



SPECIÁLNÍ MĚŘENÍ V PRŮMYSLOVÝCH APLIKACÍCH



doc. Ing. Josef ŠTĚTINA, Ph.D.

[http://ottp.fme.vutbr.cz/users/stetina/
stetina@fme.vutbr.cz](http://ottp.fme.vutbr.cz/users/stetina/stetina@fme.vutbr.cz)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



Průmyslové aplikace

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- **Automobilový průmysl**
- **Hutnictví/ocelářství**
- **Technická zařízení budov**

Společné znaky:

- Velké množství dat
- Nepřetržitá práce
- Vysoká spolehlivost
- Maximální využití stávajícího měření
- Minimalizace měřených dat a jejich náhrada matematickými modely

Iveco Czech Republic

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Karosa v roce 2003 vyrobila 1254 autobusů – zkoušeny jízdní zkouškou na veřejné silnici
Iveco Czech Republic v roce 2009 vyrobilo 2526 autobusů – všechny zkoušeny na válcové zkušebně



Výstupní kontrola - kalibrace

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Výstupní kontrola všech autobusů
- Kalibrace tachografů – nová unikátní metodika schválená ČMI
- Náhrada jízdních zkoušek autobusů v provozu



Výstupní kontrola - kalibrace

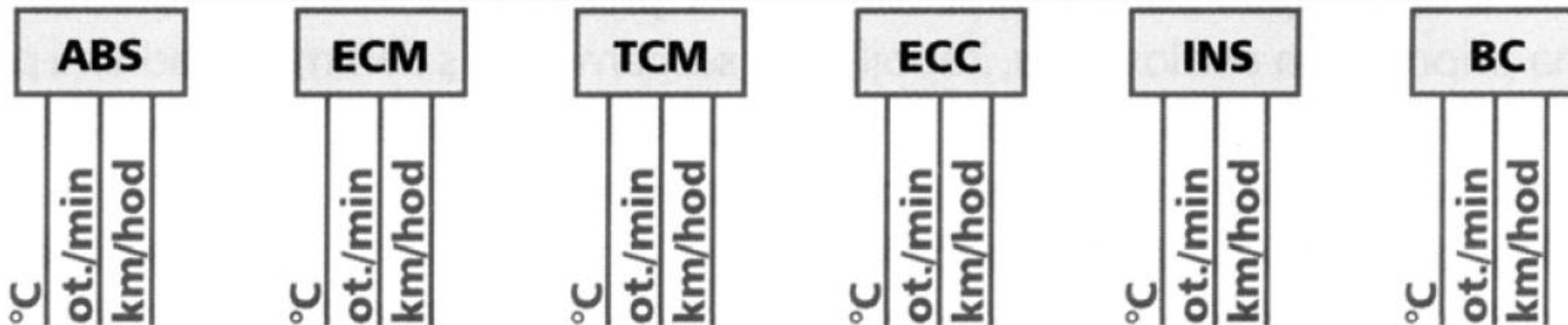
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



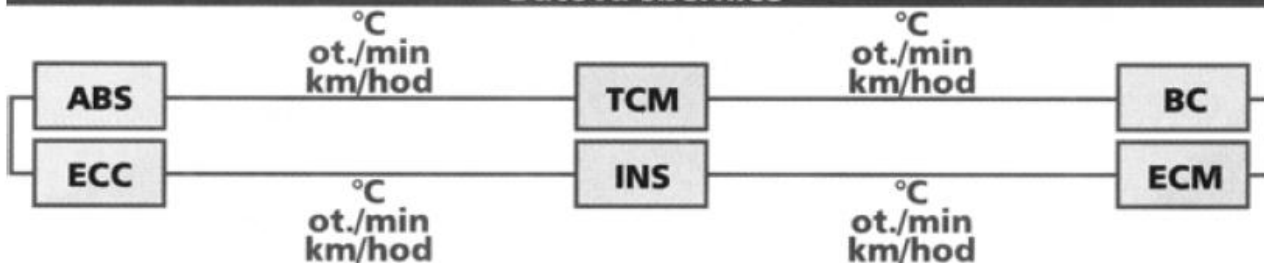
CAN

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Konvenční systém

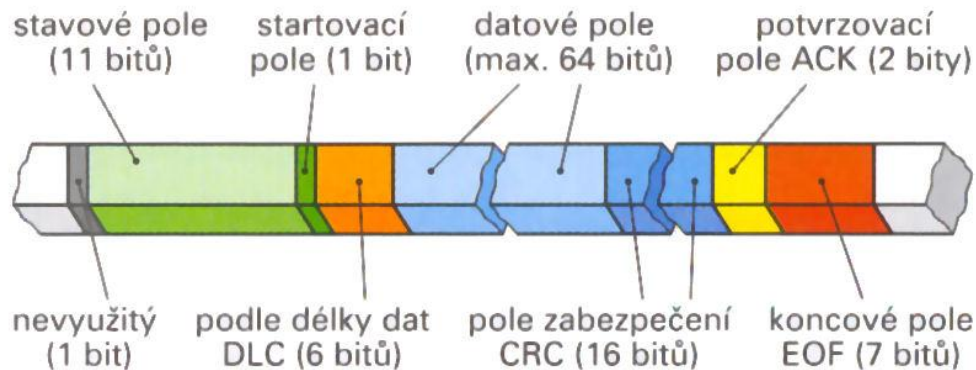
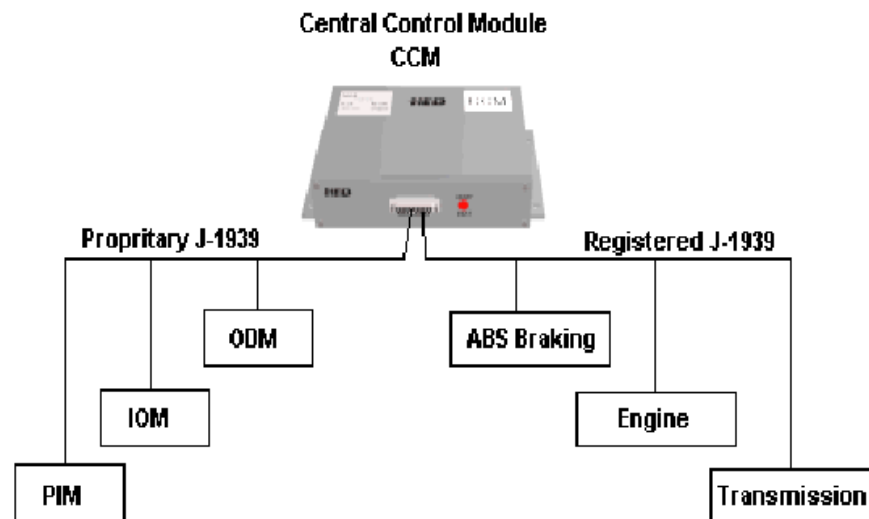
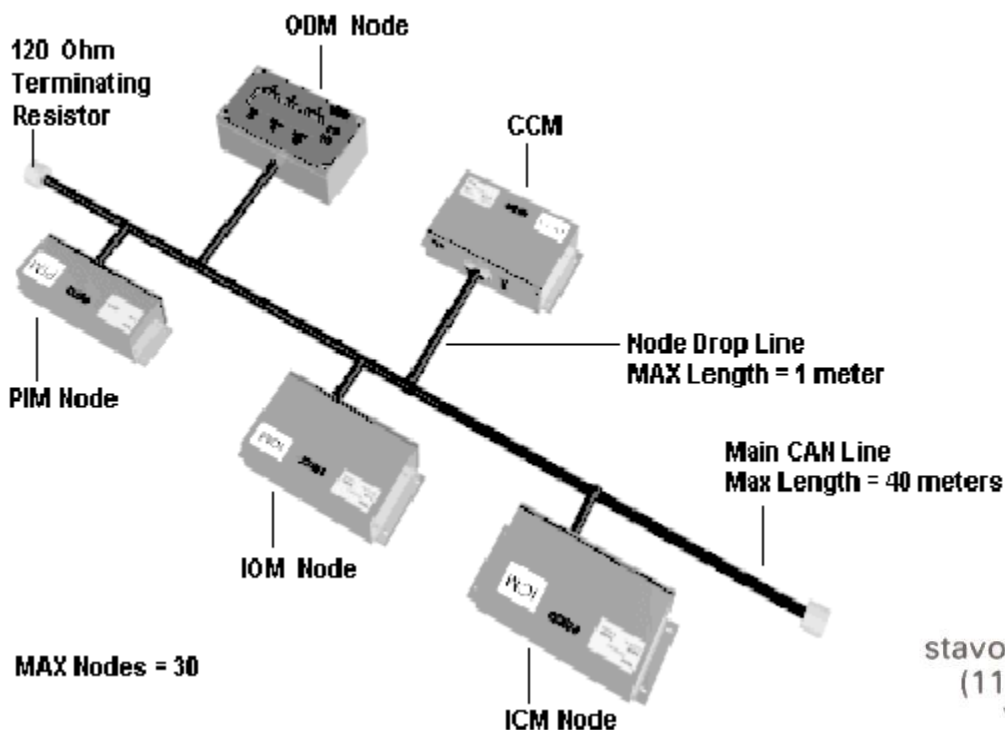


Datová sběrnice



CAN

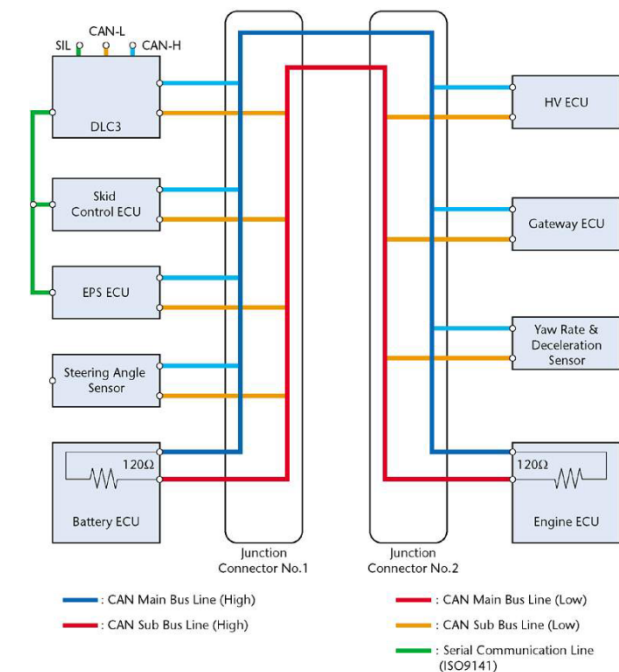
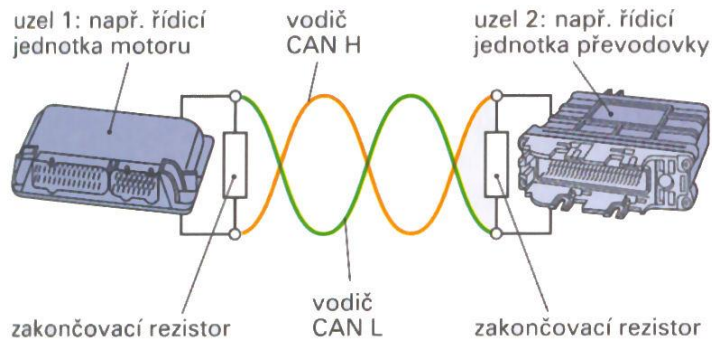
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



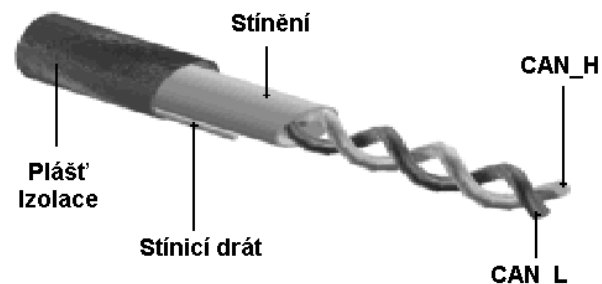
CAN SAE J-1939

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

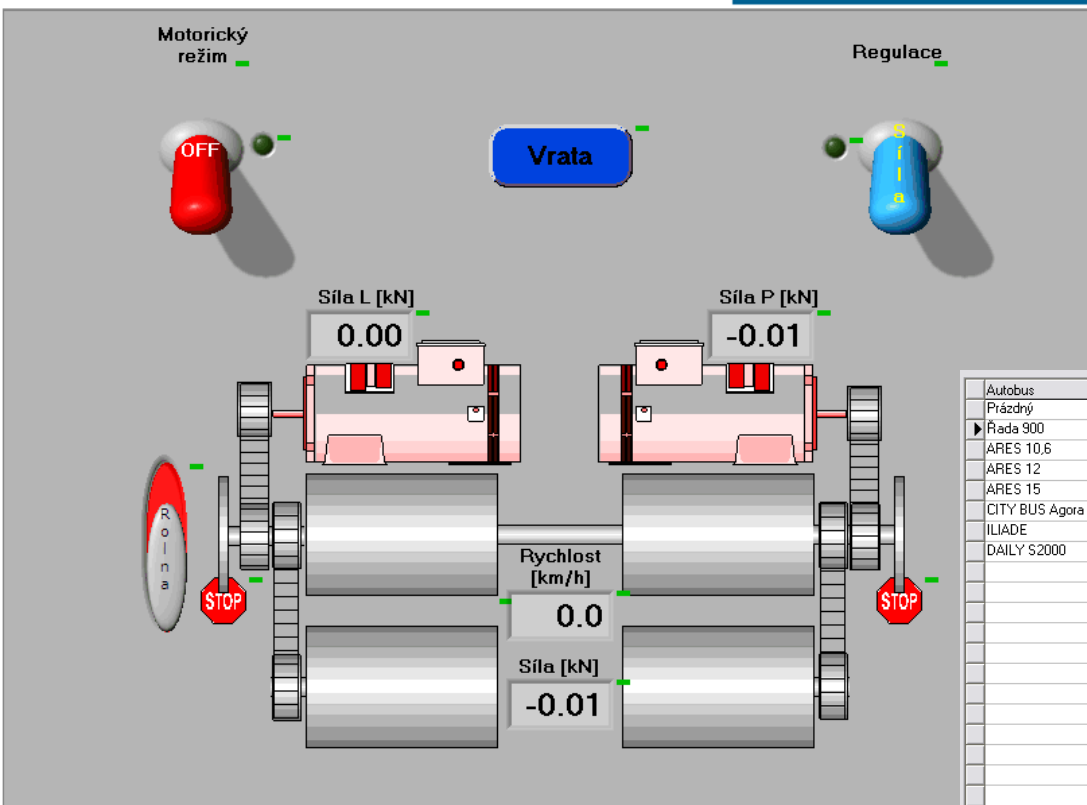
Místo měření – přebírání měřených hodnot z vnitřní sítě vozidla.



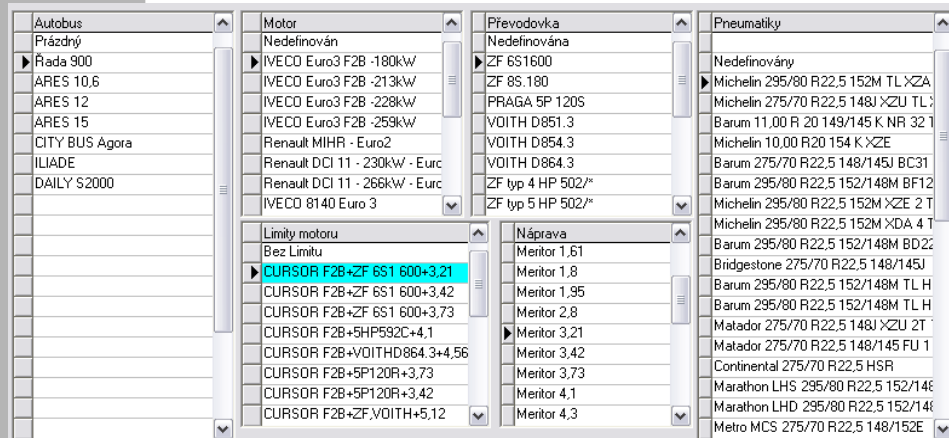
Torque Mode	Řízení kroutícího momentu.	state
Driver's Demand Engine – Percent Torque	Řidičem požadovaný kroutící moment	%
Actual Engine – Percent Torque	Aktuální kroutící moment	%
Engine Speed	Otáčky motoru	rpm
Controlling Device for Engine Control	Adresa řídicího zařízení motoru	



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Delphi 2007



LabVIEW 8.6 + DSC

Autobus:	Řada 900	CAN:	CAN900
Motor:	IVECO Euro3 F2B -180kW	Tachograf:	Kienzle 1318
Převodovka:	ZF 6S1600	Poh. hmotnost:	12000
Náprava:	Meritor 3,21	Jízdní test:	Řada900
Pneumatiky:	Michelin 295/80 R22.5 152M TL	Vzduchotechnika:	Pravá-Topení
Limity:	100 km/h 126		kN 1500 1/min

✖ Storno ✔ OK



Výstupní protokoly

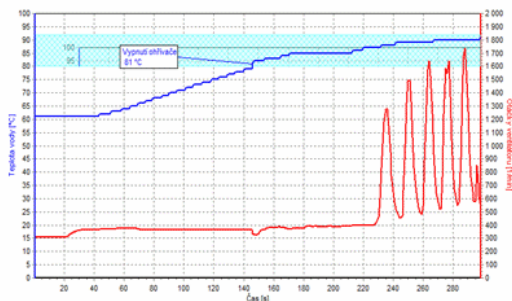
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Protokol o zkoušce vozidla na válcové zkušebně

Datum: 1.6.2004 11:59:24
Operátor: Ing. Josef Štětina
VIN: KAROSATE ST1234567 **Převodovka:** ZF 6S1600
Motor: IVECO Euro3 F2B -180kW **Zadní náprava:** Mentor 3,21
Autobus: Prázdný **Pneumatiky:** Michelin 295/80 R22,5 152M XZE 2TL

1. Chladicí soustava
 Doba startu ohřivače (max. 10) 31,00 s !!
 Doběh ohřivače (max. 2,5) 2,30 min OK
 Teplota chladicí kapaliny při zapnutí ohřivače (-79 ±2) 76 °C OK
 Teplota chladicí kapaliny při vypnutí ohřivače (-74 ±2) 81 °C OK
 Otáčky ventilátoru při teplotě do 83 °C (300-400) 364 1/min OK
 Regulovaná teplota vody (80-92) 88 °C OK



2. Mazací soustava při teplotě chladicí kapaliny 80-90 °C
 M azací tlak při otáčkách motoru nad 1500 ot/min: (min. 400) 400,0 kPa OK
 M azací tlak při volnoběžných otáčkách motoru: (min. 150) 200,0 kPa OK

5. Ostatní
 Vypínání motorové brzdy: Ano OK
 Spínání brzdových světel při ručním retardéru: Ano OK
 Alternátor napětí: Ano OK
 Vizuelní porovnání rychlosti tachografu, rychloměr, válec: Ano OK
 Volnoběžné otáčky: 598 1/min
 Kouřivost motoru: 0,35 1/m
 M aximální rychlost vozidla: 102 km/h
 M aximální teplota povrchu pneumatiky během zkoušky: 42 °C

Podpis:

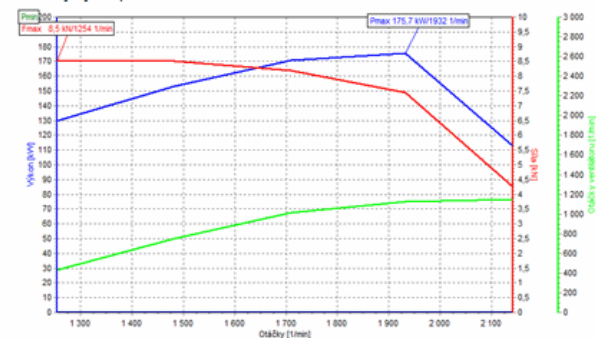
Zpracováno na zkušebně MEZSERVIS s.r.o. Vsetín



Protokol o zkoušce vozidla na válcové zkušebně

Datum: 1.6.2004 11:59:24
Operátor: Ing. Josef Štětina
VIN: KAROSATE ST1234567 **Převodovka:** ZF 6S1600
Motor: IVECO Euro3 F2B -180kW **Zadní náprava:** Mentor 3,21
Autobus: Prázdný **Pneumatiky:** Michelin 295/80 R22,5 152M XZE 2TL

4. Výkonové parametry motoru:
 M aximální výkon a síla na kolech 175,729263 7,442 kW/kN při 1932 1/min
 Výkon a síla na kolech při otáčkách 0 1/min 0 0,000 kW/kN
 Zrátový výkon při otáčkách 0 1/min 0 0 kW



5. Tachograf
 Kalibrace tachografu: W [imp/km] 8443 K [imp/km] 8418 I [m] 3,238 Dráha [m] 1001,000
 Kalibrační konstanty: Ano Ot. Kola [ot] 310 Impulsy [-] 8448

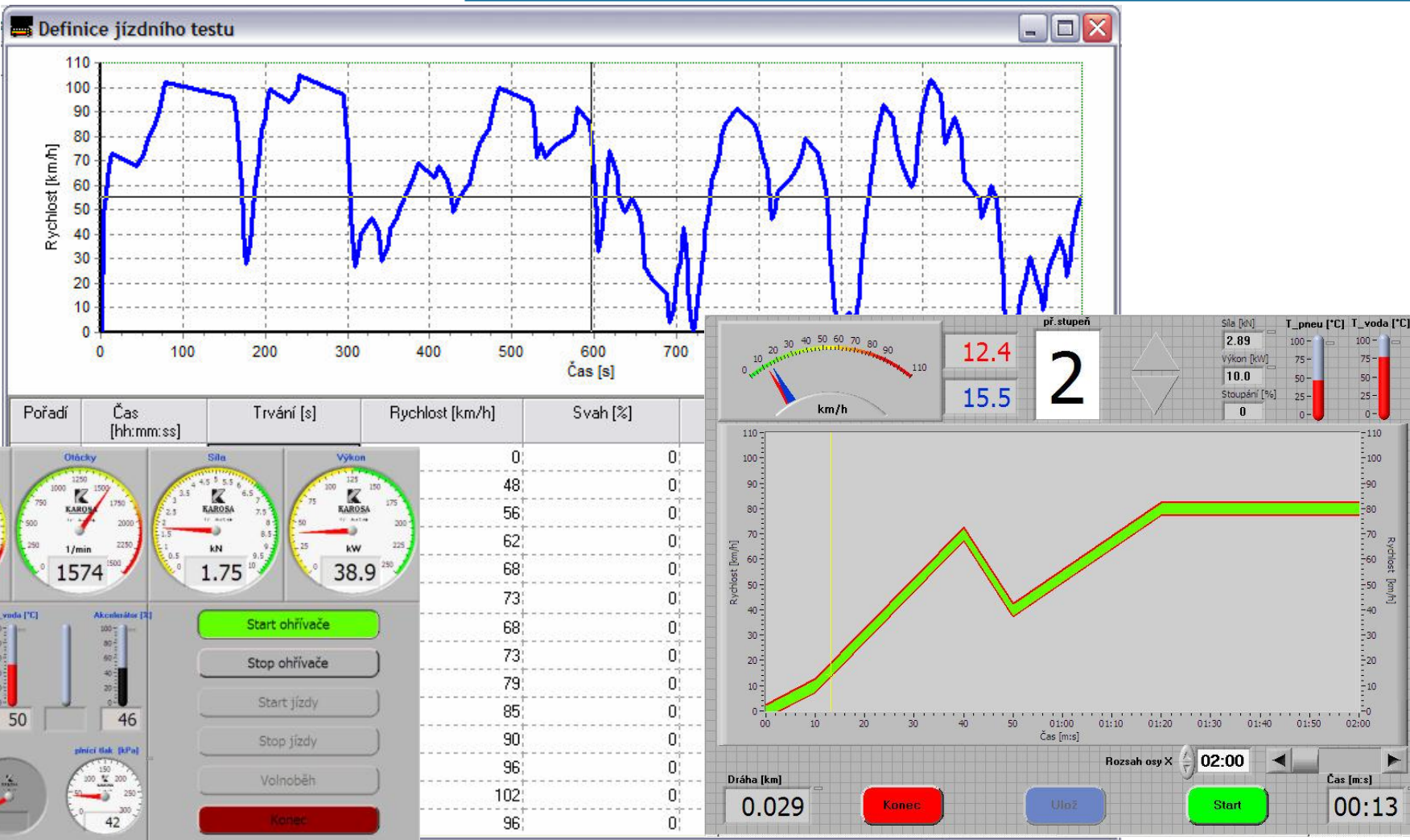
6. Jízdní zkouška
 Jízdní test: Ano
 Doba jízdního testu: 4,13999987

7. Poznámky

Podpis:

Jízdní zkouška na válnové zkušebně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



ZKOUŠKA TACHOGRAFU

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kalibrace Tachografu

Tachograf
Veeder-Roth 8400

Zkušební rychlost [km/h] **Rychlost** Zkušební dráha [m] # S/N Tachograf

Obvod kola [m] **Korekce** **Konstanta W [I]**

3.272 1.0000 8365.5

10.0 km/h

Dráha

0 2.5 5 7.5 10 12.5 15 17.5 20 22.5 25 27.5 30 32.5 35 37.5 40 42.5 45 47.5 50 m

Dráha tacho 50.082 m **Konstanta vozu W** **Činný obvod pneu** **Dráha kolo** 49.065 m

Počet pulzů 419 **8366.3 ± 0.000 %** **3.271 m** **Počet otáček kolo** 15

Konec **Start 1** **Ulož**

KAROSA
Silen Irabus Group

Podklady pro vystavení Protokolu o ověření tachografu

Datum : 14.8.2003
Operátor : Ing. Josef Štětina
VIN : TMKC510713M007029
Autobus : Rada 900
Motor : IVECO Euro3 F2B -180kW

Převodovka : ZF 6S1600
Náprava : Meritor 3,42

Tachograf :
Výrobní číslo: A123445 Výrobce: Kienzle Typ: 1318
Pneumatiky : Výrobce: Michelin Rozměr: 295/80 R 22,5
Tlak lhaných pneumatik: 750,00 kPa

Měřené parametry

W1 = 440 x 1000 / 50.130	W1 = 8777 imp/km
W2 = 843 x 1000 / 100.293	W2 = 8405 imp/km
W3 = 630 x 1000 / počet impulsů	W3 = 8389 imp/km

Konstanta W = **W = 8524 imp/km**

Konstanta přístroje K = **K = 8405 imp/km**

Obvod kola I = 224.000 / 90 **I = 2,432 m**
dráha [m] na celé otáčky kola počet otáček kola

Poznámky:
zařízení bylo zajištěno a označeno plombami a ověřovací značkou K CZ 06

Zkoušku provedl: Ing. Josef Štětina

Dne :14.8.2003

tabže Nastavení Nápoředa

Autobus Podminky Start

Hlavička protokolu

Datum: 14.8.2003 9:06:20 VIN:
Operátor: Ing. Josef Štětina Autobus:
Pneumatiky: Michelin 295/80 R22.5 152M TLXZA 11 Bozměr
Tachograf: Kienzle Typ: 1318

Měřené a počítané parametry

440 x 1000/	50.130	W = 8524 imp/km
843 x 1000/	100.293	K = 8405 imp/km
630 x 1000/	počet impulsů	I = 2,432 m

Konstanta W = 8524 imp/km

Konstanta přístroje K (určeno z tabulek) K = 8405 imp/km

Obvod kola I = 224,002 / 90 I = 2,432 m
dráha na celé otáčky kola počet otáček kola

Korekční faktor 1

Poznámky

Excel

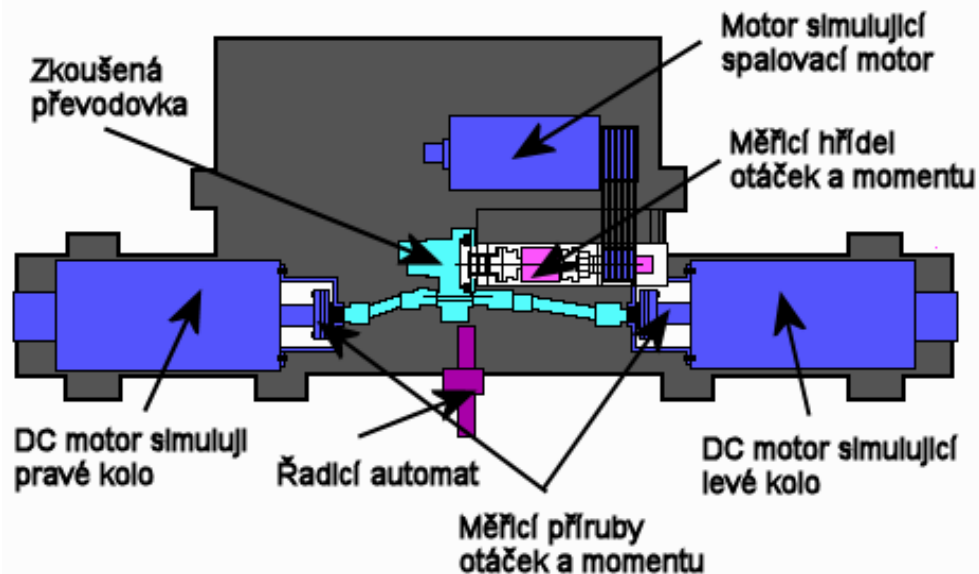
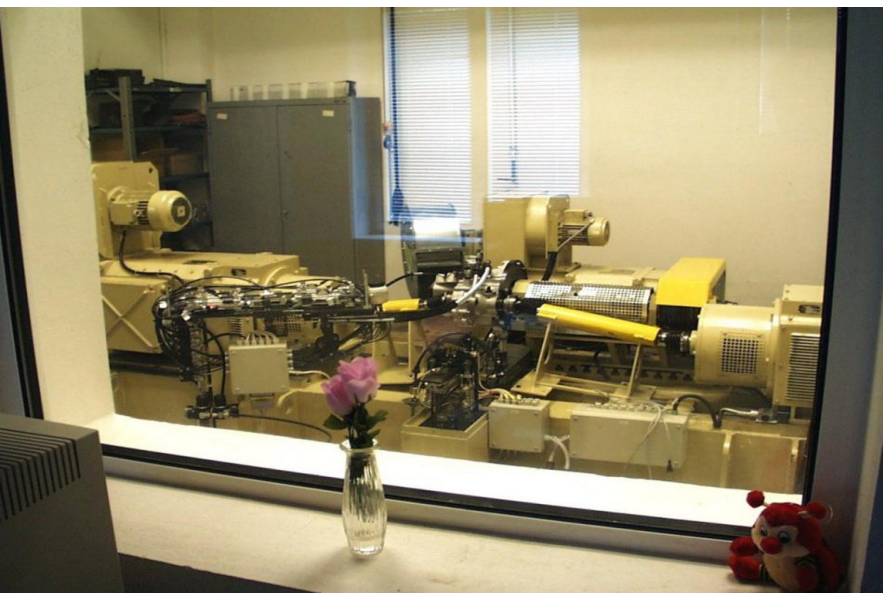
Náhled Tisk **ISK** **Storno** **OK**

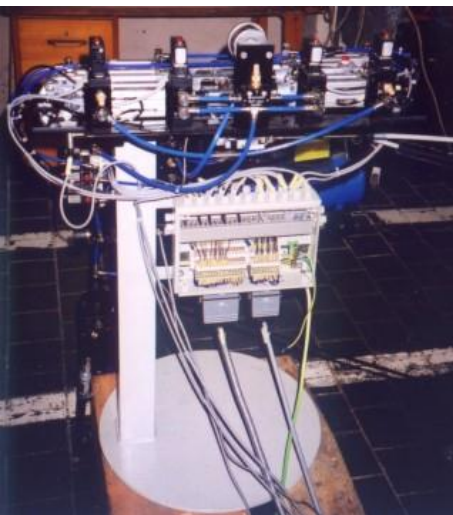
Neexistuje soubor se změřenými daty

TMKC510713M007029 CPU: 000%; Caps: Off Num: Off 03.09.2003 14:57:39

Dlouhodobé zkoušky v automobilovém průmyslu

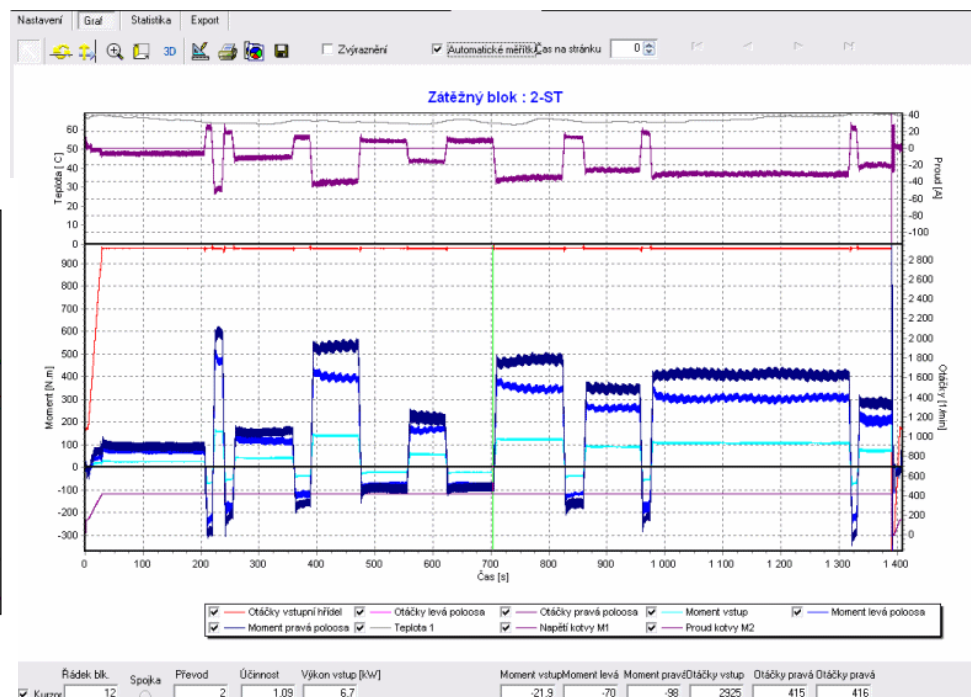
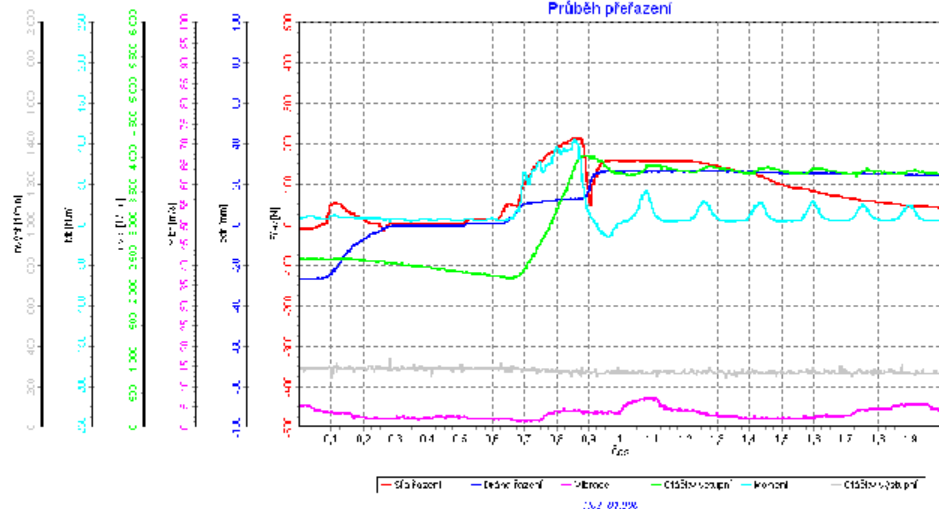
- Zkoušky o délce 400, 800 a 1200 hodin
- Provádí se v nepřetržitém 24 hodinovém provozu
- Velké množství měřených dat
- V případě úspěšného dokončení zkoušky měřená data většinou nevyužívána
- Poškození zkoušeného objektu, analýza dat (nutnost tzv. černé skříňky)





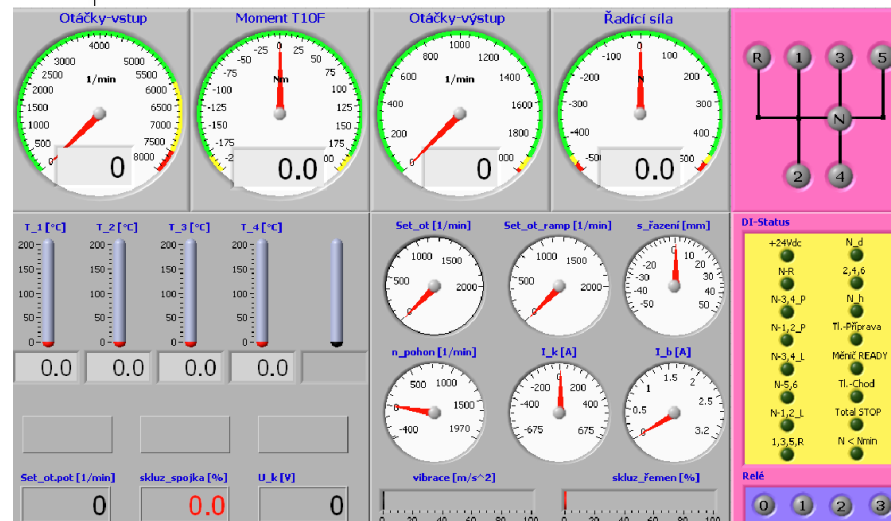
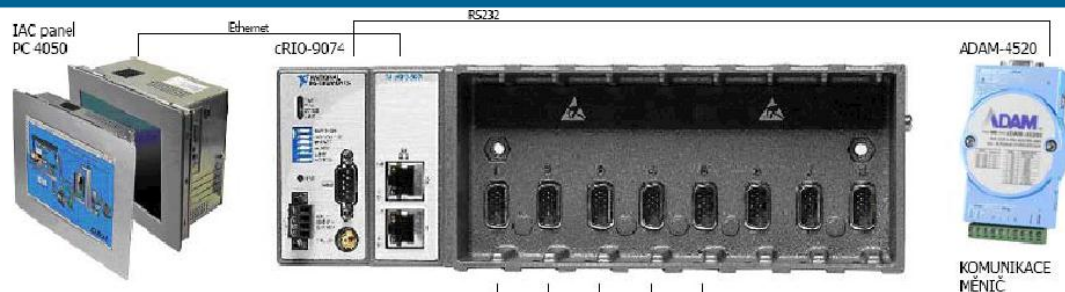
Různé vzorkovací frekvence:

- měřené momenty, otáčky, momenty – 100 Hz
- měřené teploty – 20 Hz
- řadící síla, dráha – 10 kHz
- vibrace – 1 až 100 kHz

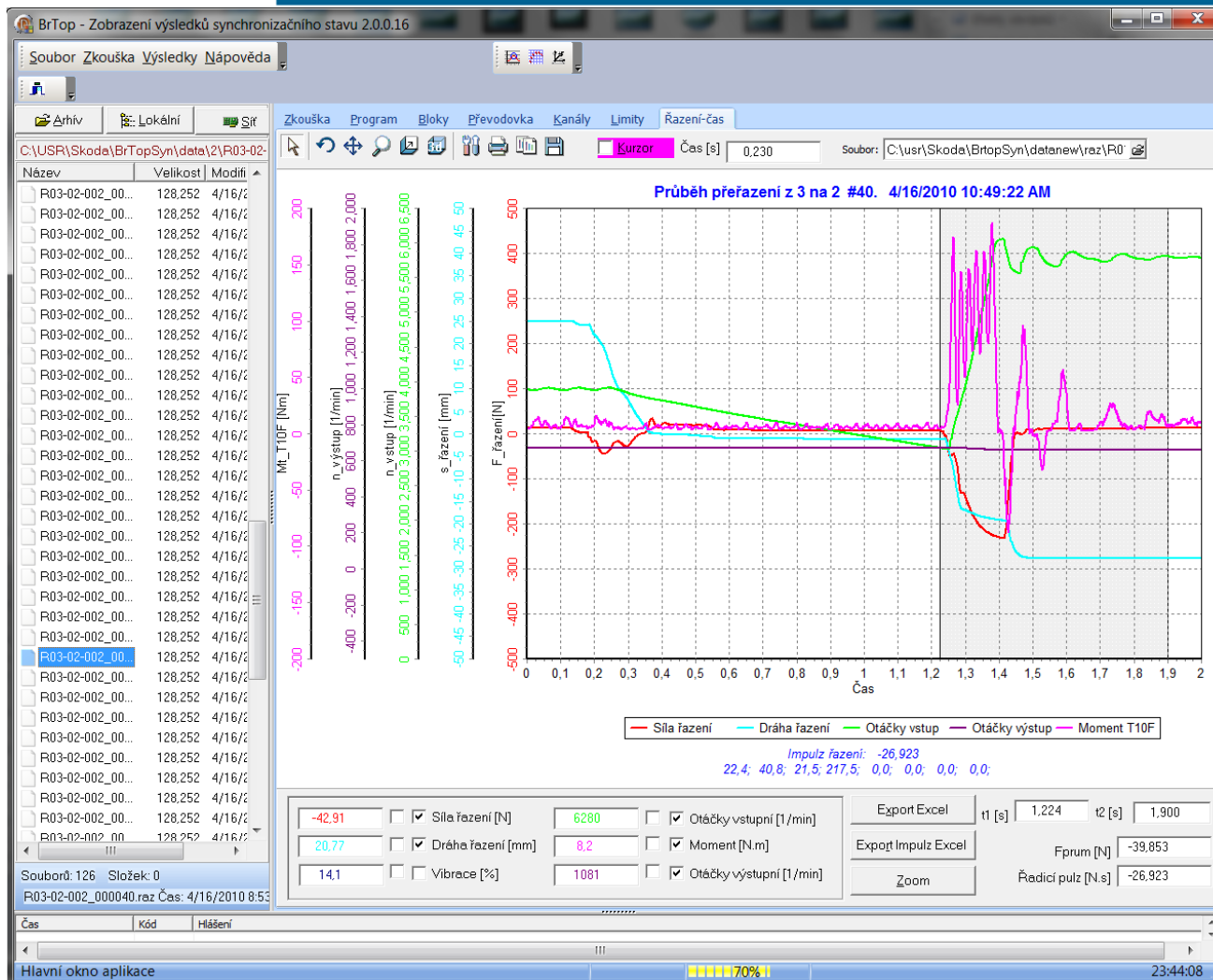


Zkoušky synchronizace

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Závěr

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Používaný software:

- Delphi 2007 – aplikace Win32 – nyní Delphi 2010 – změna na kódování Unicode
- LabView 8.6+DSC – firmy National Instrument – nyní LabVIEW 2010 + DSC
- SQL databáze – Firebird nebo MS SQL 2008

Používaný hardware:

- Průmyslové počítače – Advantech
- Systém reálného času PLC Siemens nyní National Instrument FPGA - RIO
- Měřicí karty nebo externí moduly – National Instrument

Nejstarší aplikace v trvalém provozu od roku 1997

Škoda auto a.s., ZT Bosko a.s., VOP 26 Šternberk, Auto Palace Praha, IVECO
Czech Republic, Mendlova zemědělská univerzita

