

dr inż. A. Wieczyński, mgr inż. J. Mickiewicz, mgr inż. A. Perski

Zakład Inteligentnych Systemów Mobilnych
Laboratorium Monitorowania Satelitarnego
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP
e-mail: awieczynski@piap.pl
<http://www.piap.pl>
02-486 Warszawa. Al. Jerozolimskie 202

MONITOROWANIE TRANSPORTU I MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA NA DROGACH II KATEGORII W POLSCE

Głównym celem prac nad podniesieniem bezpieczeństwa na drogach Europy zgodnie z „European Transport Policy 2010 – time to decide” jest redukcja liczby wypadków śmiertelnych o połowę do roku 2010.

Wymaga to obok olbrzymich inwestycji również zastosowania nowych metod i modeli oraz nowoczesnych narzędzi wspomagania decyzji, a także wzięcia pod uwagę nie tylko właściwości dróg i pojazdów, ale również uwzględnienia mechanizmów zachowania kierowcy. Wszystkie te czynniki będą przedmiotem badań na drogach II kategorii w trzech różnych regionach Europy w ramach projektu RIPCORD-ISEREST. W artykule omówiono prace prowadzone w ramach tego projektu w 2006r w PIAP.

SAFETY DEVELOPMENT ON THE SECONDARY ROADS IN POLAND USING MATHEMATICAL METHODS AND MONITORING

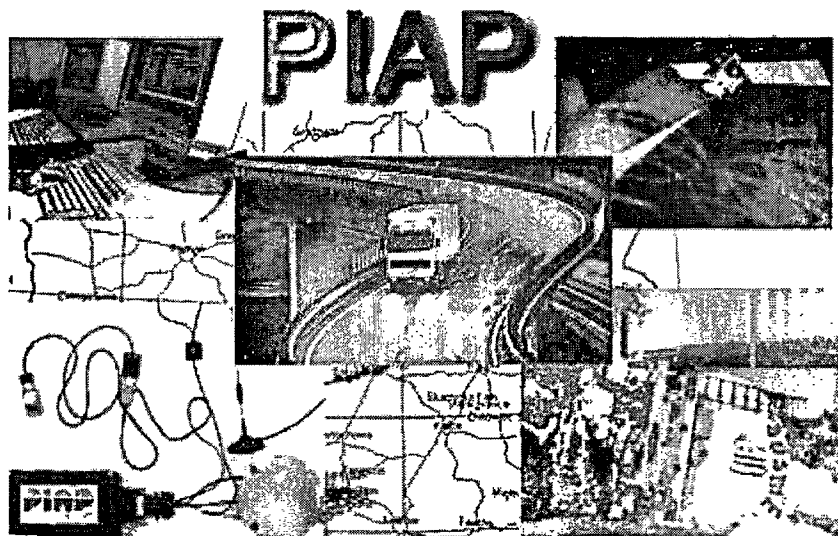
Main goal of safety development on European roads according to „European Transport Policy 2010 – time to decide” is reducing the number of fatalities to 50% to 2010. Such serious problem needs care research with using new, advanced mathematical methods and building models, exemplum accident prediction models, safety performance function models and new Decision Support Tools for this goal achieving, taking in account not only road geometry but also vehicle properties and parameters as well as driver behavioral parameters. Such data will be gathered and models will be build into 3 different regions of Europe and compared. These works are realized in the frames of European project RIPCORD – ISEREST. Paper contains short report of work done in this project in 2006 in PIAP.

1. WPROWADZENIE

Aktualnie bezpieczeństwo na polskich drogach, szczególnie na tle krajów „Starej Europy” wygląda bardzo źle. W krajach Europy Zachodniej dąży się obecnie do stanu, kiedy droga sama w sposób naturalny „podpowiada” kierowcy (tzw. „self explaining road”) jak powinien reagować, żeby bezpiecznie kierować pojazdem, analizuje się również rozwiązania, w których budowa drogi umożliwia naprawę błędów jakie mógł wykonać kierowca („forgiving road”)

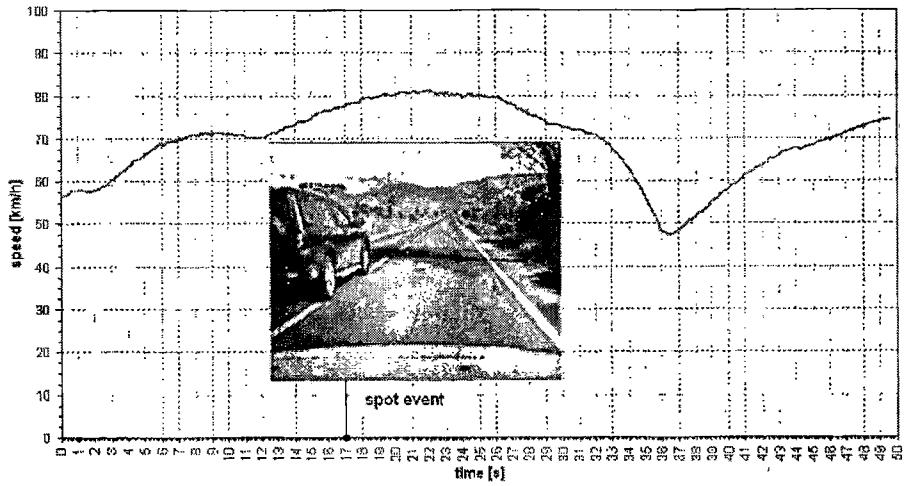
W PIAP od kilkunastu lat prowadzone są prace nad wspomaganie bezpieczeństwa transportu z wykorzystaniem monitorowania satelitarnego. W tym zakresie wykonano szereg projektów, w tym również międzynarodowych. Wykorzystano do tego celu standardy komunikacji satelitarnej EUTELTRACS, INMARSAT-C/GPS, INMARSAT D+/GPS, GLOBALSTAR/GPS oraz GSM/GPRS. Celem tych prac było monitorowanie transportu i wspomaganie sił ratownictwa [1], [2], [3].

Na rysunku Nr 1 przedstawiono poglądowo podstawowe moduły takiego systemu, który bazuje na lokalizacji z wykorzystaniem GPS, radiokomunikacji satelitarnej, mapach cyfrowych (dokumenty GIS) oraz pomiarach dokonywanych „on board” w pojeździe przewożącym np. materiały niebezpieczne.

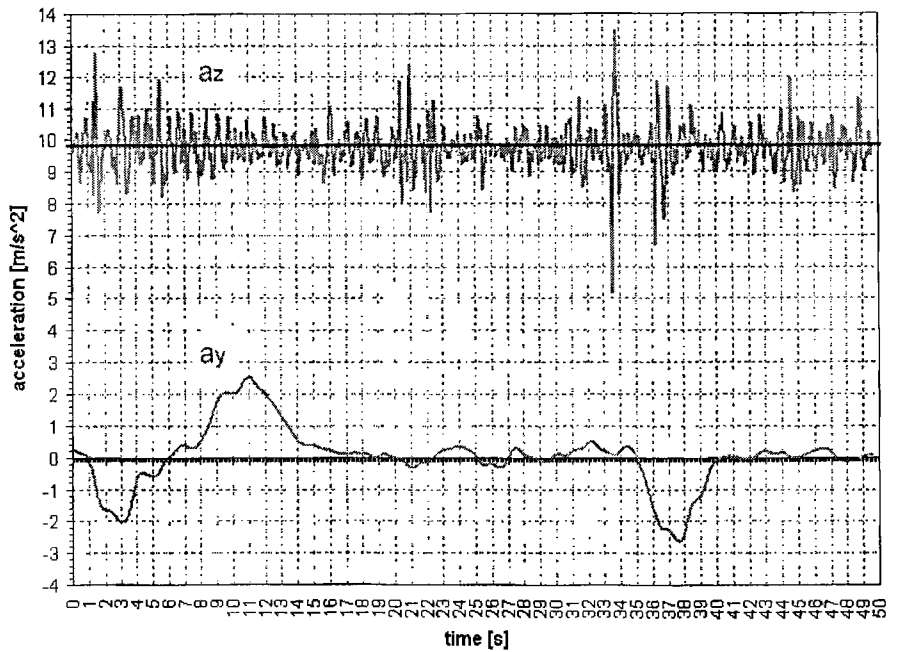


Rys. 1. Moduły systemu monitorowania

Na rys. 2 i rys 3. pokazano, że monitorowane mogą być wzdłuż drogi również parametry związane ze stanem pojazdu oraz zachowaniem kierowcy (np. elektrokardiogram).



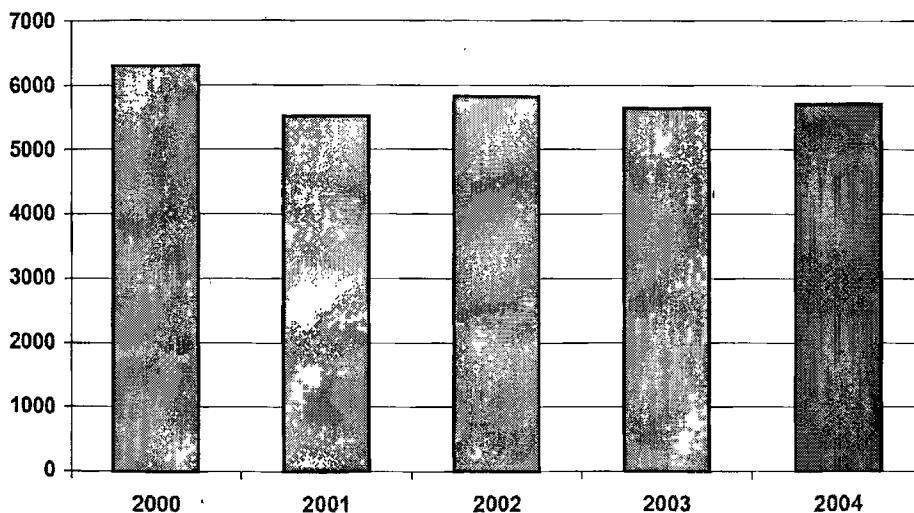
Rys. 2. Profil prędkości wzdłuż drogi.



Rys. 3. Inne parametry związane z kierowcą mierzone wzdłuż drogi.

2. AKTUALNY STAN BEZPIECZEŃSTWA NA DROGACH I ZAMIERZENIA ZWIĄZANE Z JEGO POPRAWĄ

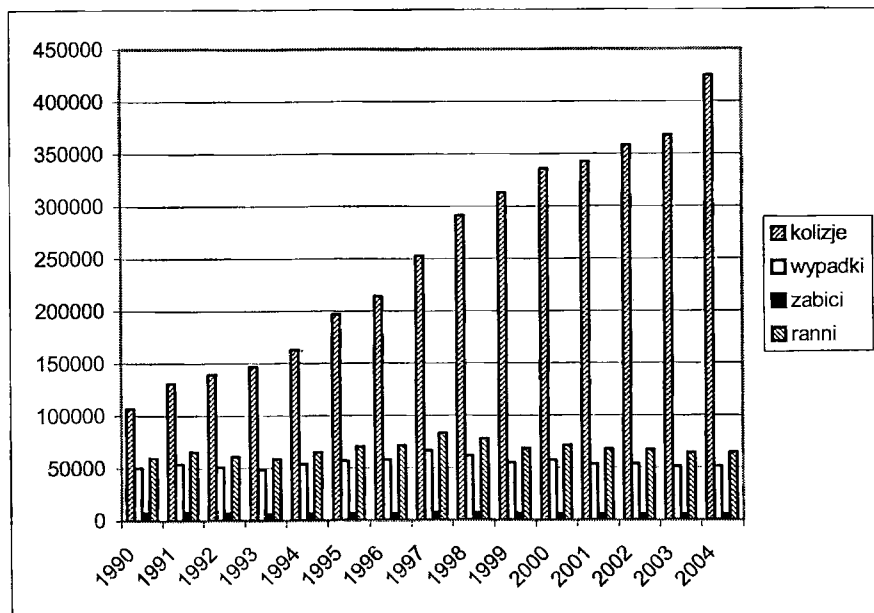
Cel - podniesienie bezpieczeństwa na drogach Europy, zapisany w dokumencie „European Transport Policy 2010 – time to decide” jako zmniejszenie do roku 2010 liczby zabitych na drogach do połowy (w porównaniu z 2003 r.) w przypadku Polski jest nie-realny do osiągnięcia, gdyż wymagałby gigantycznych nakładów. Dlatego zgodnie z Narodowym Planem Rozwoju będziemy się starali go osiągnąć w roku 2013 [6], [7] (vide rys. 7). Osiągnięcie tego celu w 2013 również wymaga olbrzymich nakładów, rzędu 32 mld pln. Trzeba stwierdzić, że mimo starań w tym zakresie w ostatnich latach, statystyki [7] nie pokazują tendencji spadkowej (vide rys. 4)



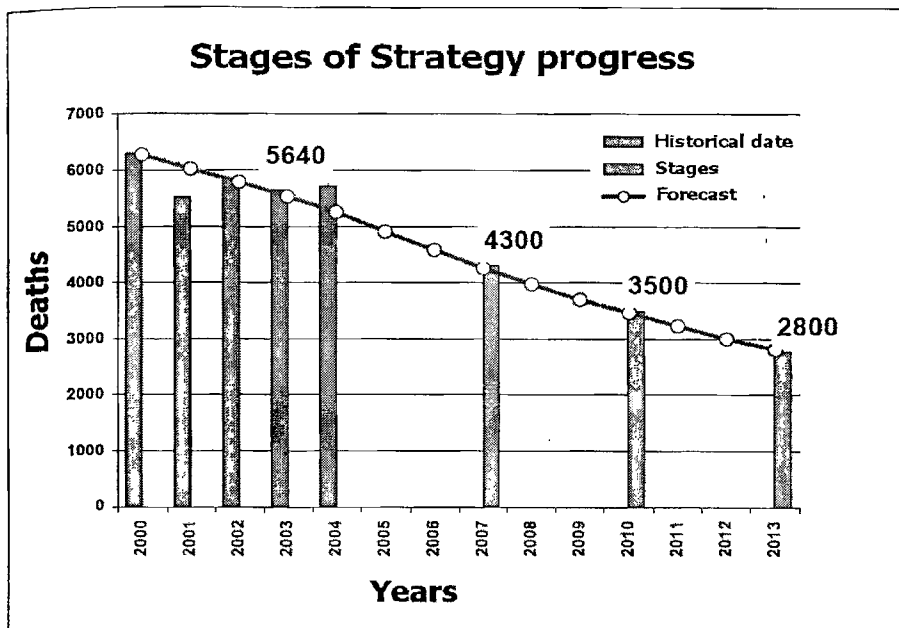
Rys. 4. Liczba zabitych na polskich drogach w latach 2000-2004.

Kraj	Mieszkańcy [mln]	Wypadki śmiertelne	Zabici na 100.000 mieszkańców
Polska	38.6	5640	14.7
Czechy	10.3	1447	14.1
Francja	59.2	5058	10.2
Niemcy	82.2	6613	8
Holandia	15.9	1028	6.4
Wielka Brytania	59.8	3658	6.1
Szwecja	8.9	530	5.9

Rys 5. Porównanie liczby wypadków śmiertelnych w różnych krajach



Rys. 6. Liczba odnotowanych zdarzeń na drogach w Polsce w poszczególnych latach



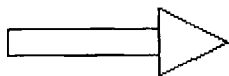
Rys 7. Etapy planowanego zmniejszania wypadków śmiertelnych

3. NIEKTÓRE WYNIKI ANALIZY DANYCH STATYSTYCZNYCH DLA DRÓG II KATEGORII W POLSCE

Zarówno w Europie jak i u nas w kraju, wysiłki zmierzające do podniesienia bezpieczeństwa na drogach i potencjał badawczy skoncentrowany był głównie na autostradach czy drogach ekspresowych, zaś drogi drugiej kategorii były przedmiotem znacznie mniejszego zainteresowania. Tymczasem okazuje się, że w Polsce ponad połowa wypadków śmiertelnych występuje na drogach II kategorii.

W Polsce dane o wypadkach są dokumentowane na tzw. Kartach Zdarzenia Drogowego i umieszczane przez Policję w bazie danych SEWIK (System Ewidencji Wypadków i Kolizji). Z tej bazy danych można wydzielić wypadki i kolizje, które się wydarzyły w miastach, na autostradach i drogach ekspresowych (vide rys. 8). W ten sposób można przeanalizować dane statystyczne reprezentujące wypadki i kolizje na drogach II kategorii. Przykładowo zamieszczono na rys. 9 i rys. 10 wyniki pokazujące liczbę wypadków zależną od wpływu alkoholu na kierującego na drogach II kategorii w Polsce oraz w zależności od tego czy teren jest zabudowany czy nie. Jest to zatrważająca statystyka.

BAZA DANYCH
SEWIK

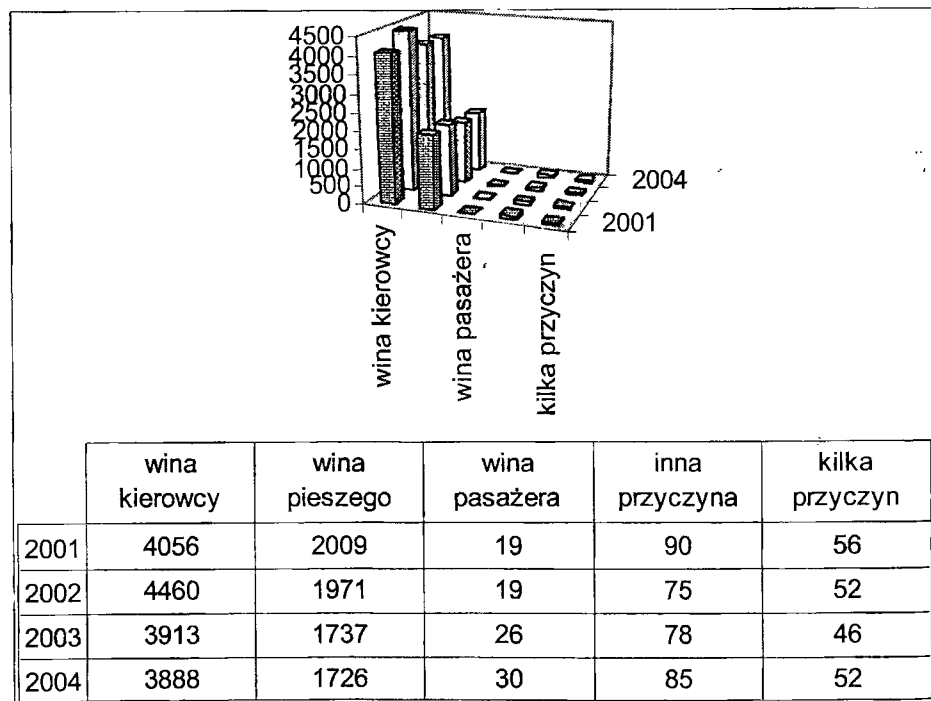


Autostrady
Drogi Ekspresowe
Drogi główne, dwujezdniowe
Drogi drugiej kategorii

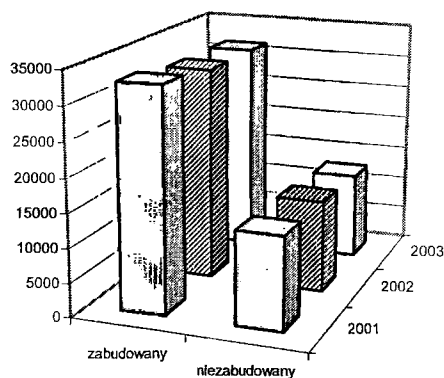


BAZA DANYCH
Dróg II Kategorii

Rys. 8. Wydzielenie danych dotyczących dróg II kategorii



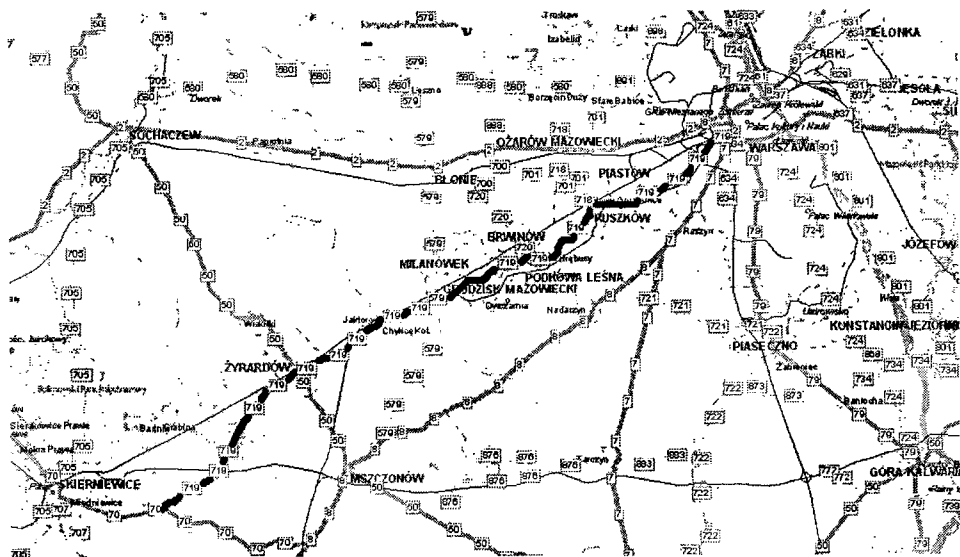
Rys 9. Zależność liczby zabitych w zależności od nietrzeźwości uczestników zdarzenia



	zabudowany	niezabudowany
2001	32780	13748
2002	31610	13507
2003	31459	12795

Rys 10. Liczba wypadków z zależności od zabudowania terenu

Niestety, dane zebrane w bazie danych SEWIK dla dróg II kategorii są często niepełne ze względu na częsty brak precyzji danych zbieranych z wypadków w małych miejscowościach w Kartach Zdarzenia Drogowego oraz trudności w ich digitalizacji. Z tego powodu postanowiono zebrać szczegółowe dane dla wypadków, które wydarzyły się w ostatnich latach na jednej z dróg II kategorii (droga nr 719 – vide rys. 11) i uzupełnić je danymi dot. geometrii drogi i opracować podstawowe modele matematyczne dla przewidywanej liczby wypadków, marginesów bezpieczeństwa na tej drodze oraz Funkcji Bezpieczeństwa, tzw. Safety Performance Function. Badania te będą zakończone do końca 2006 r.



Rys. 11. Przykładowa droga II kategorii – droga nr 719

4. UWAGI KOŃCOWE

W wyniku dotychczas przeprowadzonej analizy wypadków na drogach II kategorii stwierdzamy:

- Bardzo wysoki udział wypadków śmiertelnych – ok. 80% ogólnej liczby zabitych (dla porównania w Niemczech wynosi on 50%)
- Konieczność stworzenia modeli matematycznych dla prognozowania bezpieczeństwa na drogach II kategorii w Polsce, bazując na pracach wykonanych w USA i krajach Europy Zachodniej oraz uwzględnienia specyfiki polskich dróg.
- Konieczność utworzenia narzędzi do wspomagania podejmowania decyzji o inwestycjach poprawiających stan bezpieczeństwa na polskich drogach w oparciu o modele matematyczne i GIS.

5. LITERATURA

- [1] Wieczynski A., Mickiewicz J., Perski A., Location based Applications for Transport Safety and Anti-terrorist Activity Support, GALLILEAN, Mat. konf. (CD), Warszawa, 2004
- [2] Wieczynski A., Bienias A. „The application of mobile solutions for monitoring of hazardous goods transport in Poland”, Kongres CASAN-01 Commercial Application of Satellite Navigation – Monachium, Niemcy 25-26 April 2001
- [3] Projekt Europejskiej Inicjatywy EUREKA, E! 2635 TRANSCOLOG SAFETY „Bezpieczeństwo i monitoring w systemach transportowych Wschód - Zachód”.
- [4] Cafiso S., Di Graziano A., La Cava G., Heger R., Lamm R., „Behaviour Analysis using the DIVAS Instrumented Car”, Durban (South Africa) 2003
- [5] Publication NO. FHWA-RD-99-207, “Prediction of the Expected Safety Performance of Rural Two-Lane Highways”
- [6] Krystek R. “National Road Safety Programme GAMBIT 2005”, materiały konferencji “4 Continents”, Warsaw 3-7 October 2005
- [7] Krajowy Program Bezpieczeństwa Drogowego 2005-2013 GAMBIT 2005. Ministerstwo Infrastruktury. Warszawa- kwiecień 2005.
- [8] SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME PRIORITY 1.6. Sustainable Development, Global Change and Ecosystem 1.6.2: Sustainable Surface Transport Road Infrastructure Safety Protection – Core-Research and Development for Road Safety in Europe; Increasing safety and reliability of secondary roads for a sustainable Surface Transport Contract no.: TREN-04-FP6TR-S07.36406 / 50 61 84