym zwiększyły zapotrzebowanie na takie pojazdy. Podjęto także systematyczna przebudowę sieci drogowej tak, aby ograniczyć powagę wypadków; wprowadzono także, we współpracy z sektorem prywatnym, zestaw zachęt ograniczających zapotrzebowanie na transport drogowy, a tym samym zmniejszenia ryzyka użytkowników dróg. („*Biała Księga: Europejska polityka transportowa do roku 2010: Czas zdecydować.”,* 2001).

4.2 Katalogów najlepszych sposobów.

W programie ADONIS skompilowano katalog *najlepszych sposobów* promujących podróże piesze i rowerem. Każdemu opisowi środka towarzyszą ilustracje – zdjęcia, schematy elementów dróg, oraz ilustracje materiałów informacji publicznej. Możliwie szczegółowo opisano wady i zalety wszystkich środków, pod kątem wygody, kosztów, bezpieczeństwa drogowego i socjalnego. Omówiono także ewentualne wady i zalety dla użytkowników dróg innych, niż piesi i rowerzyści. Tam, gdzie było to możliwe, przestawiono szacunki kosztów. Wreszcie umieszczone kontakt z osobami, które mogą służyć za źródło dalszych informacji.

Jak określić, które z rozwiązań w *katalogu* są odpowiednie w określonych okolicznościach? Odpowiedź poznać można poprzez klasyfikację cech charakterystycznych rozważanego systemu transportowego, takich jak: udział poszczególnych środków transportu czy gęstość istniejących urządzeń dla pieszych i rowerzystów. Kolejnym pytaniem jest, czy środki będą efektywne i opłacalne. Odnosi się to do „namacalności” środka, co z kolei związane jest przez jakość wiedzy na jego temat, najlepiej zebranej poprzez analizę wypadków lub inne rodzaje badań. Zastosować możne różne kryteria wyboru, a także – klasyfikacji. Oferowane przez ADONIS systemy wybory oparte są na podatności różnych typów użytkowników dróg, na naturze każdego środka (czy jest związany z infrastrukturą, czy nie), oraz na możliwych skutkach ujemnych lub dodatnich dla innych użytkowników dróg (np. czy środek korzystny dla rowerzystów nie jest szkodliwy dla pieszych.).

4.3 Gladsaxe: Zastosowanie ram DUMAS

Władze municypalne Gladsaxe sprawują władzę nad, oddalonym o około 10 km od centrum Kopenhagi, fragmentem ciągłego obszaru miejskiego w rejonie metropolitarnym Danii. Od wielu lat Gladsaxe systematycznie pracowało nad programami bezpieczeństwa ruchu i stanowi dobry przykład schematów miejskiego zarządzania bezpieczeństwem. Głównym obszarem zainteresowania są ustalone przez władze strategie ruchu oraz szereg już wprowadzonych programów, w rodzaju programów zarządzania prędkością w obszarach mieszkaniowych.

Studia miasta Gladsaxe ilustrują, jak działania władz lokalnych - oparte na długoterminowej, systematycznej pracy ze strategiami ruchu i planami działania, w bliskim związku ze strategiami narodowymi, oraz w powiązaniu z zaangażowaniem publicznym – prowadzić może do osiągnięcia obiecujących wyników w dziedzinie bezpieczeństwa na drogach.

Badania pokazują także, że wysoki poziom skierowanej do publiczności i polityków informacji o projektach, które odniosły sukces, prowadzić może do podniesienia świadomości problemów związanych z ruchem i zapewnienia wystarczających środków na programy bezpieczeństwa ruchu.

Wprowadzone programy bezpieczeństwa ruchu zaowocowały ponad 40% redukcją w liczbie zabitych i rannych na drogach municypalnych Gladsaxe w latach 1987 – 1998. Działania w Gladsaxe można na wiele sposobów porównać do ram DUMAS w *zarządzaniu bezpieczeństwem miejskim.* Mimo, że ramy te nie były ściśle przestrzegane, większość z określonych w nich działań została osiągnięta. Ramy DUMAS pozwalają zorientować się, jak rozpocząć działania, wraz z lokalnym zarządem drogowym, nad *zarządzaniem bezpieczeństwem miejskim*. (Dumas, nota 75, 2001)

Celem uzyskania bardziej szczegółowych informacji nad projektem Gladsaxe, zaleca się przeczytanie „Raportu badań miejskich DUMAS" (DUMAS Town Study Report) z Duńskiej Dyrekcji Dróg.

4.4 Zastosowanie ram MASTER do oceny wpływu prędkości

Rozszerzenie zimowego ograniczenia prędkości na semi-autostrady w Finlandii

Większość fińskiej sieci dróg głównych podlega niższym ograniczeniom prędkości w okresie zimowym. Wynoszą one 100 km/h zamiast 120 na autostradach, oraz 80 km/h zamiast 100 na innych drogach. Przeprowadzono test rozszerzenia ograniczenia zimowego na ponad 200 km pół-autostrad; w przypadku tym oznaczało to zmniejszenie dopuszczalnej prędkości ze 100 do 80 km/h na okres pięciu miesięcy. W chwili obecnej średnia prędkość latem wynosi 97 km/h, zaś zimą – 94 km/h. Założono, że wprowadzenie ograniczenia prędkości do 80 km/h spowodowałoby redukcję średniej prędkości do około 88 km/h; przy założeniu tym przyjęto prędkości 90 i 85 km/h jako maksymalną i minimalną prędkość średnią po zmianie. Średnia ilość wypadków z obrażeniami ciała na tych drogach wynosi około 30 na zimę, skutkując średnio 6 zgonami 46 przypadkami obrażeń nie skutkujących śmiercią. Wypadki na tych drogach bywają dość poważne. Wyniki rozszerzenia ograniczenia prędkości w postaci wpływów monetarnych oraz dystrybucji wpływów opracowano w stopniu szczegółowym (Raport końcowy MASTER, 1998). Można je znaleźć w czasopiśmie Sami Toivanen, ST-Arkki, Finland & Veli-Pekka Kallberg, VTT Building and Transport, Finland; można je także pobrać z witryny http://www.vtt.fi/rte/projects/yki6/master/preslist.htm.

5. Zalecana literatura uzupełniająca

5.1 Badania bezpieczeństwa drogowego

SAFESTAR jest programem badawczym skoncentrowanym na bezpieczeństwie ruchu na tzw. „Transeuropejskiej sieci drogowej", która łączy główne centra europejskie. Wiedza potrzebna do wprowadzenia efektywnej polityki bezpieczeństwa na poziomie europejskim jest niewystarczająca w różnych aspektach bezpieczeństwa infrastruktury drogowej. SAFESTAR powstał, aby wypełnić te luki w wiedzy, ze specjalną uwagą przywiązaną do siedmiu następujących tematów:

- pasy awaryjne i opaski wzdłuż autostrad;
- tunele zlokalizowane w ciągu autostrad;
- drogi ekspresowe;
- przekroje dróg zamiejskich;
- łuki na drogach zamiejskich;
- główne skrzyżowania drogowe na terenach miejskich oraz
- sposoby oceny bezpieczeństwa infrastruktury drogowej na różnych etapach planowania i projektowania (przeprowadzanie badań bezpieczeństwa)

Więcej informacji na ten temat znaleźć można na następującej witrynie internetowej: www.vtt.fi/rte/yki6/safestar/safestar/htm

5.2 Zarządzanie bezpieczeństwem miejskim

Informacje na temat badań wypadków, zarządzania prędkością, bezpieczeństwa rowerzystów i pieszych, wpływu zarządzania ruchem na bezpieczeństwo oraz związków pomiędzy ramami bezpieczeństwa, a innymi inicjatywami znaleźć można na witrynie projektu DUMAS: www.trl.co.uk/dumas. Szczegółowe informacje na temat badań miejskich zamówić można i poszczególnych partnerów projektu, wymienionych na jego witrynie.

5.3 Ograniczanie wypadków

Rejestracja wypadków i obrażeń

Witryna STAIRS zawiera szereg interesujących informacji na temat sposobu zbierania danych i protokołów przetwarzania informacji z wypadków: www.ice.co.uk/stairs. Można także poczytać o bazie danych CARE w raporcie ETSC dotyczącym unijnych baz danych o wypadkach, incydentach i rannych – aktualnym statusie i przyszłych potrzebach. Raport ten zmówić można z biura głównego ETSC: Rue du Cornet 34, B-1040 Brussels, Belgium.

Czynniki wypadków

W projekcie ADONIS przeprowadzono analizę jakościową czynników wpływających na wypadki z udziałem rowerzystów i pieszych. Raport końcowy podsumowuje wyniki tej analizy. Celem uzyskania bardziej szczegółowych informacji należy zwrócić się do raportu *A qualitative analysis of cyclist and pedestrian accident factors* (1998), w którym zawarto informacje na temat wykorzystanych metod, czynników powodujących wypadki, ich wpływu, nastawienia ludzi do zasad, regulacji i innych użytkowników dróg, propozycje rozwiązań, a wreszcie wnioski i zalecenie. Raport zamówić można w: Danish Council of Road Safety Research, Inger Marie Bernhoft, imb@rft.dk, tel.: +45 39 65 04 44.

ADONIS zgłębił także czynniki behawioralne wpływające na wybór środka transportu, a w związku z tym, wpływu bezpieczeństwa ruchu na ten wybór. Wyniki podsumowano w raporcie końcowym; szczegółowe informacje dostępne są w raporcie *Behavioural factors affecting modal choice* (1998); dotyczą one wykorzystanych metod, wyników badań podróży i badań nad nastawieniem, oraz profile pieszych, rowerzystów i kierowców. Raport ten zamówić można w: Swedish National Road and Transport Institute, Sonja Forward, sonja.forward@vti.se, tel: +46 13 20 40 00.

5.4 Projektowanie i modernizacja dróg

Strefy robót

Podręcznik ARROWS dostarcza listy „co robić, a czego nie", które wykorzystać można albo opisowo, tj. przypomnieć co należy, a czego nie należy robić, albo jako pomoc przy sprawdzaniu, co już zostało zrobione. Listy przykładowe, oparte na zawartych w podręczniku zasadach bezpieczeństwa i zaleceniach, maja stanowić przykład rzeczy, które można zawrzeć na konkretnej liście. Nie są one wyczerpujące, ale możne je wykorzystać w rzeczywistej praktyce na zasadach testowych, a następnie rozwinąć i dostosować do konkretnych potrzeb i sytuacji.

Zaprojektowano cztery tego typu listy – spisy, z których każda zajmuje się innym aspektem bezpieczeństwa strefy robót drogowych:

- zarządzanie ruchem i prędkością
- budowa fizyczna
- działanie strefy robót
- listy samo kontrolne dla robotników

Podręcznik można uzyskać w postaci elektronicznej Langzaam Verkeer, elke.bossaert@langzaamverkeer.be.

Niezmotoryzowane sposoby podróży

ADONIS stworzył katalog *najlepszych sposobów* w dziedzinie bezpiecznej infrastruktury wspierającej rowerzystów i pieszych. Wszystkie środki zawarto na płycie cd-rom dołączonej do raportu końcowego. Zestaw ten zamówić można w Danish Council of Road Safety Research, Inger Marie Bernhoft, imb@rft.dk, tel: +45 39 65 04 44.

5.5 Podatni użytkownicy dróg

W projekcie PROMISING przyjrzano się środkom zmniejszającym ryzyko obrażeń podatnych i młodych użytkowników dróg, celem przedstawienia środków do zastosowania w obrębie ustalonych ram, ze szczególnym uwzględnieniem dobrowolnych aspektów technicznych. Aby określić możliwe rozwiązanie problemu, należy przeprowadzić analizy na temat: danych i doświadczeń z problemami z bezpieczeństwem; wymagania co do zadań; środki odnoszące się do problemów i zadań; wpływ rozwiązań na bezpieczeństwo i mobilność; oraz koszty poszczególnych rozwiązań. Potencjalne sposoby złagodzenia problemów opisano dla czterech kategorii użytkowników dróg: pieszych, rowerzystów, prowadzących zmotoryzowane jednoślady, oraz młodych kierowców samochodów. Dostępne raporty to: *Piesi, Rowerzyści, Zmotoryzowane jednoślady, Młodzi kierowcy samochodów, Koszty i zyski środków* oraz podsumowujący *Raport końcowy.* Można je zamówić z: SWOV, Institute for Road Safety Research, info@swov.nl, tel: +31 70 3209323

5.6 Zarządzanie prędkością

Wszystkie dotyczące zarządzania prędkością projekty badawcze MASTER można pobrać z witryny internetowej programu, pod adresem http://www.vtt.fi/rte/projects/yki6/master/master.htm. W raportach poruszono kwestie: wpływu projektu drogi na zachowania prędkościowe; zachowania prędkościowe przed, i po modernizacji drogi; skutki egzekwowania przepisów ma zachowania prędkościowe; współczesne prędkości i sposoby zarządzania prędkością w Europie; wpływ poznawczej klasyfikacji dróg na zachowania w prowadzeniu pojazdów; akceptowalność prędkości i ograniczeń prędkości przez kierowców, rowerzystów oraz pieszych; związki między prędkością a wypadkami na różnych rodzajach dróg europejskich; ramy oceny wpływu prędkości w transporcie drogowym; kategoryzacja środowiska drogowego a prędkość podróży; skutki zaawansowanej telematyki transportowej ATT a systemy jej pozbawione, oraz wpływ na zachowania adaptacji prędkości; ocena ograniczników prędkości w pojazdach; zalecenia, co do strategii i narzędzi zarządzania prędkościami.

5.7 Edukacja

Edukacja i szkolenia

Informacje o wynikach badań GADGET nad edukacją i szkoleniami, oraz kampanie bezpieczeństwa pobrać można z witryny: http://kfv.or.at/gadget.htm.

5.8 Egzekwowanie

Informacje na temat potrzeb egzekwowania na drogach europejskich dostępne są na witrynie internetowej ESCAPE, wraz z informacjami na temat nowych koncepcji w egzekwowaniu automatycznym, ocenie różnych sposobów itp. Raport końcowy dostępny jest pod adresem: www.vtt.fi/rte/projects.escape.htm.

Informacje na temat wyników badań GADGET nad środkami prawnymi pobrać można na stronie: http://kfv.or.at/gadget.htm.

5.9 Bezpieczeństwo i ograniczanie wypadków

Celem szczegółowego zapoznania się ze wszystkim tematami zaleca się skorzystanie ze skryptu *English Textbook*.

6. Ćwiczenia

6.1 Miejskie zarządzanie mobilnością

Należy zastosować ramy miejskiego zarządzania mobilnością w określonym mieście.

6.2 Środowisko drogowe

Należy ocenić wykorzystanie odpowiednich kryteriów projektów dla różnych kategorii w dróg w określonym miejscu i zaproponować możliwe ulepszenia z uwzględnieniem koncepcji *dróg samo wyjaśniających się*.

6.3 Bezpieczeństwo w strefie robót drogowych

Należy określić potrzebne środki bezpieczeństwa w określonej sytuacji strefy robót drogowych.

6.4 Środki dla pieszych i rowerzystów

Należy ocenić urządzenia wspierające pieszych i rowerzystów w określonym miejscu przy użyciu kryteriów ADONIS, a następnie zaproponować ulepszenia na podstawie tych kryteriów.

6.5 Zarządzanie prędkością

Zastosowanie ram MASTER do oceny wpływu prędkości.

7. Źródła

Przy sporządzeniu niniejszego materiału wykorzystano następujące witryny internetowe i raporty:

ADONIS, (1998) Analysis and Development of New Insight into Substitution of Short Car Trips by Cycling and Walking. Final Report and cd-rom, (can be ordered at Langzaam Verkeer)

ARROWS, (1998) Advanced Research on Road Work Zone Safety Standards in Europe. Practical Handbook, (available in digital format from Langzaam Verkeer); http://www.ntua.gr/arrows/

Cornelissen, Pam, Road Safety in Europe. A Shared Responsibility., M&M Conseil, 1997

DUMAS, Developing Urban Management And Safety, Final Report (), *C. Lines, a.o., TRL, UK,* http://www.trl.co.uk/dumas

DUMAS, (1998) Urban Safety Management in Europe; An overview of current practice in nine countries in the context of the Dumas project, P.I.J. Wouters, SWOV, Leidschendam, The Netherlands

DUMAS (1999) Speed Management in Urban Areas, a framework for the planning and evaluation process. Report no.168, P.Greibe, a.o., Danish Road Directorate, Copenhagen, Denmark.

DUMAS (2001) Town Study Report, Gladsaxe, Denmark. Note 75, Danish Road Directorate, Copenhagen, Denmark.

ESCAPE, (1998) *New concepts in automatic enforcemen*t, C. Goldenbeld, a.o., http://www/vtt.fi/rte/projects/Escape

ESCAPE, (2000) The attitudes of various agencies towards new enforcement concepts: a qualitative survey conducted in four European Countries, J-P. Cauzard, M.C. Jayet, a.o., http://www/vtt.fi/rte/projects/Escape

ESCAPE, (2000) *Automatic Enforcement technologies and systems, Fridulv Sagberg* , http://www/vtt.fi/rte/projects/Escape

ESCAPE, (2000) *Individual differences in attitudes to enforcement of traffic regulations, J.P. Cauzard, A. Quimby,* http://www/vtt.fi/rte/projects/Escape

ESCAPE, (2000) *Review of descriptive variables for evaluation Police Enforcement*, *C. Gelau, V. Gitelman, a.o.;* http://www/vtt.fi/rte/projects/Escape

ESCAPE, (2000) *Methodological Guidelines for Evaluating Police Enforcement Projects*, *C. Gelau, P. Fisher, a.o.,* http://www/vtt.fi/rte/projects/Escape

ESCAPE, (2000) *Traffic Law Enforcement by non-police bodies, J. Heidstra, C. Goldenberg, a.o.,* http://www/vtt.fi/rte/projects/Escape

ESTC, (1999) Exposure data for travel risk assessment: Current practice and future needs, European Traffic Safety Council

ETSC (2001) EU Transport accident, incident and casualty databases: current status and future needs. Brussels, 2001.

EC (2001), European transport policy for 2010: time to decide, European Commission

EC (2001) White Paper, European transport policy for 2010: time to decide. Brussels, 2001.

GADGET, (1997) Guarding Automobile Drivers trough Guidance Education and Technology, Final Report, Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV), Austrian Safety Board, Vienna. http://kfv.or.at/gadget

GADGET, (1999) *Guarding Automobile Drivers trough Guidance Education and Technology,* Telematics Report, *Horst Schulze a.o. BASt, Bergisch-Gladbach,* http://kfv.or.at/gadget/wp1/report.htm

GADGET, (1999) *Guarding Automobile Drivers trough Guidance Education and Technology,* Safety Campaigns report, *Patricia Delhomme a.o., Inrets, Paris,* http://kfv.or.at/gadget/wp4/report.htm

GADGET, (1999) *Guarding Automobile Drivers trough Guidance Education and Technology,* Education & training report, *Assailly, J-P, a.o.,* http://kfv.or.at/gadget/wp3/report.htm

GADGET, (1999) *Guarding Automobile Drivers trough Guidance Education and Technology,* Legal measures report, *Tapani Mäkinen, a.o., VTT, Espoo,* http://kfv.or.at/gadget/wp5/report.htm

GADGET, (1999) *Guarding Automobile Drivers trough Guidance Education and Technology,* Road environment report, *Fridulv Sagberg, a.o., TØI,* http://kfv.or.at/gadget/wp2/report.htm

MASTER, (1998) Managing Speeds of Traffic on European Roads. Final Report

MASTER, http://www.vtt.fi/rte/projects/yki6/master/master.htm

OECD (1990) Integrated traffic Safety management in urban areas, OECD Paris, France

OECD (1997), Road safety principles and models: review of descriptive, predictive, risk and accident consequence models, Paris, France

PROMISING, (2001) Promotion of Mobility and Safety of Vulnerable Road Users. Final Report

SAFESTAR, (1998) Safety Standards for Road Design and Redesign, Final Report, Confidential Draft, SWOV, Leidshendam, The Netherlands

SAFESTAR, (1997) *Safety Standards for Road Design and Redesign,* Road Safety Audit: tools, procedures and experiences; a literature review Confidential report, *TNO Soesterberg, The Netherlands.*

STAIRS, (1998)*Standardisation of Accident and Injury Registration Systems,* Final Report, *G. Vallet, a.o., Inrets, Paris,* http://www.ice.co.uk/stairs

European Parliament (1997) Road Safety in Europe: a shared responsibility, Conference report, 1997; P. Cornelissen a.o.

Flemish Government (2000). Flemish Consultation Panel Traffic Safety, Belgium.

Flemish Government (2001) Flemish Mobility Plan: towards sustainable mobility, Ministry of the Flemish Government, Department of Infrastructure, Brussels.

8. Słownictwo

Bezpieczeństwo: wolność od obrażeń bądź ryzyka. Odnosi się do bezpieczeństwa doświadczonego w procesie transportu (braku konfliktów i wypadków w ruchu).

Efektywność: Skuteczność środka bezpieczeństwa drogowego: jakość środka zapobiegawczego, skutkującego w znacznym obniżeniu liczby przyszłych wypadków lub ofiar.

Konflikt ruchowy (lub prawie-wypadek): sytuacja ruchowa, w której dwóch użytkowników zbliża się do siebie z takich kierunków, i z takimi prędkościami, że zderzą się, o ile przynajmniej jeden z nich nie wykona awaryjnego manewru unikowego. Rzadziej konflikt, w którym zaangażowany jest jedynie jeden użytkownik drogi na kursie kolizyjnym z przeszkodą stałą lub zwierzęciem.

Narażenie: odsłonięcie lub uczynieni kogoś (czegoś) widocznym. Zmienna określająca obecność ruchu, tj. innych użytkowników drogi.

Postrzeganie: proces stawania się świadomym czegoś

Przewidywalność: wzmacnia użytkownika drogi w jego zadaniu. Droga i jej środowisko powinna wspomagać użytkownika w rozpoznawaniu, w jakich warunkach się znajdzie. Dzięki temu uniknie się niepożądanych działań lub sytuacji.

Teren miejski: obszar zabudowany, obowiązujące na którym ograniczenia zaznaczone są na drogach wjazdowych i wyjazdowych za pomocą specjalnych znaków. Na terenach tych obowiązuje zwykle ograniczenia prędkości (do 50 km/h w większości krajów europejskich).

Uspokajanie ruchu: strefowy program samo nakładających się środków, skierowany na ograniczenie prędkości pojazdów zmotoryzowanych, oraz poprawę jakości interakcji pomiędzy użytkownikami dróg.

Użytkownik drogi (UD): każdy, kto porusza się po drodze publicznej

- **Rowerzysta**: użytkownik drogi poruszający się na rowerze (niezmotoryzowanym, co najmniej dwukołowym pojeździe, poruszanym za pomocą pedałów ręcznych lub nożnych, przeznaczonym do transportu jednej, lub wielu osób, a także towarów).
- **Kierowca**: użytkownik drogi poruszający się pojazdem motorowym lub niezmotoryzowanym
- **Piesi**: użytkownicy dróg chodzący po drogach publicznych lub innych trasach podległych przepisom ruchu.
- **Podatny użytkownik drogi**: użytkownik drogi należący do kategorii najbardziej zagrożonej, a powodującej nikłe zagrożenia dla innych użytkowników. Także: użytkownicy dróg niezabezpieczeni zasłoną zewnętrzną, tj. piesi i jadący jednośladami.

Wypadek: Niespodziewane, niekorzystne wydarzenie. Może być to upadek, zderzenie, kolizja, albo eksplozja.

- **Wypadki drogowe** (lub *ruchowe*) – w myśl najpowszechniej spotykanej definicji statystycznej jest to: kolizja na drodze publicznej, w której udział wziął przynajmniej jeden pojazd w ruchu. Do wypadków drogowych zaliczają się zarówno te, w których doszło jedynie do uszkodzenia mienia, jak i te, w których byli ranni

- **Przyczyna wypadku**: zestaw wydarzeń z udziałem różnych elementów ruchu drogowego i systemu transportowego (środowisko (sieć) drogowe, pojazdy, użytkownicy dróg (**UD**)) prowadzący do kolizji
- **Dane z wypadku**: sformalizowany zestaw informacji o wypadkach drogowych, w których byli ranni
- **Czynnik wypadkotwórczy** (lub *sprzyjający*): każdy element ruchu i systemu transportowego, (tj. związany z drogą i jej środowiskiem, pojazdami, organizacją zarządu ruchem lub transportem, użytkownikami drogi; lub dowolna kombinacją powyższych), co do którego stwierdzono, że miał swój udział w wypadku w sposób niezastąpiony – tj. wypadek nie nastąpiłby, gdyby tego elementu nie było.

Zagrożenie: rzecz, lub wydarzeniem, które może być niebezpieczne. Wszystko, co zagraża integralności lub istnieniu osoby.

9. Bezpieczeństwo i ograniczenie wypadków – konsorcja związane z projektami

ADONIS - Analysis and Development Of New Insight into Substitution of Short car trips by cycling and walking

Consortium:	
VTI - Swedish National Road and Transport Research Institute (CO)	SE
University of Groningen (RUG)	NL
Langzaam Verkeer	BE
Danish Road Directorate	DK
Danish Council for Road Safety Research	DK
SWOV - Institute for Road Safety Research	NL
Ingeneria de Trafico S.L.	SP

ARROWS – Advanced Research on Road Work Zone Safety Standards in Europe

Consortium:	
National Technical University of Athens	GR
Zavado Za Gravabdenistvo ZRMK National Building and Civil Engineering Institute	SLO
Belgian Road Research Centre (BIVV)	BE
Institute For Road Safety Research	NE
Centrum Dopravniho Vyzkuma S.A.	CZ
Centre for Research and Contract Standardisation in Civil and Traffic Engineering	NE
Swedish National Road and Transport Research Intitute	SE
Bundesanstalt FrS Strassenwesen	DE

DUMAS – Developing Urban Mangement and Safety

Consortium:	
Transport Research Foundation T/A Transport Research Laboratory	UK
Università Degli Studi Di Brescia	IT
Aristotele University of Thessaloniki	GR
Danish Road Directorate	DK
Kuratorium Für Verkehrssischerheit	AT
Centrum Doprovniho Vyzkuma S.A.	CZ
Municipality of Larisse	GR
Institute for Road Safety Research	NE
Development and Engineering Consultants Ltd	GR
Institut National De Recherche Sur les Transports et sur Sécurité	FR
Federal Highway Research Institute	DE

ESCAPE - Enhanced Safety coming from Appropriate Police Enforcement

Consortium:	
VTT Communities and Infrastructure	FIN
Aristotle University of Thessaloniki	GR
Institute of Transport Economics	NOR
Institute for Road Safety Research	NE
Centrum Dopravniho Vyzkuma S.A.	CZ
University of Groningen	NE
Kuratorium Für Verkehrssicherheit	AT
Transport Research Foundation	UK
Swedish National Road and Transport Research Institute	SE
Bundesanstalt FrS Strassenwesen	DE
Institut National de Recherche sur les Transports et leur Securité	FR
Institute for Transport Planning and Traffic Engineering	AT

GADGET – Guarding Automobile Drivers trough Guidance Education and Technology

Consortium:	
Kuratorium Für Verkehrssischerheit	AT
Laboratorio Nacional De Engnharia Civil	POR
Fedaral Highway Research Institute	DE
Tansport Research Foundation TIA Transport Research Laboratory	UK
Techinion – Israël Institute of Technolology	Israël
Swiss Council of Transport Economics	CH
Institute of Transport Economics	NOR
Centrum Dopravniho Vyzkuma S.A.	CZ
University of Turku	FIN
Direccion General de Trafico	SP
Université Paris 10	FR
Institute for Road Safety Research	NE
Technical Research Centre of Finland	FIN
Swedish National Road and Transport Research Institute	SE
Institut National de Recherche sur les Transports et leur Securité	FR
Danish Council of Road Safety Research	DK
University of Dublin	IRE

MASTER – Managing Speeds of Traffic on European Roads

Consortium:	
VTT Communities and Infrastructure	FIN
University of Leeds	UK
Tansport Research Foundation TIA Transport Research Laboratory	UK
University of Lunds	SE
Swedish National Road and Transport Research Institute	SE
Netherlands Organisation for Applied Scientific Research	NE
Trans – Por – Fundo Para O Desenvolvimento Do Ensimo Avançado E Da Investigaçaö Em Sistemas De Transportes	POR
University College London	UK
SWOV – Institute for Road Safety Research	NE
Inginiera de Trafico, S.L.	SP
Factum Chaloupka Prashhl, Risser OHG	AT
Institute for Transport Sciences LTD	HON

PROMISING – Promotion of Mobility and Safety of Vulnerable Road Users with regard to Mobility Integrated with Safety taking into account the inexperience of the different Groups

Consortium:	
INSTITUTE FOR ROAD SAFETY Research	NE
INSTITUT FUER ZWEIRADSICHERHEIT E.V	DE
Echte Nederlandse Fietsersbond	NE
I-CE Interface for Cycling Expertise	NE
Technical Research Centre Of Finland	FIN
BUNDESANSTALT Fsr STRASSENWESEN	DE
KURATORIUM Fsr VERKEHRSSICHERHEIT	AT
Swedish National Road Administration	SE
Institut National De Recherche Sur Les Transports Et Leur Securite	FR
De Voetgangersvereniging	NE
National Technical University of Athens	GR
Transport Research Foundation T/A Transport Research Laboratory	UK

SAFESTAR – Safety Standards for Road Design and Redesign

Consortium:	
Institute for Road Safety Research	NE
Laboratorio National De Engenharia Civil	POR
Centre ‘d Etude Technique de ‘l Equipment Normandie-centre	FR
Swedish National Road and Transport Research Institute	SE
National Technical University of Athens	GR
Centurm Doprovniho Vyzkumu S.A.	CZ
Netherlands Organisation for Applied Scientific Research	NE
Danish Road Directorate	DK
Technical Research Centre of Finland	FIN

STAIRS – Standardisation of Accident and Injury Registration Systems

Consortium	
Institut National de Recherche sur les Transport et leur Sécurité	FR
Loughborough University of Technology	UK
Centre d’Etudes Techniques et d’Equipement du Sud-Quest (D.T.C.E.S.)	FR
Medical University of Hanover	DE
Bundesanstalt FsR Strassenwesen	DE