Bezpečně na silnicích nejen o prázdninách

21.6.2011 Praha

OBJEKTIVNÍ METODY POSUZOVÁNÍ ÚNAVY ŘIDIČE ZA VOLANTEM

Petr Bouchner, Stanislav Novotný, Ondřej Sýkora

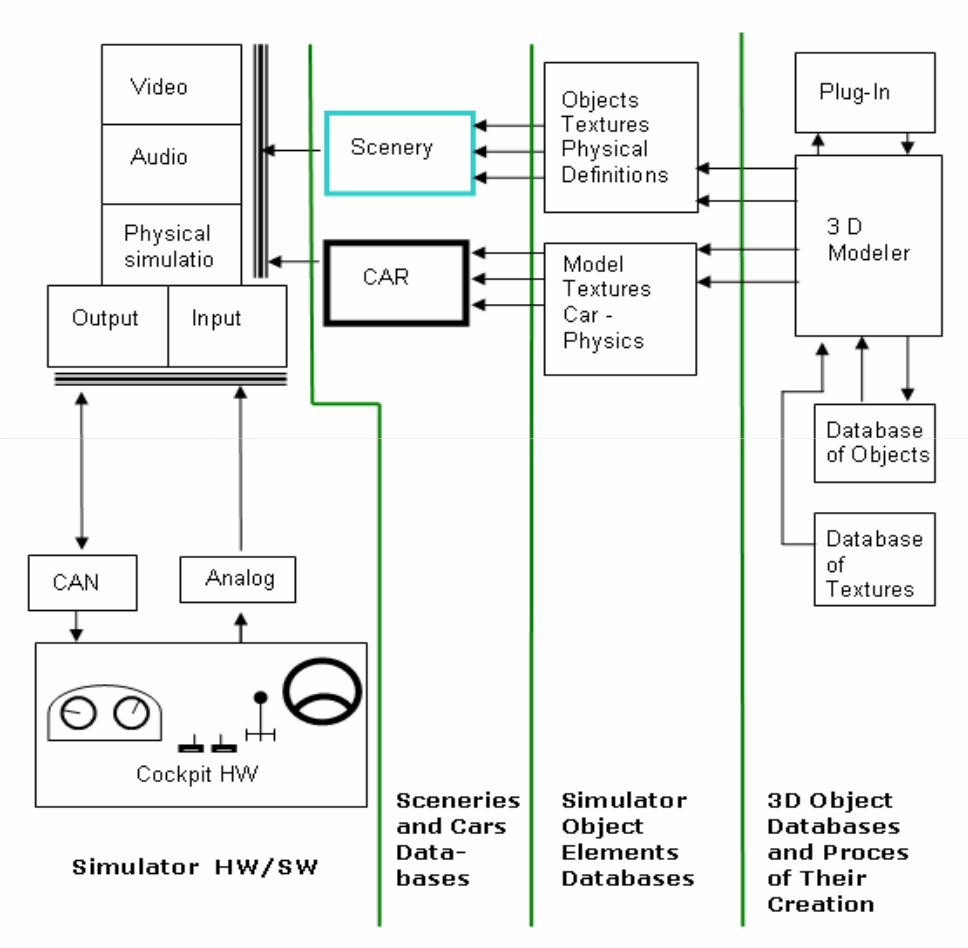
bouchner@lss.fd.cvut.cz

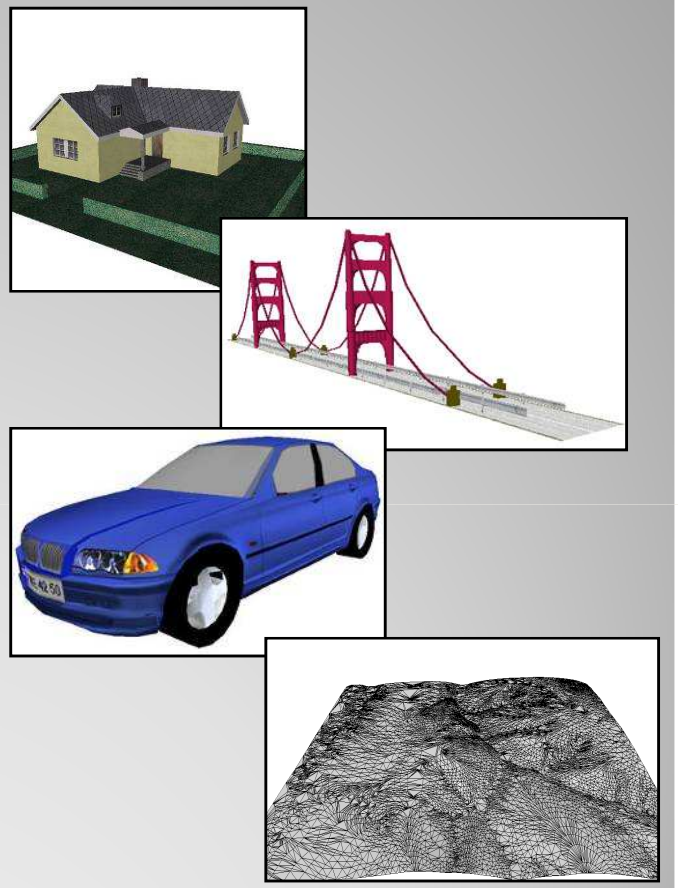
ČVUT v Praze, Fakulta dopravní
K616 Ústav dopravní techniky
Driving Simulation Research Group (DSRG)

Naše zaměření

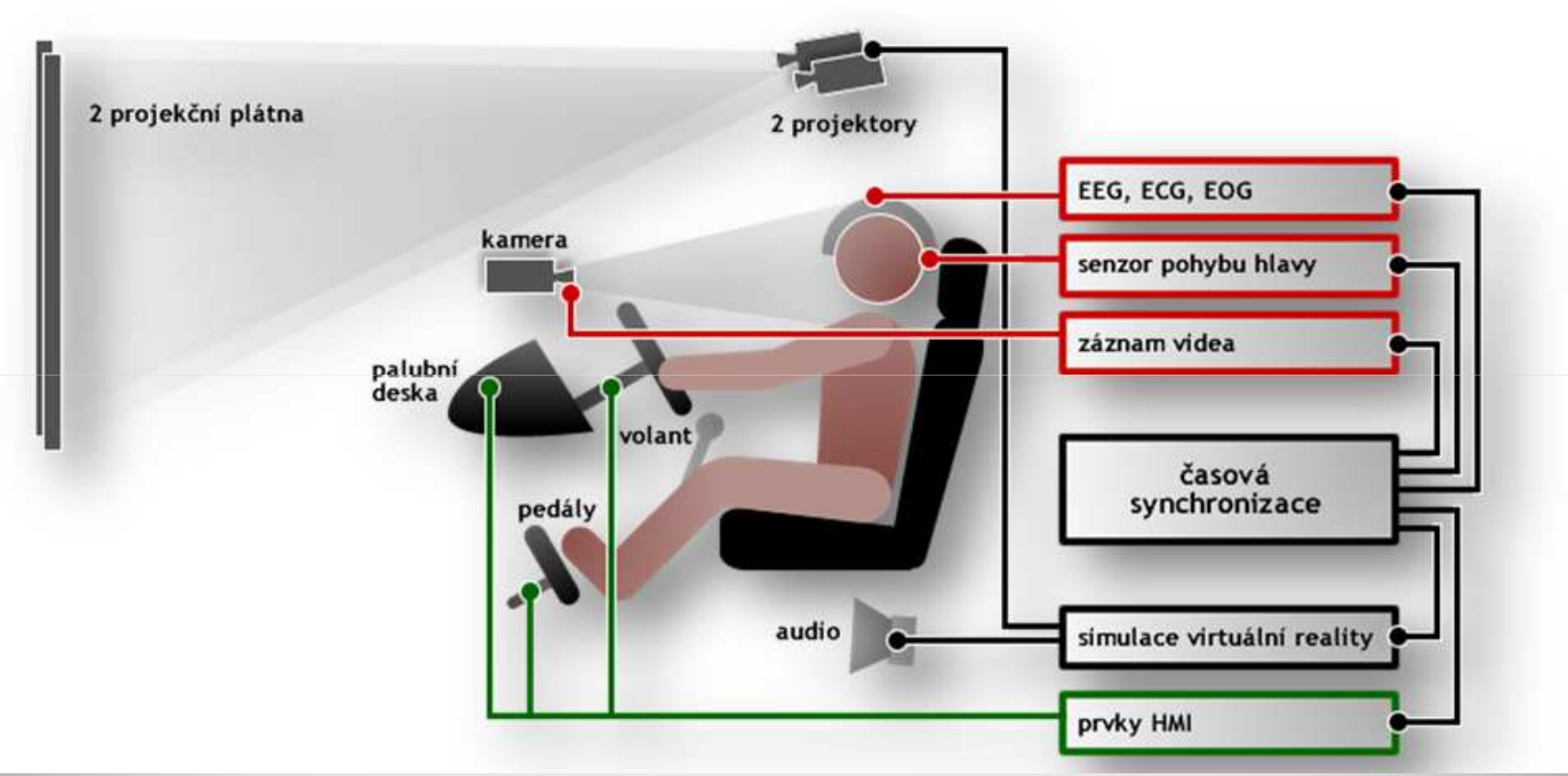
- Návrh a konstrukce simulátorů
- Tvorba scénářů a virtuální reality
  (modelování vozů, budov, tras, vybavení, fyzikálního modelu, počasí, ...)
- Experimentální a teoretický výzkum v oblasti DVI (Driver – Vehicle – Intaction) a HMI

Úrovňová architektura vozidlového simulátoru



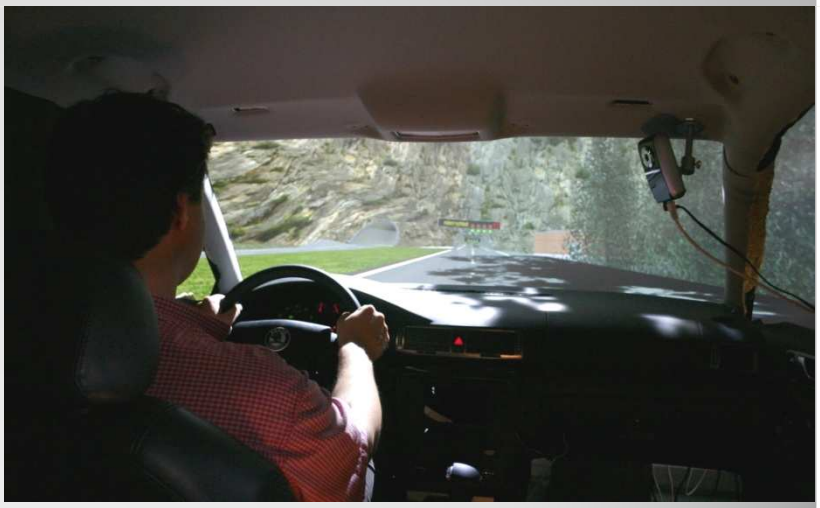


Struktura systému simulátoru



Simulátory a virtuální realita (VR)

Koncept „lehkého“ simulátoru



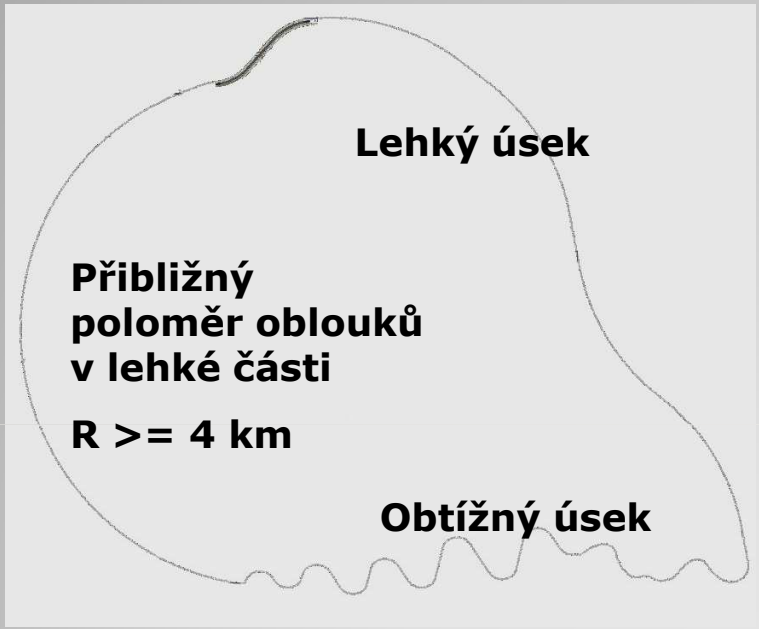
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, K616 Ústav dopravní techniky, Driving Simulation Research Group (DSRG)

Simulátory a virtuální realita (VR)

Koncept „FULL“ simulátoru

Příklady testovacích tratí

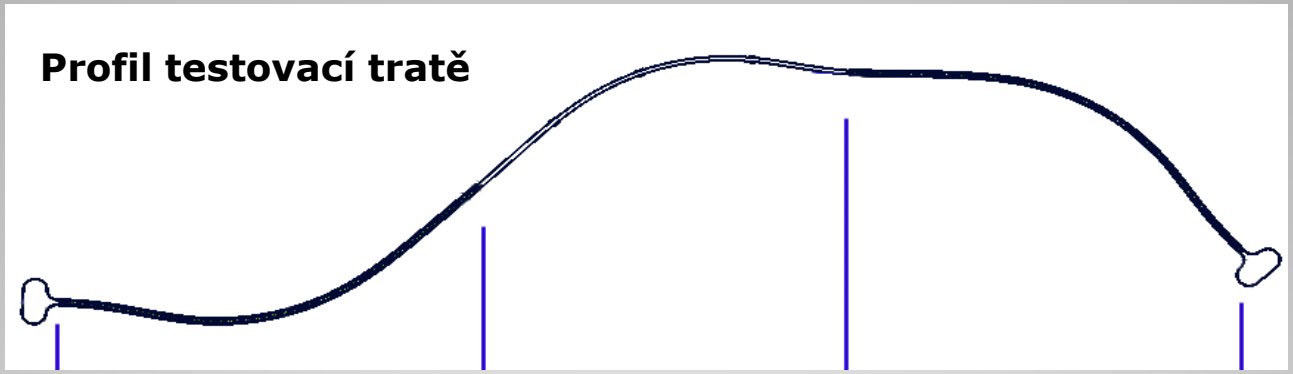
Standardní testovací trať



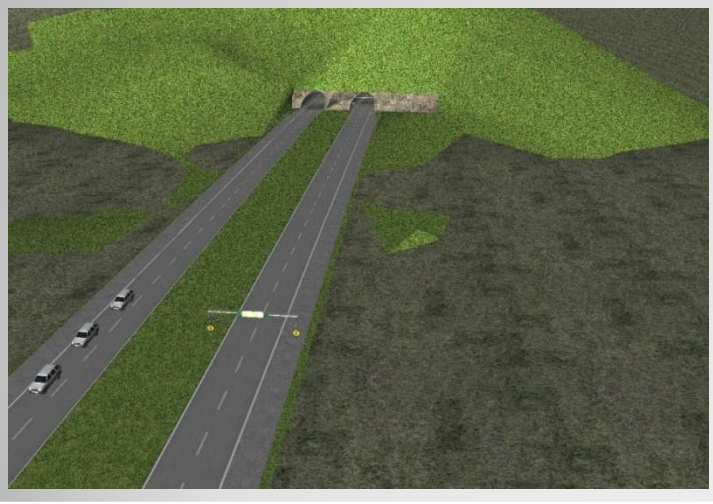
- Lehký úsek – z pohledu řidiče se jeví jako téměř rovný úsek, předepsaná rychlost = 80 resp. 90 km/h
- Obtížný úsek – úsek s velmi prudkými zatáčkami, poloměr oblouku cca 300m, předepsaná rychlost = 50 km/h

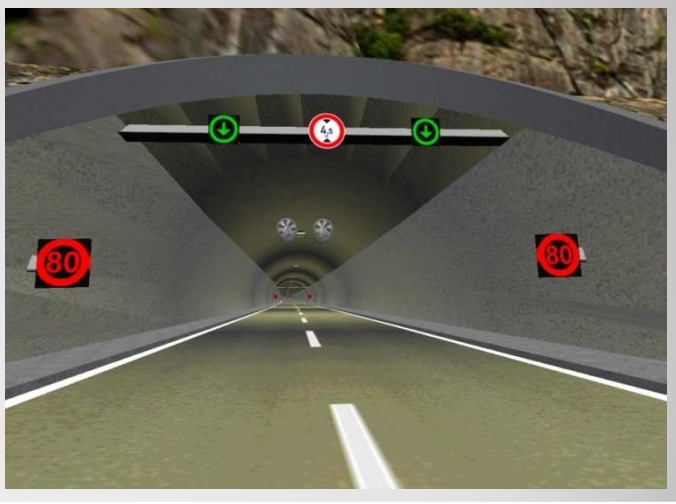
Příklady testovacích tratí

Speciální testovací trať pro konkrétní experiment - TUNEL



OPEN ROAD TUNNEL OPEN ROAD





Příklady testovacích tratí

Speciální testovací trať pro konkrétní experiment - Dálnice

Experimentální scénáře

- HMI (IVIS, ergonomie, …)
- Únava (ospalost)
- Vlivy působící na chování řidiče (design tunelu, žel.přejezdy, billboardy, ...)

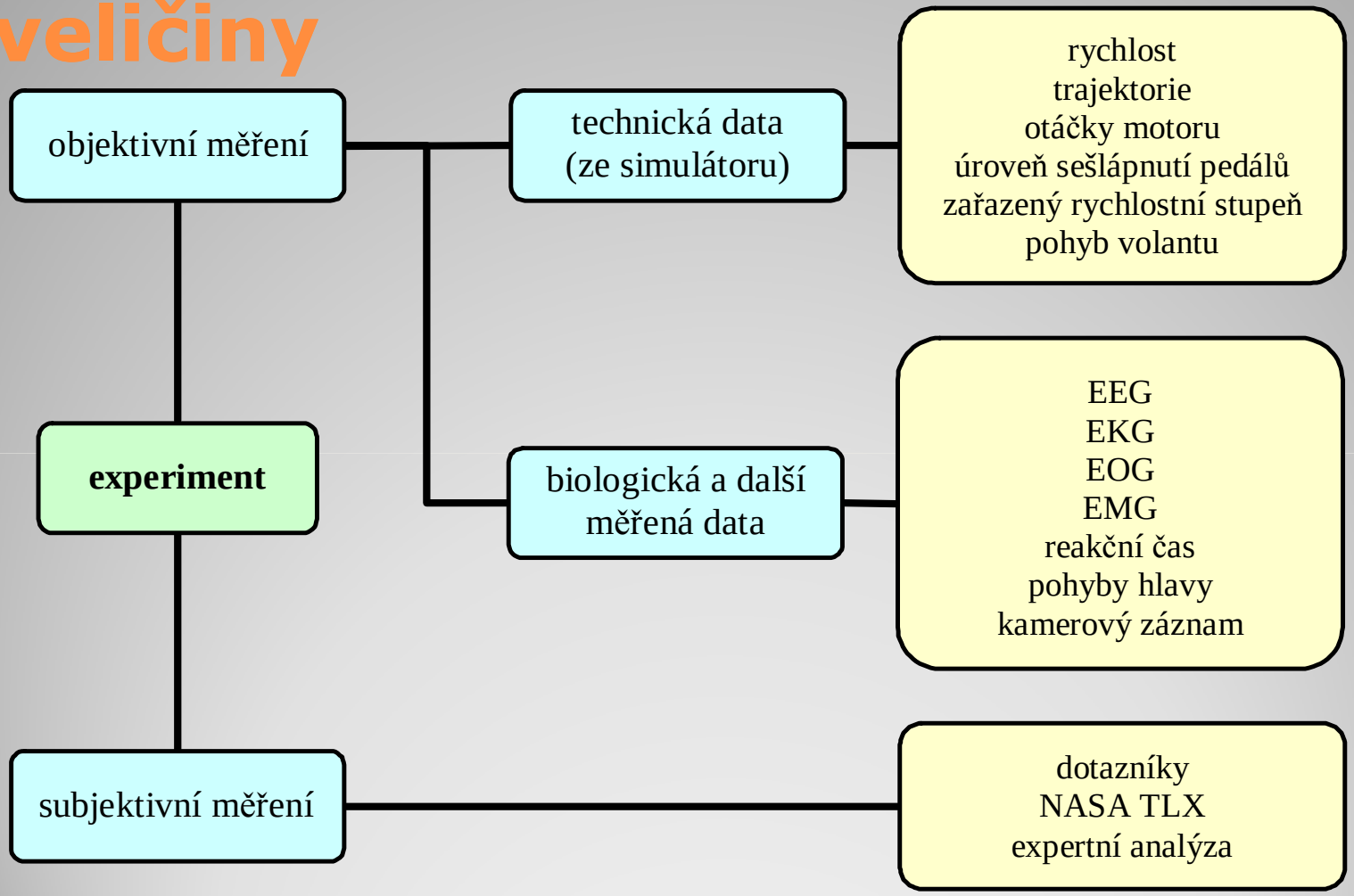
Testování vlivu okolního prostředí –Tunel

Únava řidičů

Testování řidičova chování na železničních přejezdech

Testování ergonomie a ovládání různých „In-car" systémů

Zaznamenávané parametry a veličiny



Experimenty zaměřené na únavové stavy a obecně změny řidičovy výkonnosti

- Měření a zpracování základních psycho-fyziologických parametrů a veličin
- Záznam, zpracování a analýza dat ze simulátoru

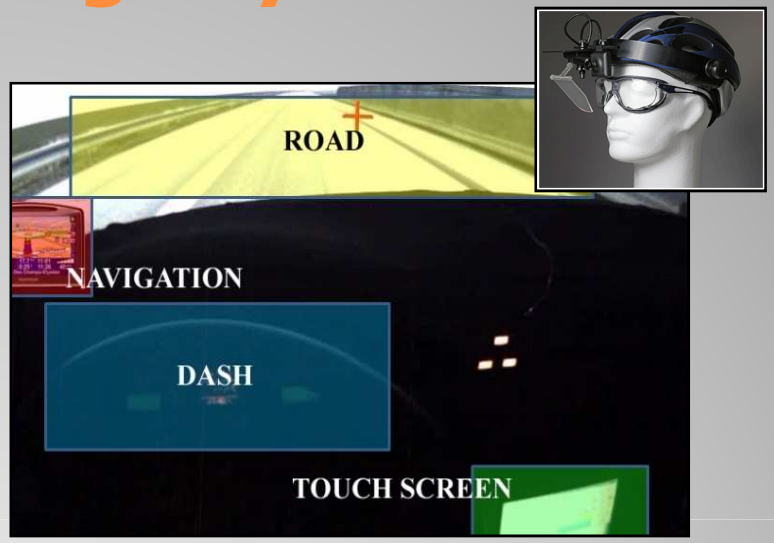
Kombinovaný video záznam

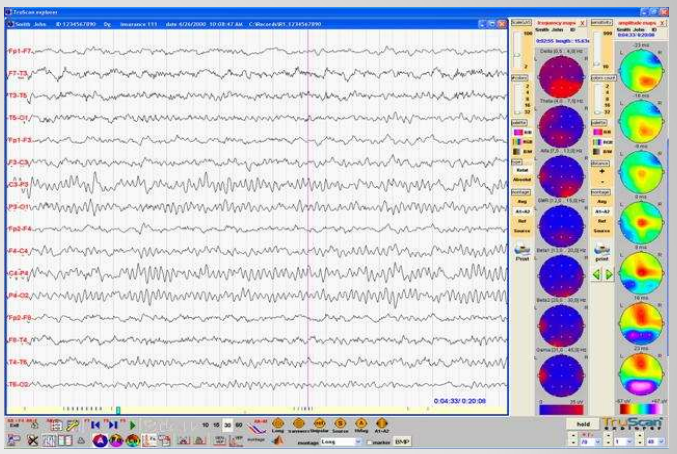
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, K616 Ústav dopravní techniky, Driving Simulation Research Group (DSRG)

Záznam psycho-fyziologických parametrů a veličiny

Psycho-fyziologická data

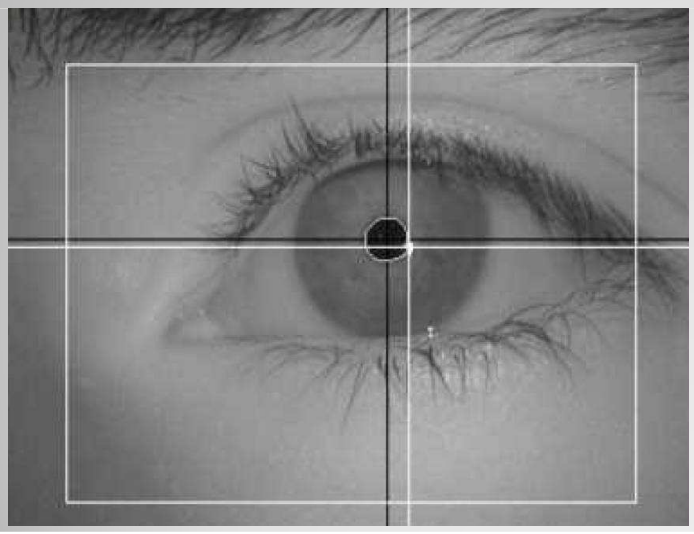
- Měření reakčních časů
- Eye-tracking (řidičův fokus, pohyby očí a mrkání)
- EEG, EMG, EOG





EyeTracking

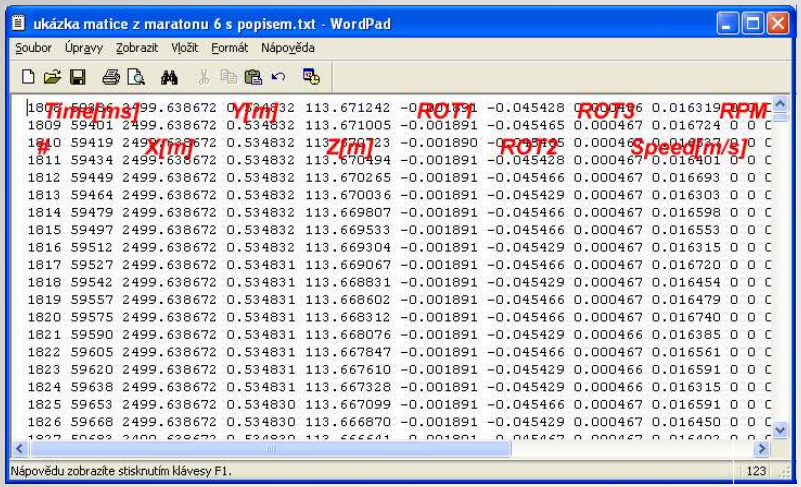
- Pro sledování očí (bodu na který se zkoumaná osoba kouká)
- Systém „tmavé zorničky" – oko je osvětlováno IR led. Zornička téměř všechno světlo pohltí(na rozdíl od panenky a bělma). Kamera citlivá na IR snímá oko. Černá plocha je brána jako zornička. Systém k vyhodnocování obrazu vyhodnotí tvar elipsy(zorničky) a z něj pak odvodí směr pohledu.

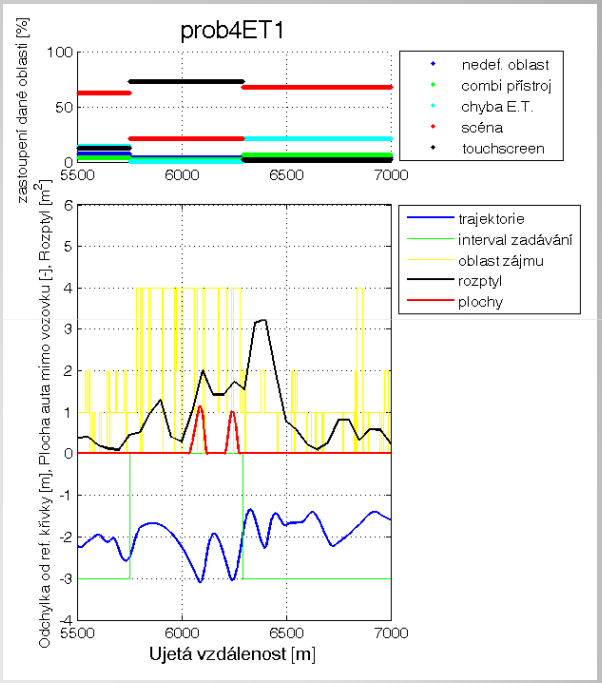


Záznam dat ze simulátoru (parametrů jízdy)

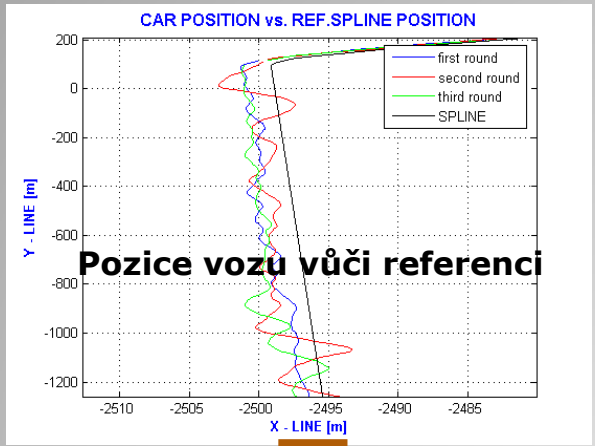
Příklad parametrů získaných z dat ze simulátoru

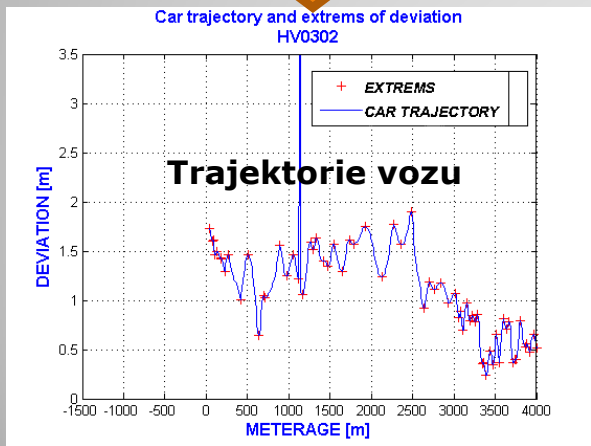
- Rychlost vozu
- Trajektorie vozu a odchylka vozu od ideální trasy (geometricky ideální)
- Změna jízdního pruhu
- Poloha jednotlivých pedálů (reakce na brzdě či plynu)
- Aktuální stav jednotlivých ovládacích prvků uvnitř vozu
- Úhel natočení volantu





Sledované parametry

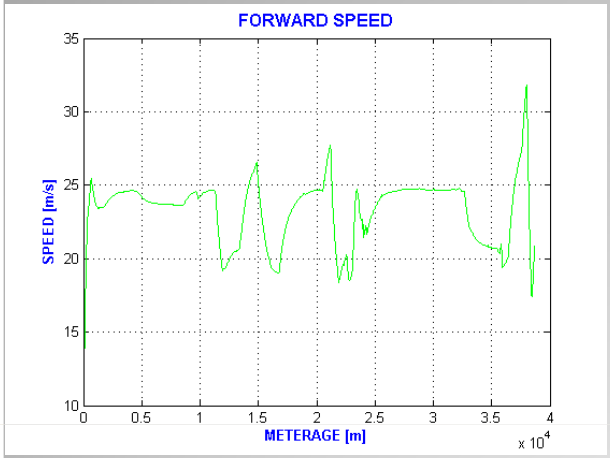


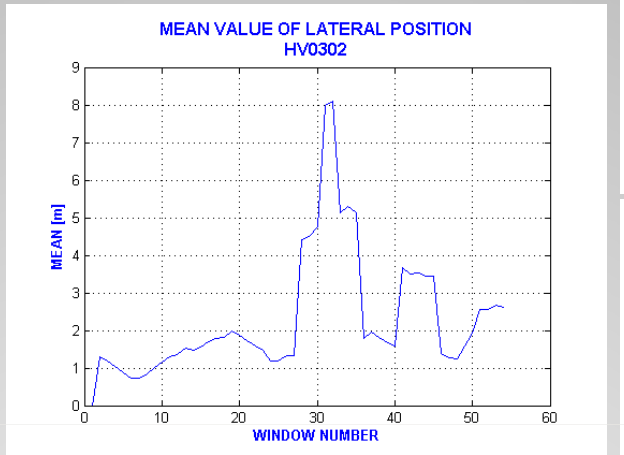


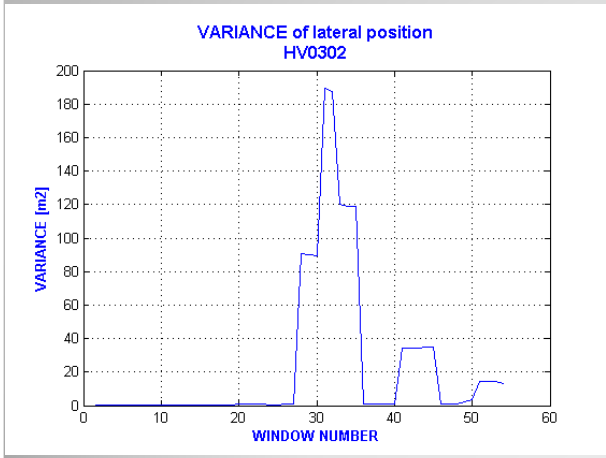
Parametry sledované u dat ze simulátoru (s využitím plovoucího okénka):

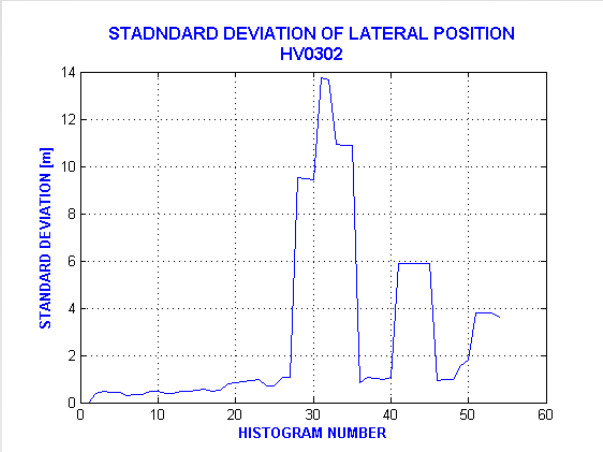
- *Běžné statistické parametry (rozptyl, směrodatná odchylka, průměr, apod.)*
- *Frekvence korekčních pohybů*
- *Time-to-Line Cross*
- *Distance-to-Line Cross*
- *Příčná rychlost vozu*
- *Vzdálenost extrémů jednotlivých korekčních zásahů*
- *Spektrální analýza*
- *a další.*

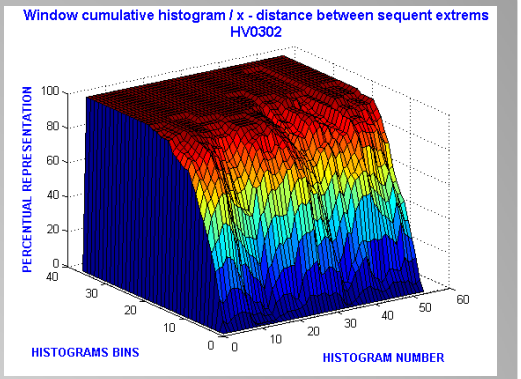
Vybrané výsledky sledovaných parametrů

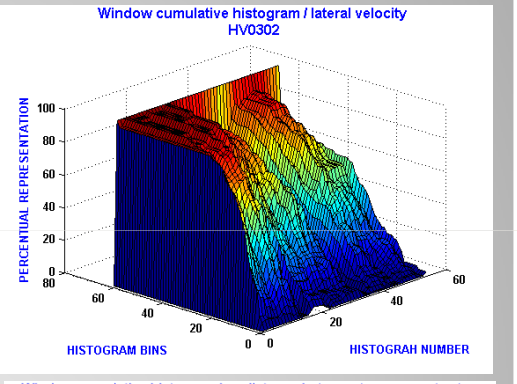


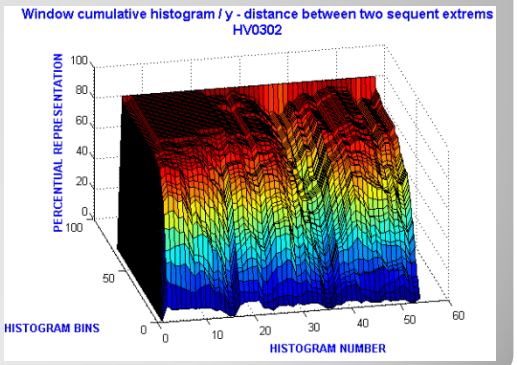






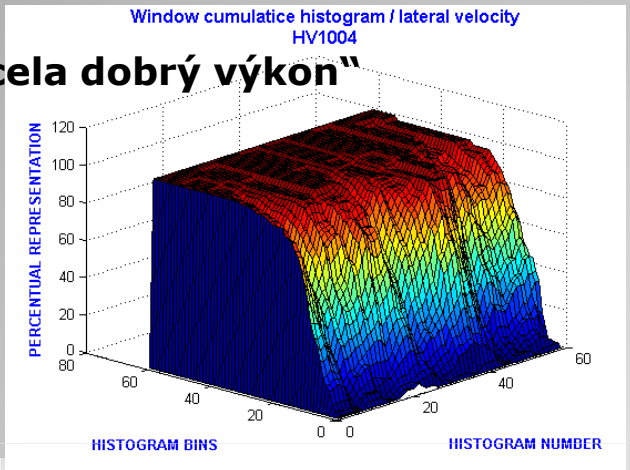




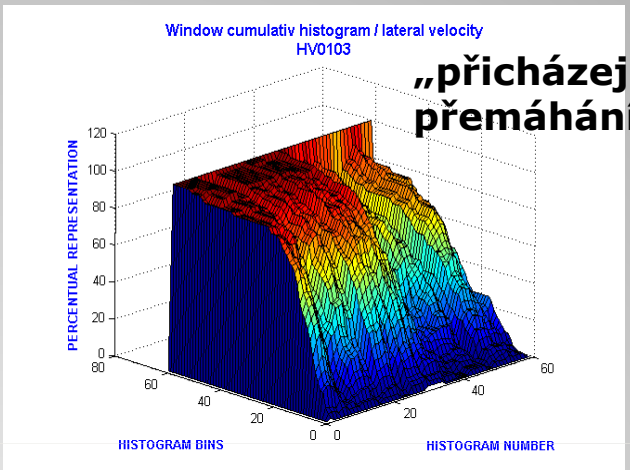


České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, K616 Ústav dopravní techniky, Driving Simulation Research Group (DSRG)

Porovnání jízd z různých denních dob (během 24h spánkové deprivace)

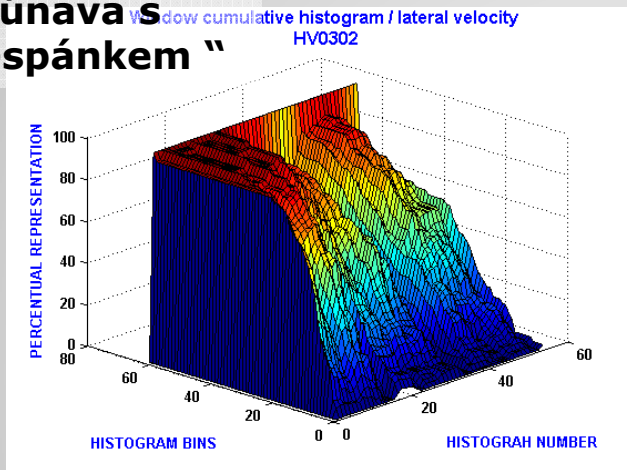


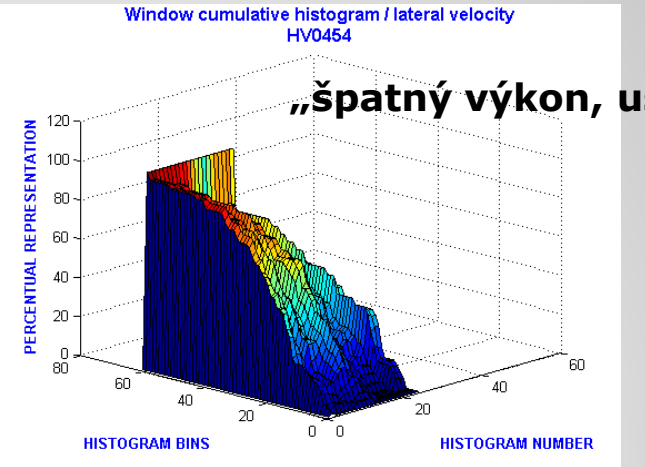
„docela dobrý výkon"



„přicházející únava, přemáhání spánku"

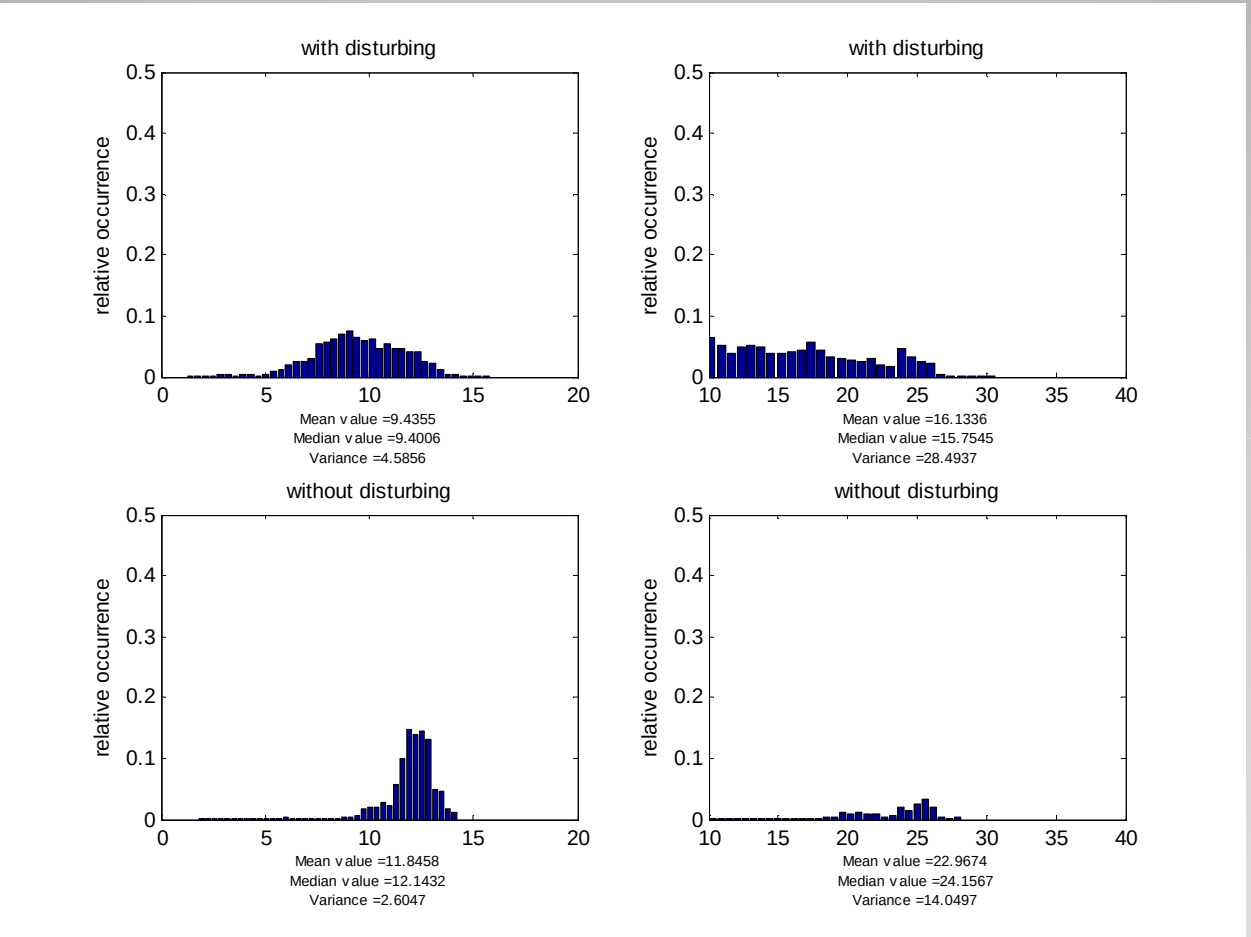
„pokročilá únava s krátkým u-spánkem "



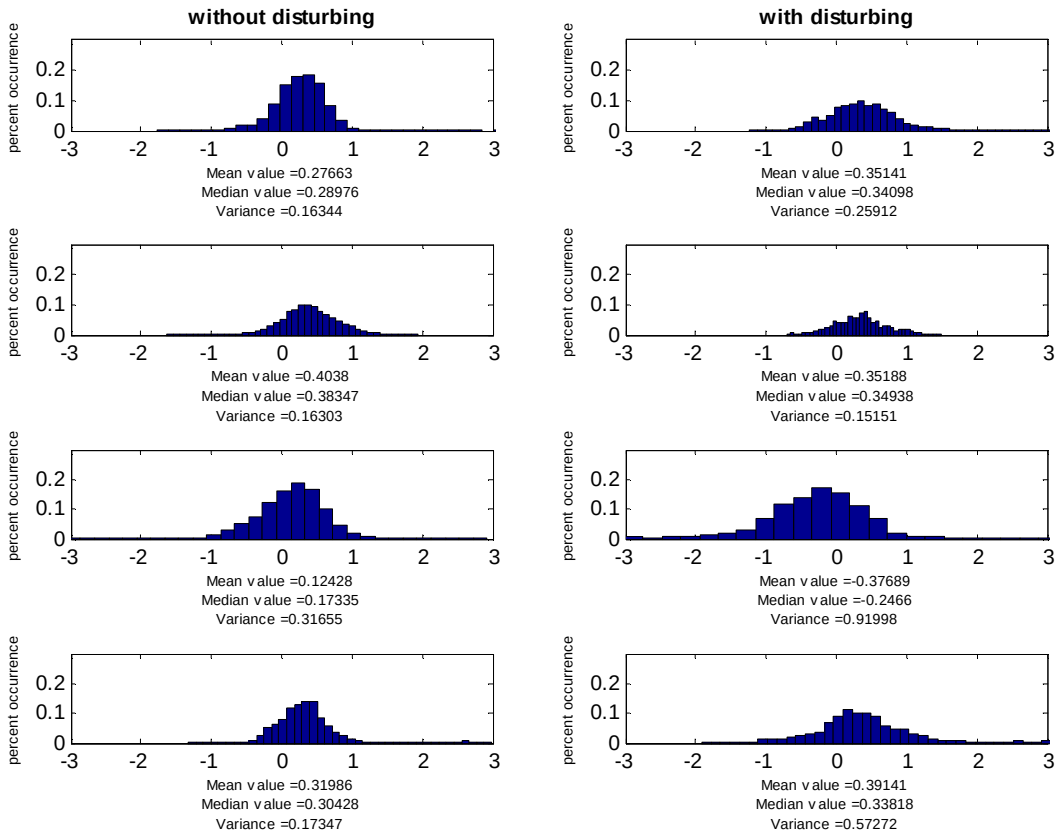


„špatný výkon, usnutí"

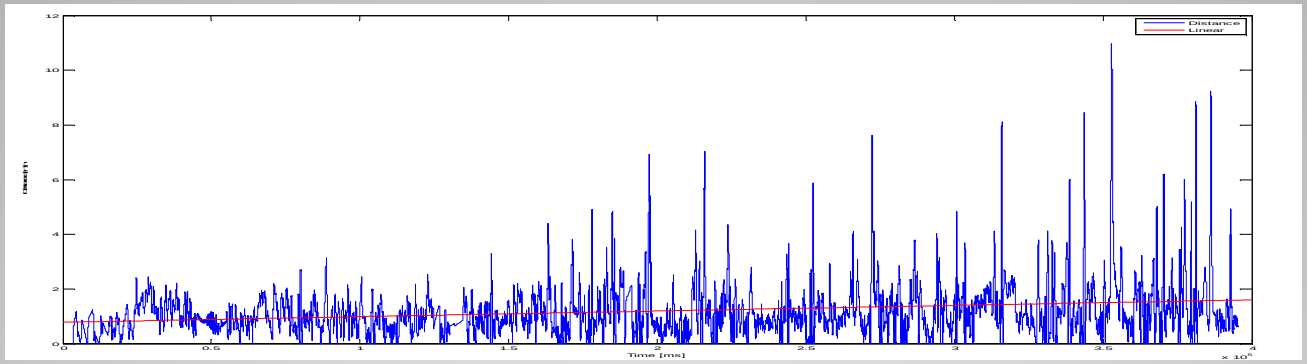
Příklady dalších sledovaných parametrů – Fluctuace rychlosti

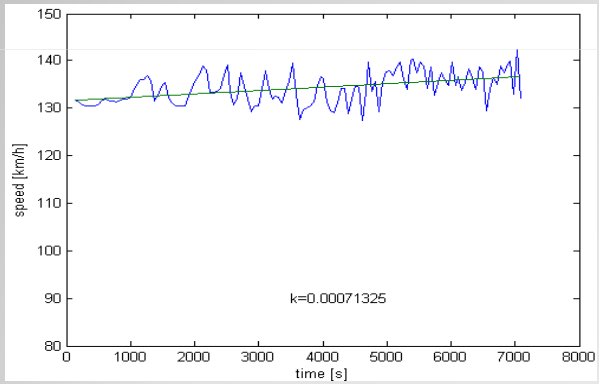


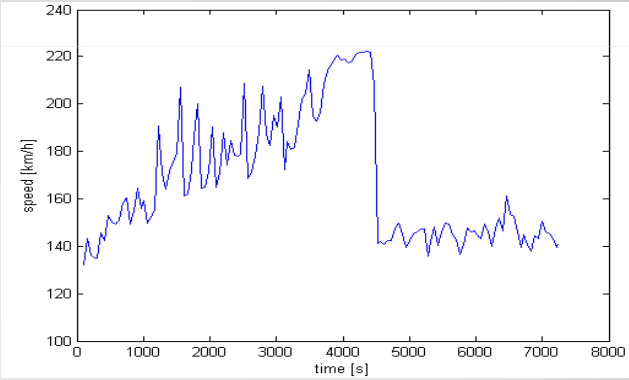
Příklady dalších sledovaných parametrů
Pozice v pruhu



Příklady dalších sledovaných parametrů
Průměrná rychlost

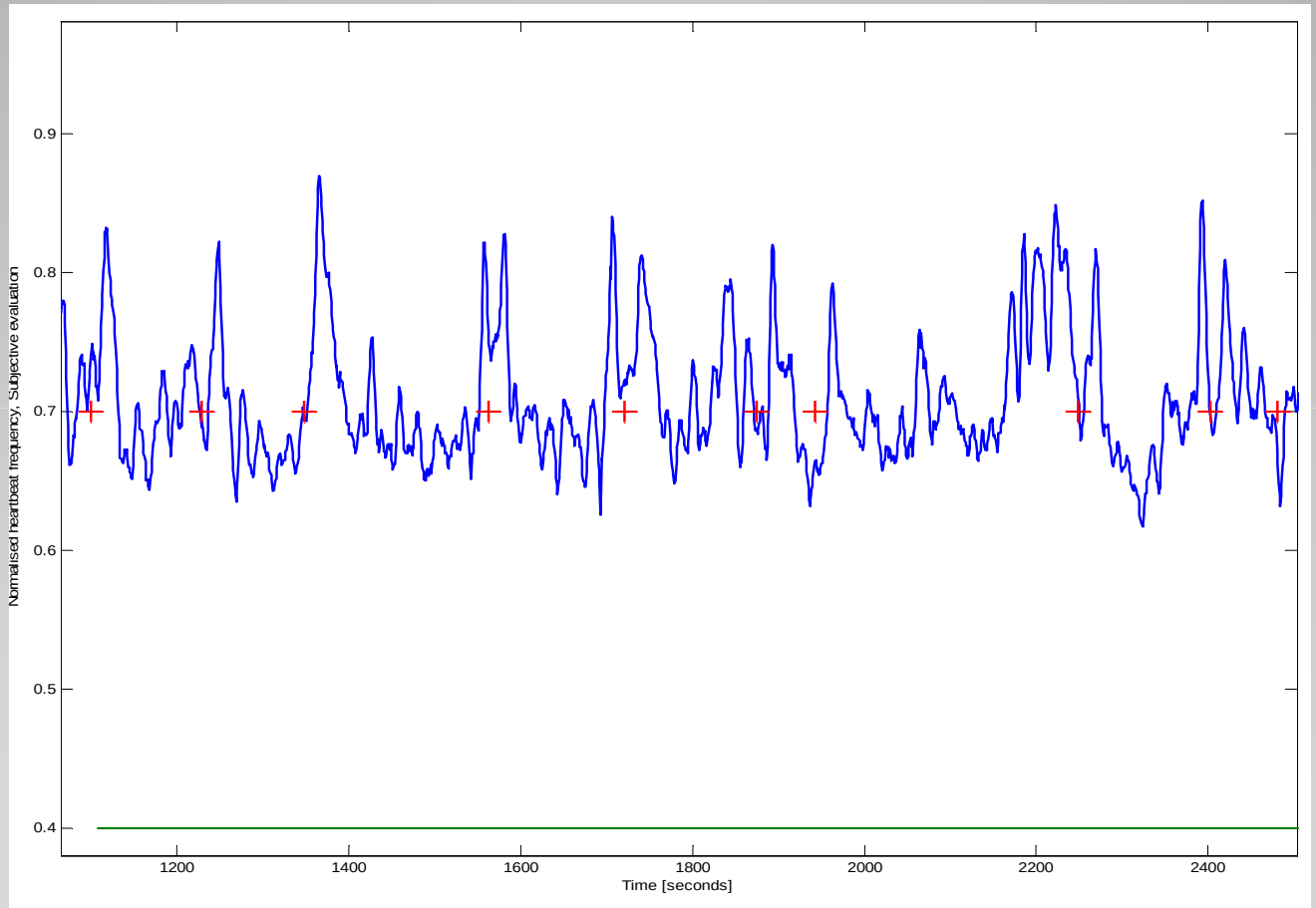




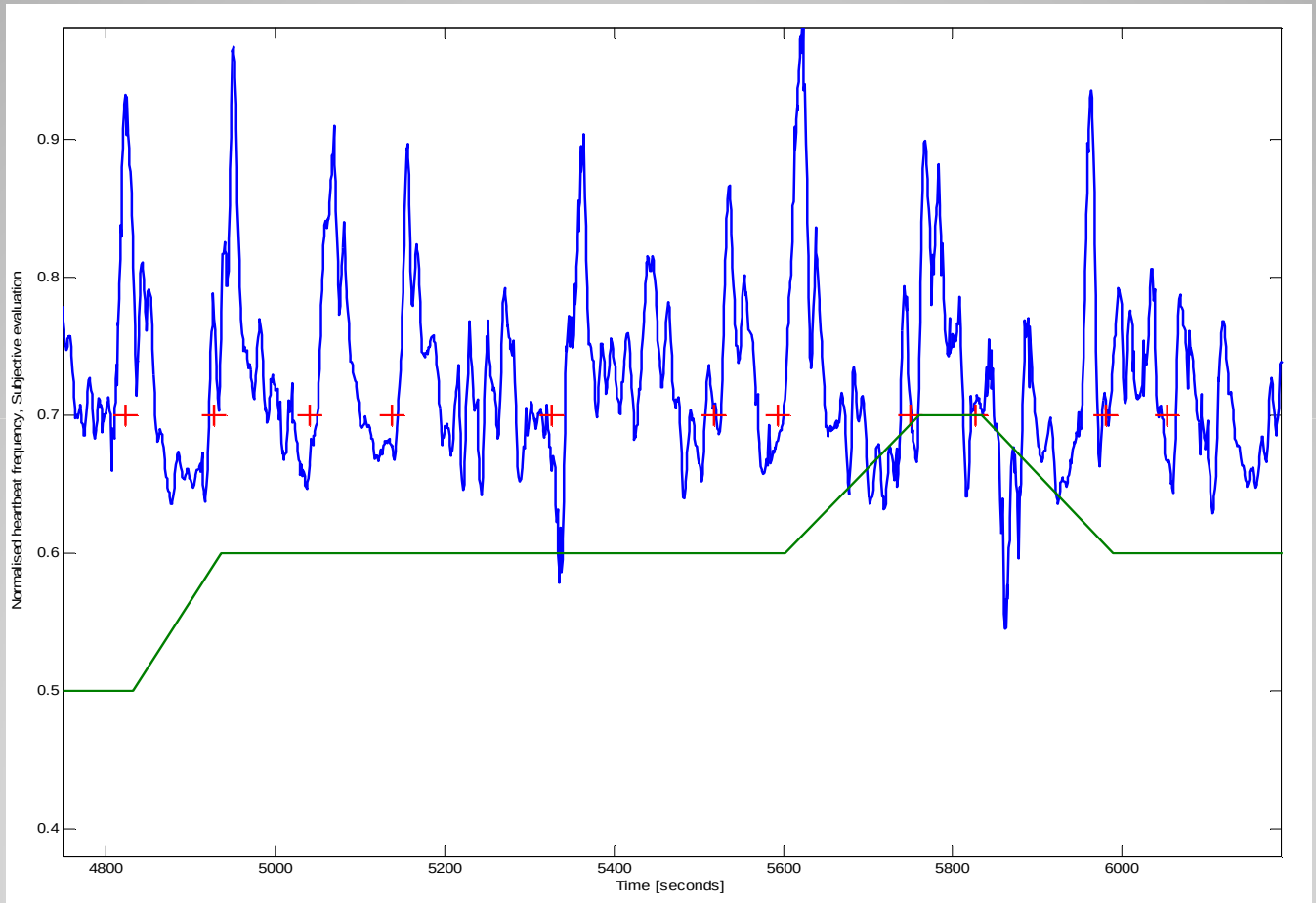


Continuous increase	Steady behavior or decrease	Driver cannot keep the speed in 'reasonable' boarder / goes much faster than required
60,87%	17,39%	21,74%

Příklady dalších sledovaných parametrů – Odezva srdečního rytmu – SR 2



Příklady dalších sledovaných parametrů - Odezva srdečního rytmu – SR 3-4



ZÁVĚR

- Ukázková videa
- www.lss.fd.cvut.cz
- www.dsrg.eu
- Driver-Car Interaction & Interface 2011 v Praze

Děkuji za pozornost !

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, K616 Ústav dopravní techniky,
Driving Simulation Research Group (DSRG)

Bezpečně na silnicích nejen o prázdninách

21.6.2011 Praha