

## **Projekt celowy:**

### **Symulatory do szkolenia kierowców autobusów oraz pojazdów ciężarowych**

Kierownik projektu ze strony WT PW: prof. dr hab. Zbigniew Lozia

e-mail: lozia@it.pw.edu.pl

tel. +48 22 8490321, +48 22 2348246

Data rozpoczęcia 2009.01.01

Data zakończenia 2010.01.31

Koordinator projektu: **ETC-PZL Arerospace Industries Sp. z o. o.**, Poland.

Projekt jest realizowany w latach 2009÷2010 w ramach umowy Konsorcjum Naukowo-Przemysłowego, zawartej pomiędzy **ETC-PZL Arerospace Industries Sp. z o. o.** oraz **Wydziałem Transportu Politechniki Warszawskiej**.

### **Cel projektu i oczekiwane rezultaty**

Zasadniczym celem projektu jest opracowanie prototypów zaawansowanych technicznie symulatorów samochodu ciężarowego i autobusu przeznaczonego do szkolenia i doskonalenia umiejętności kierowców, umożliwiającego realizację zaleceń Dyrektywy 2003/59/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej. Symulatory zostaną zaprojektowane przede wszystkim z myślą o krajowych ośrodkach szkolenia kierowców zawodowych z uwzględnieniem aktualnych, zatwierdzonych programów szkolenia. Urządzenia charakteryzować się będą szerokimi możliwościami symulowania ruchu pojazdów w całym dopuszczalnym zakresie eksploatacyjnym (manewry parkingowe, ruch miejski i pozamiejski, wszystkie typy dróg, w tym drogi górskie) oraz w określonych sytuacjach niebezpiecznych (m.in. jazda po nawierzchniach nierównych, nieutwardzonych i śliskich, sytuacje kolizyjne). Symulatory posiadać będą systemy prezentacji obrazu symulowanej wirtualnej rzeczywistości, cyfrową mapę terenu rzeczywistego lub hipotetycznego o założonych własnościach, zaawansowaną symulację ruchu drogowego (ruch pojazdów różnego rodzaju, ludzi i zwierząt, działanie sygnalizacji świetlnej) oraz symulacją pór dnia, roku i zjawisk pogodowych (wiatr, opady, zamglenie). Kabiny symulatorów będą zamontowane na ruchomej platformie oddającej ruch samochodu. Przewiduje się uruchomienie produkcji seryjnej symulatorów, które będą mogły być certyfikowane na podstawie odpowiednich europejskich i krajowych przepisów o urządzeniach treningowych dla szkolenia kierowców.

### **Celami użytecznymi projektu są:**

- opracowanie projektów i zbudowanie prototypów symulatorów imitujących właściwości samochodu ciężarowego i autobusu,
- wykonanie badań zakładowych prototypów i wprowadzenie do symulatorów wynikających z nich zmian,
- przygotowanie symulatorów do badań certyfikacyjnych,
- przygotowanie dokumentacji do produkcji seryjnej.

Cele te będą zrealizowane będą w ścisłej współpracy wykonawców projektu z innymi ośrodkami naukowo-badawczymi oraz ośrodkami szkolącymi kierowców samochodów ciężkich.

### **Zadania dla zespołu z WT PW i instytucji współpracujących**

- Budowa modeli fizycznych (fizykalnych) i zestawów układów współrzędnych z uwzględnieniem podziału na modele częściowe.
- Opis nierówności nawierzchni drogi w zakresie fal długich (makroprofil) i krótkich (mikroprofil).
- Wyprowadzenie równań ruchu dla modeli częściowych.
- Opracowanie modeli oddziaływania następujących układów pojazdu: napędowego, hamulcowego, kierowniczego.
- Opracowanie (lub częściowe wykorzystanie znanego z literatury) modelu koła ogumionego.
- Opracowanie modelu stabilizacji kół kierowanych - określenie momentu stabilizującego na kole kierownicy.
- Opracowanie modelu ruchu pojazdu dla przypadku ruchu z prędkością bliską zeru (ruszanie z miejsca, zatrzymanie pojazdu, manewry parkingowe).
- Budowa referencyjnego modelu i programu symulacyjnego dla celów weryfikacji poprawności działania programu docelowego (budowanego przez inny zespół) oraz weryfikacji eksperymentalnej.
- Przygotowanie przykładowego zestawu danych pojazdu w celu testowania programu symulacyjnego.
- Testowanie referencyjnego programu symulacyjnego dla przykładowego zestawu danych pojazdu.
- Badania eksperymentalne w celu wyznaczenia parametrów i charakterystyk wybranego pojazdu.
- Opracowanie docelowego zestawu danych i charakterystyk modelu odpowiadających rzeczywistemu pojazdowi.
- Testowanie referencyjnego modelu i programu symulacyjnego dla docelowego zestawu danych i charakterystyk.
- Badania eksperymentalne obiektu rzeczywistego dla pięciu testów: rozpędzania pojazdu w ruchu prostoliniowym ze startu zatrzymanego do osiągnięcia prędkości maksymalnej lub dozwolonej, hamowania w ruchu prostoliniowym (odniesienie do 13 Regulaminu ECE), ruch ustalonego po okręgu (odniesienie do normy ISO 14792), wymuszenia skokowego na kole kierownicy z liniowym okresem narastania (odniesienie do normy ISO 14793), pojedyncza zmiana pasa ruchu (odniesienie do normy ISO 14791).
- Weryfikacja eksperymentalna referencyjnego modelu i programu symulacyjnego dla wymienionych testów. Dostrajanie modelu i programu symulacyjnego.
- Weryfikacja eksperymentalna docelowego modelu i programu symulacyjnego dla wymienionych testów (konsultacje).