Popis obsahu balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

WP24: Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Vedoucí konsorcia podílející se na pracovním balíčku

TÜV SÜD Czech s.r.o., zodpov. osoba Ing. Miroslav Dvořák

Členové konsorcia podílející se na pracovním balíčku

Ricardo Prague s.r.o. P. Jelínek, České vysoké učení technické v Praze,
Fakulta strojní: M. Valášek (P. Steinbauer), Fakulta dopravní: V. Jirovský

Hlavní cíl balíčku

Výzkum systémů integrované bezpečnosti včetně ROP (rollover protection). Výzkum dopravního toku a komunikace vozidla s okolím včetně výzkumu simulačních prostředků založených na tzv. agentním přístupu.

Dílčí cíle balíčku pro nejbližší období

WP24C01: Prosté metody hodnocení integrované bezpečnosti silničních dopravních prostředků. (12/2015)

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

WP se dělí do dvou částí:

A: Zkoušení a hodnocení systémů integrované bezpečnosti vozidel

(TÜV SÜD Czech s.r.o., ČVUT Fakulta dopravní)

- zaměřeno zejména na metody zkoušení a hodnocení
- systémy ovlivňující zejména podélnou dynamiku (ADAS)
- systémy ovlivňující směrovou dynamiku (ROP – rollover protection)

B: Budoucí dopravní systémy, v2x komunikace, simulace dopravního toku

(Ricardo Prague, ČVUT Fakulta strojní)

- budoucí dopravní systémy založené na v2x komunikaci, automatické řízení
- simulace dopravního toku na bázi agentních systémů
- zvýšení bezpečnosti provozu, snížení energetické náročnosti a zátěže životního prostředí

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

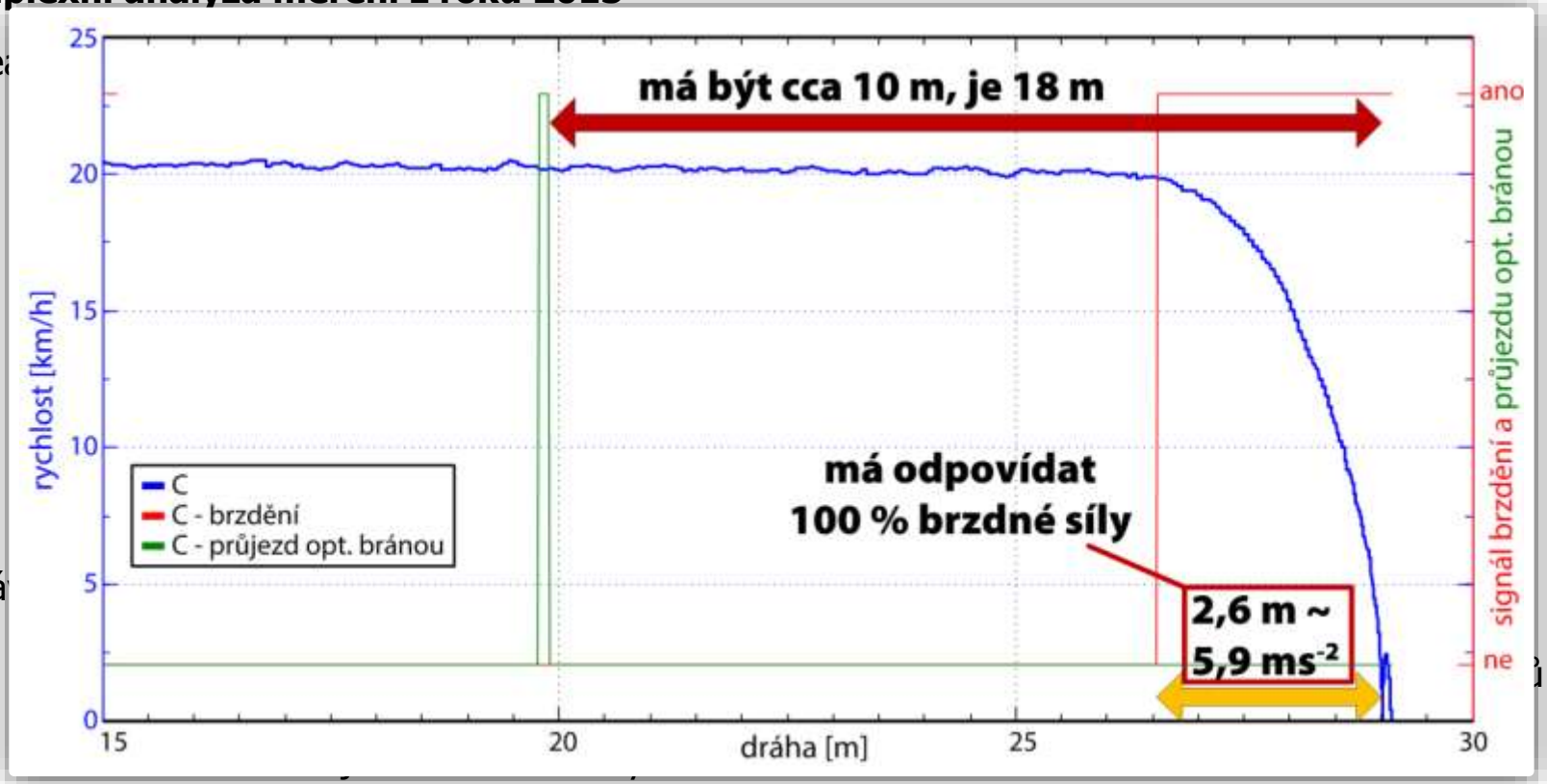
Dlouhodobé zkoušky systému nouzového brždění AEBS v reálném provozu

- cíl: záznam a analýza chování a neočekávaných reakcí AEBS v reálném provozu
- vybavení zkoumaného vozidla:
  - ACC
  - Front Assist s nouzovou brzdou City
- záznamový systém ve vozidle:
  - 2x HD kamera 30 fps
    - situace před vozidlem
    - sdružený přístrojový panel
  - GPS – záznam polohy a rychlosti
  - 3 osý akcelerometr (orientační měření)
    - naprogramován import dat do MATLABu
- počátek měření v květnu 2014
  - zatím najeto cca 6 000 km
  - 6 dokumentovaných událostí
  - příklady neočekávaných reakcí:
    - udržování odstupu od vozidla, které opustí jízdní pruh
    - falešná detekce vozidla v tunelu
- další kroky
  - kalibrace kamery pro určení vzdálenosti vpředu jedoucích vozidel

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Komplexní analýza měření z roku 2013

- re
- zá



NI

- úspěšně realizováno v polovině září 2014

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Integrovaná bezpečnost – Rollover protection (ROP)

Hlavní náplní v roce 2014 je sběr dat

Testovací kampaň 1:
- červen/červenec 2014
- 1 vozidlo x 2 různé konfigurace ROP x 5 různých manévrů

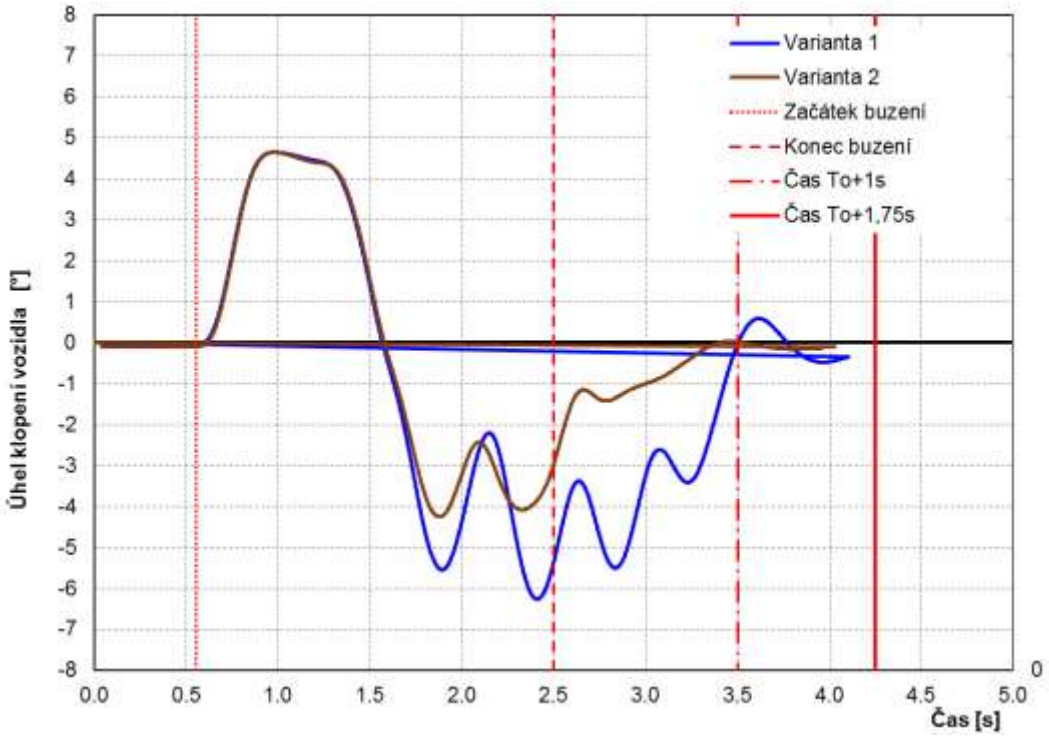
Testovací kampaň 2:
- září/říjen 2014
- stejné jako 1, další konfigurace ROP

Testovací kampaň 3:
- plánováno, zřejmě až 2015
- 1 vozidlo (jiné než v 1, SUV) x 3+1 konfigurací ROP x 5 (více?) manévrů

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Integrovaná bezpečnost – Rollover protection (ROP)

- nejvýraznější projevy sklonu k převrácení v ESC testu dle EHK13H a zejména v tzv. losím testu
- manévry dle ISO 3888 (vč. 3888-2) by vozidlo mělo projet bez výrazných zásahů ROP
- losí test: průjezd s uvolněným pedálem akcelerátoru (jako VDA-test, vyšší reprodukovatelnost bez výrazného ovlivnění charakteru průjezdu)
- **nežádoucí kmitání klopení vozidla**
- sledování zdvihu kola:
  - současné zvednutí více kol
  - četnost zvednutí – opakované zvedání (odskakování) kola
  - značný záporný zdvih – riziko kontaktu ráfku s vozovkou
- problematická oddělitelnost ESC a ROP



Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

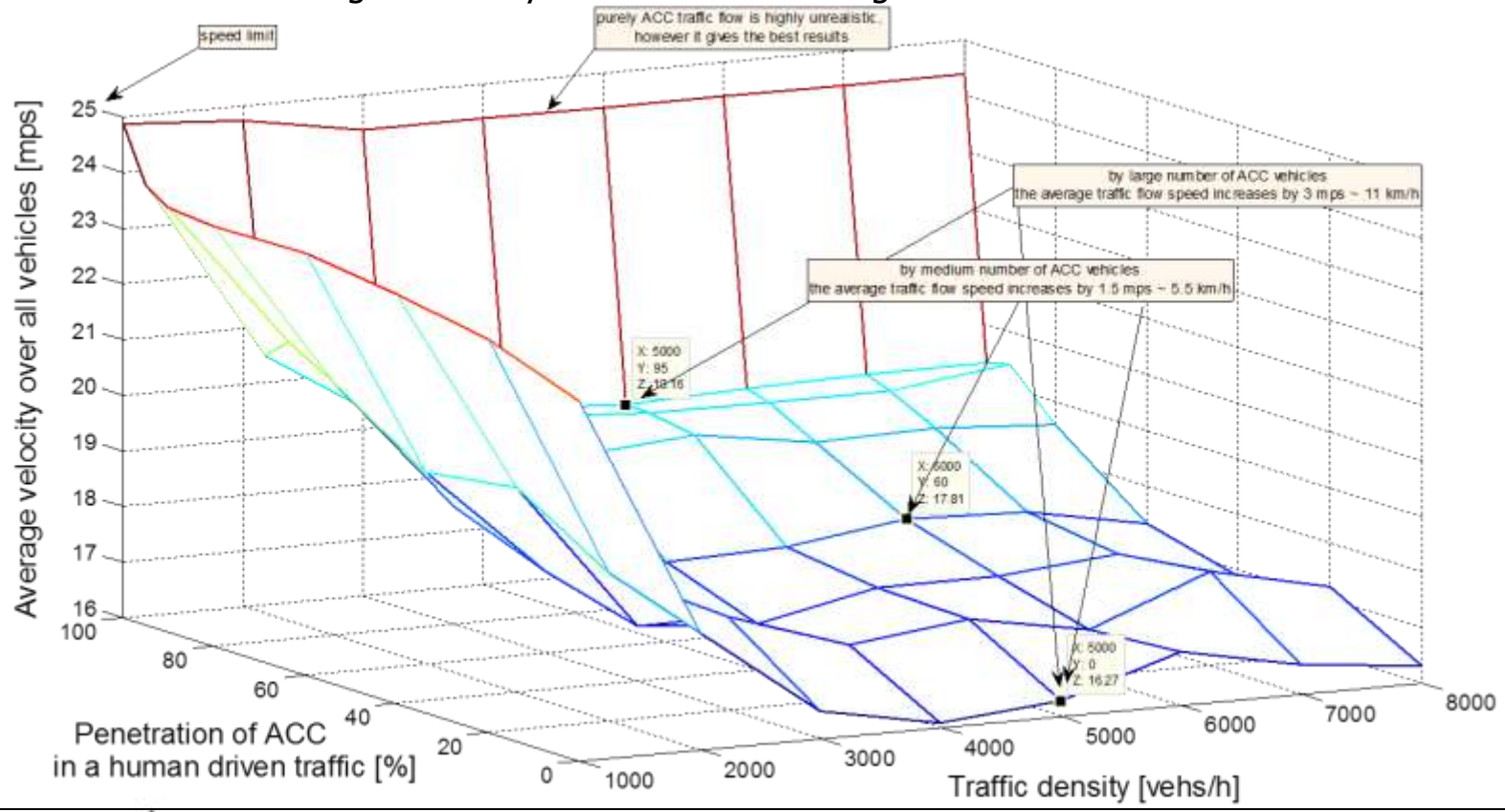
Integrovaná bezpečnost – Rollover protection (ROP)

- nejvýraznější projevy sklonu k převrácení v ESC testu dle EHK13H a zejména v tzv. losím testu
- manévry dle ISO 3888 (vč. 3888-2) by vozidlo mělo projet bez výrazných zásahů ROP
- losí test: průjezd s uvolněným pedálem akcelerátoru (jako VDA-test, vyšší reprodukovatelnost bez výrazného ovlivnění charakteru průjezdu)
- nežádoucí kmitání klopení vozidla
- sledování zdvihu kola:
  - současné zvednutí více kol
  - četnost zvednutí – opakované zvedání (odskakování) kola
  - **značný záporný zdvih – riziko kontaktu ráfku s vozovkou**
- problematická oddělitelnost ESC a ROP

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

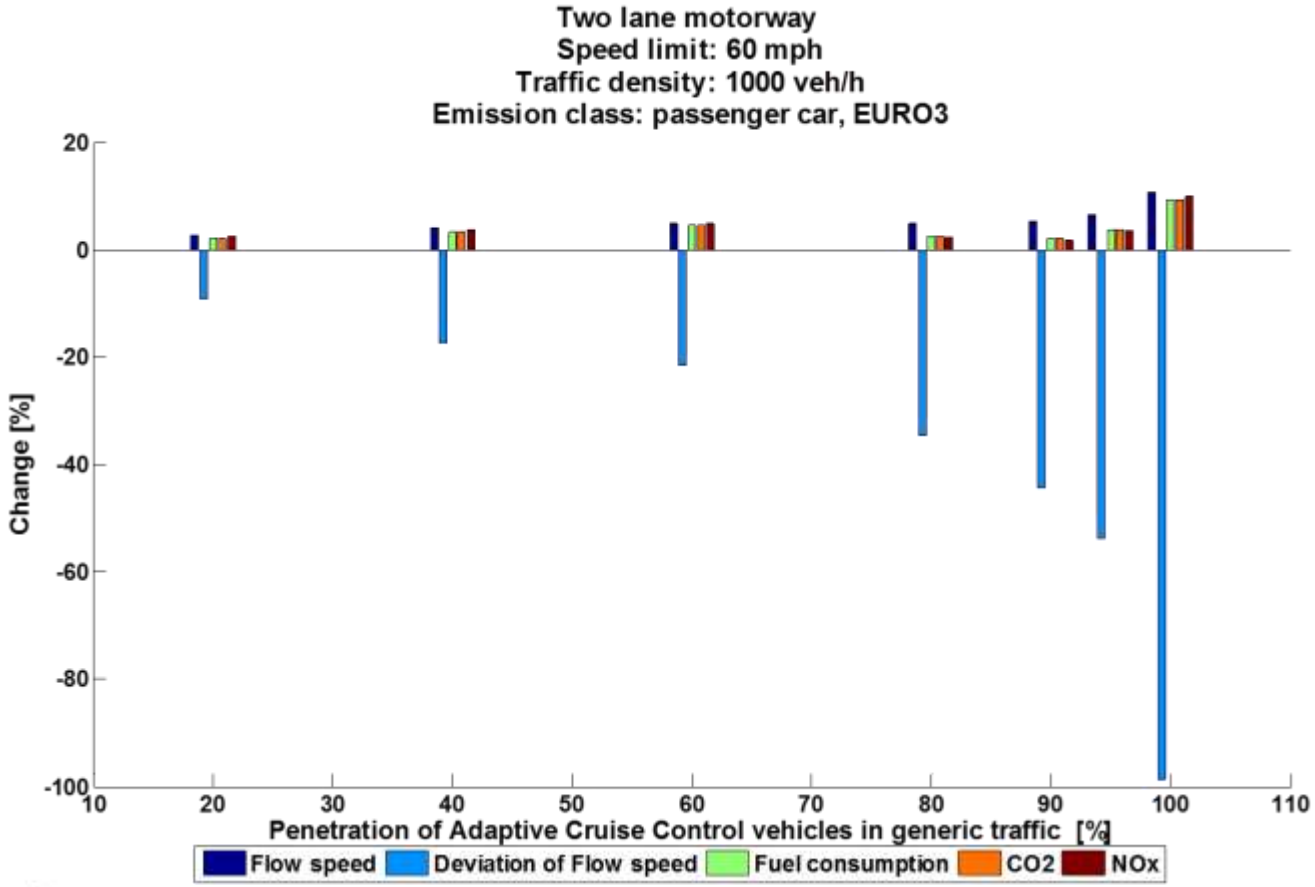
Výsledky simulací: Vliv penetrace vozidel s ACC na rychlost dopravního proudu

- dálnice s dvěma pruhy, možnost předjíždění, náhodná hustota dopravy
- simulace v SUMO s integrovanou dynamikou vozidlel a algoritmem ACC v Matlabu



Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Výsledky simulací: Vliv penetrace vozidel s ACC na rychlost dopravního proudu



Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Spolupráce JIZDA - SUMO

=> Kompromisní řešení: Individuální chování vyšetřovat jen u vybraných zástupců následujícím postupem:
- provedení hromadné simulace dopravy v SUMO
- výběr výsledků kteréhokoli vozidla z této simulace (vzorový průběh)
- vygenerování zadání pro JIZDU (vozidlo, trať, případně parametry řidiče) na základě vzorového průběhu
- detailní simulace vzorového průběhu vozidla programem JIZDA

Nutno zajistit:
- co nejpřesnější dodržení průběhu ze SUMO v následné JIZDĚ
- odpovídající si parametry vozidla, trati, řidiče

První krok: Zajištění datového propojení SUMO - JIZDA
- specifikace potřebných dat společných pro oba simulační prostředky (XML)
- generování potřebných skupin vstupních dat pro SUMO i pro JIZDU (XML – Matlab)
- konverze výsledků simulace SUMO na vstupní data JIZDY (XML – Matlab)

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

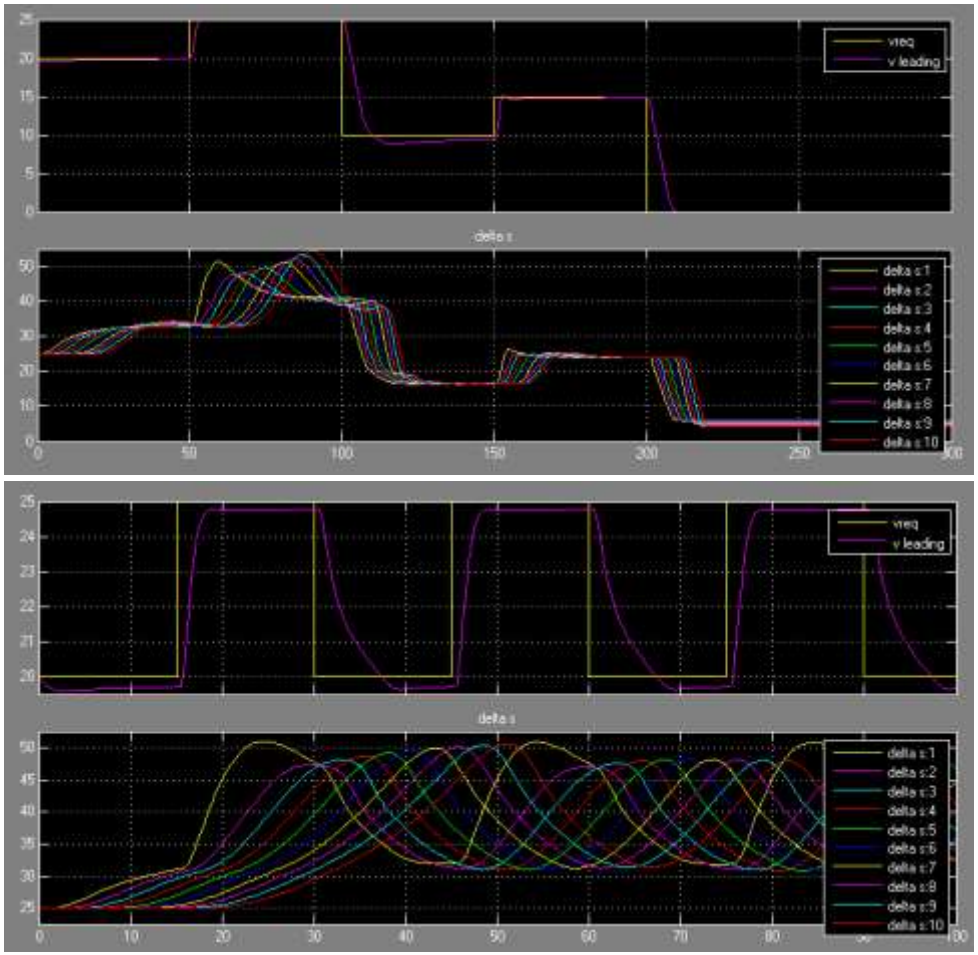
- Matlab-SUMO-Matlab propojení (TraCI4Matlab) s různými modely vozidla

- Modelování proudu vozidel s realistickým matematickým modelem podélné dynamiky vozidla *a=f(s,v,M,…)*, zahrnující
  - Odpor vzduchu
  - Tření
  - Charakteristiku motoru
  - Hmotové charakteristiky
  - Model chování řidiče, včetně jeho reakční doby

  - SUMO interní modely – pouze jednoduché kinematické vztahy
  - Matlab-Simulink
    - Verifikační model proudu vozidel
    - Model pro vývoj konceptů řízení
    - Po optimalizaci svižný výpočet (20x real-time)
    - Klíčový je model řidiče a zpětné vazby (tempomatu)

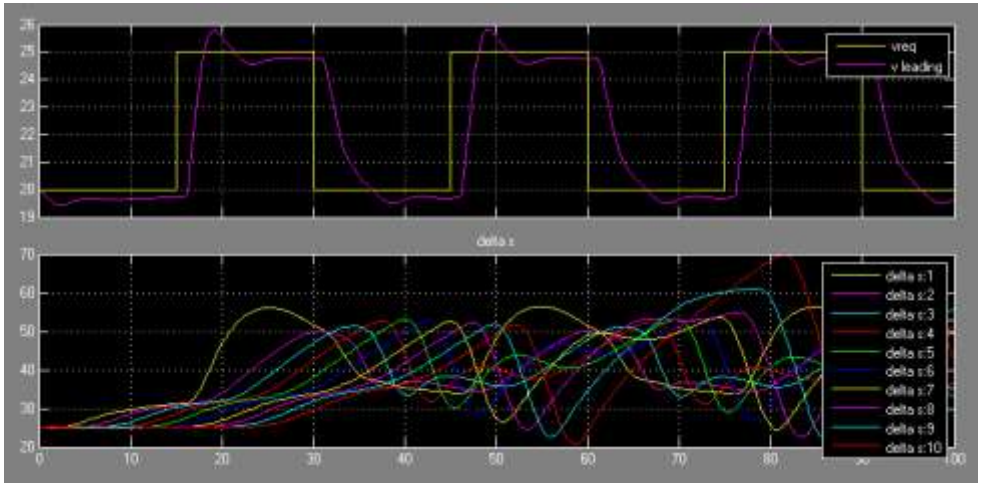
Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Proud vozidel, vedoucí vozidlo prudce mění rychlost, reakční doba 0,5s



Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Zpoždění reakce řidičů 1s



- Zkušenosti se SUMO-Matlab, experimenty pokračují
- Je připraven model pro experimenty a studie s
  - různými druhy tempomatů, adaptivních tempomatu
  - model řidičů
  - pro experimenty s novými koncepty řízení

Plnění cílů, milníků a výstupů, splněné výsledky balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Plnění dílčích cílů, milníků a výstupů

Probíhá dle harmonogramu

Zásadní výsledky:

-Metodika pro AEBS – disertace Ing. Jirovského

-Metodika ROP

-Výsledky vlivu penetrace vozidel s ACC na spotřebu a emise

-Výsledky vlivu penetrace na propustnost komunikace

-Propojení simulačních balíčků SUMO, MATLAB pro studium dalšího vlivu v2x komunikace

Přehled splatných výsledků a jejich plnění

V roce 2014 nejsou plánovány žádné splatné výsledky

Návrh dalšího postupu v balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Návrh dalšího postupu včetně návrhů na spolupráci a realizaci výstupů

ACC a AEBS

- Pokračování dlouhodobých zkoušek
- Kalibrace kamery pro určení vzdálenosti vpředu jedoucích vozidel
- Vývoj měřicí platformy na NI CompactRIO pro zkoušky AEBS s nafukovacím autem včetně zpřesnění měření polohy (signalizován zájem z průmyslu)

ROP

- 2. Kampaň
- Hodnocení výsledků

V2X

- Dokončení propojování SW Matlab/SUMO
- Studium vlivu v2x v porovnání s ACC

Propojení s dalšími WP:

- Spolupráce s Dr. Baněčkem na využití SW Jízda pro upřesnění výdsledků

Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Hlavní výstupy 2012-2014

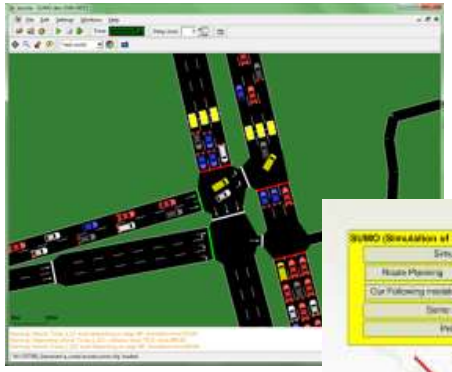
ADAS:

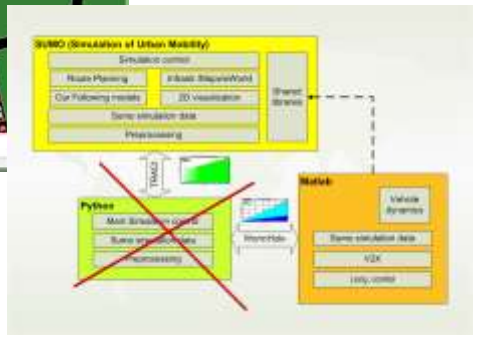
- navržena metodika zkoušek ACC
- 2 testovací kampaně vozidel s ADAS
- realizováno nafukovací vozidlo (soft target)
- zahájeno dlouhodobé sledování v provozu

- připravena technika pro testování ROP (opěry proti převrácení, měření zdvihu kol, ...)
- 2 testovací kampaně

v2x komunikace, simulace dopravního proudu:

- rešerše výpočtových prostředků, vytvořeno SW prostředí pro simulace (SUMO – Matlab)
- analýza vlivu penetrace vozidel s ACC na propustnost komunikace a emise
- realizován model řidiče a modely různých provedení ACC





Abstract of WP24: Integrated safety of vehicles and transport systems for future transport systems

Main outputs 2012-2014

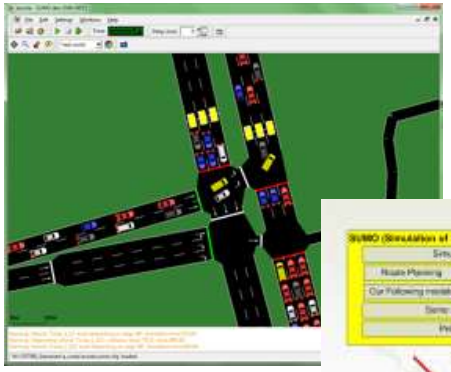
ADAS:

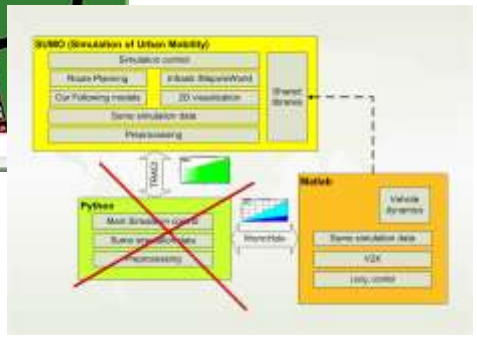
- draft test method of ACC systems designed
- 2 test campaigns of vehicles with ADAS
- whole vehicle soft target realized
- long-term monitoring of ADAS system in service started

- technology for ROP testing realized
- 2 test campaigns, various ROP set-ups

v2x communication, traffic stream simulation:

- recherche of available SW tools, SW tool based on SUMO and Matlab developed
- analysis of influence of ACC-equipped vehicle penetration on track capacity and emissions
- driver simulation model and ACC simulation models realized





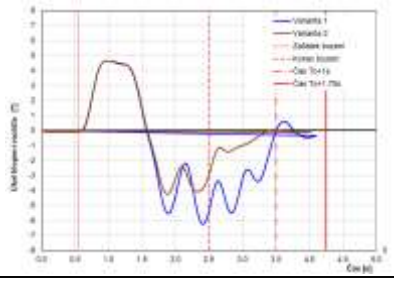
Popis plnění balíčku WP 24 – Integrovaná bezpečnost vozidel a dopravních systémů pro budoucí dopravní systémy

Hlavní výstupy 2014

ADAS:

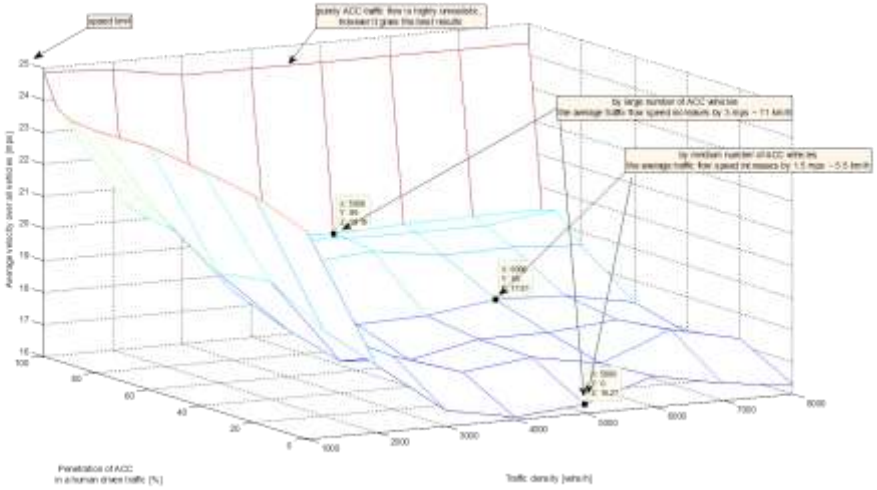
- vyhodnocení výsledků zkoušek z r. 2013
- zahájeno dlouhodobé sledování ADAS v provozu – zaměřeno na chybné reakce
- práce na vývoji měřicího systému pro zkoušky více vozidel na bázi NI CompactRIO

- 2. testovací kampaň – různá nastavení ROP
- analýza dat a syntéza základních parametrů budoucí metodiky



v2x komunikace, simulace dopravního proudu:

- analýza vlivu penetrace vozidel s ACC na propustnost komunikace a emise
- realizován model řidiče a modely různých provedení ACC



- analýza možností komunikace Jízda-SUMO

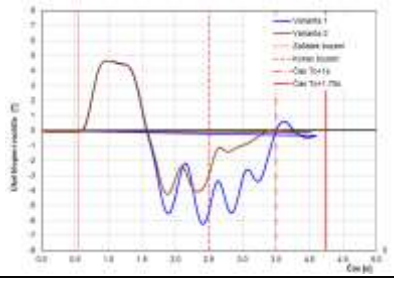
Abstract of WP24: Integrated safety of vehicles and transport systems for future transport systems

Main outputs 2014

ADAS:

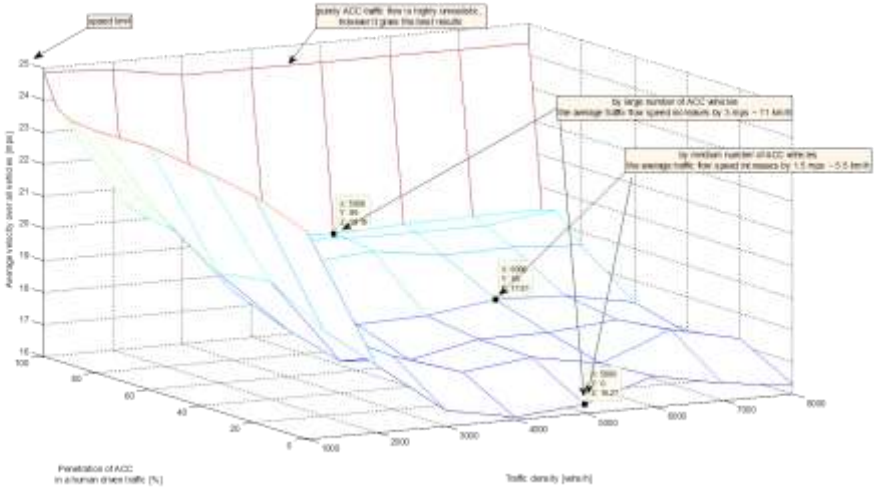
- 2013 tests evaluation
- long-term monitoring of ADAS system in service started
- development of the measurement system based on NI CompactRIO in progress

- 2nd test campaign – various ROP set-ups
- data analyzed, key points of further test method set



v2x communication, traffic stream simulation :

- analysis of influence of ACC-equipped vehicle penetration on track capacity and emissions
- driver simulation model and ACC simulation models realized



- possibilities of Jízda-SUMO interface analyzed