

Přehled drážních aplikací, využívajících signál GPS

Informatika a diagnostika

Zdeněk Kaufmann

Agenda

- Základní podmínky pro používání družicových navigačních systémů v železniční dopravě
- Oblasti využití GPS navigace na palubě vozidla
- Zpráva aplikace "POLOHA"
- Typické uplatnění navigace GPS v telematice ČD
- RCN Manager - sledování pohybu vozidla/vlaku

Základní podmínky využívání satelitního navigačního systému NAVSTAR GPS

- Pokrytí teritoria signálem kosmického segmentu:
 - V České republice je nejčastější viditelnost 8 družic (medián), minimum pak 6, maximum 12 družic, při elevační masce 10° v roce 2008
- Civilní signál :

Definitivní zrušení selektivní dostupnosti nastalo 1. května 2000. První družice bloku IIR-M podporující civilní signál označovaný L2C byla vypuštěna 25. září 2005
- Riziko diverzní činnosti :
 - při zničení pozemních vojenských stanic řídicího a kontrolního segmentu, přechází družice do režimu *AUTONAV* (Autonomous Navigation Mode), ve kterém jsou schopny dále pracovat až 6 měsíců.

Integrita signálu GPS

Termín "integrita signálu/zprávy GPS,, odkazuje na neporušenost přenosu zpráv navigace. Pokud je signál poškozen chybou družic kosmického segmentu nebo rušením, pak zpráva GPS nemá "integritu." Taková zpráva je nepoužitelná pro aplikace, které vyžadují přesný údaj o poloze navigovaného objektu.

Důvěryhodnost signálu GPS

Současný systém satelitní navigace poskytuje vysoký stupeň důvěryhodnosti přijatých signálů GPS. Ověřuje správnost funkce družic a neporušenost vysílaných signálů. Zpráva o integritě pak může být vysílána buď přímo terminálům GPS, nebo alternativně přenosovými satelity, nebo dalšími přenosovými systémy.

Intelligentní systém určení polohy

Projekt V+V S 205/210/801

**Intelligentní systém určení polohy na principu
GPS pro zvýšení bezpečnosti a efektivnosti
řízení pozemní dopravy**

Geoinvest s.r.o.

OLTIS s.r.o.

ČVUT

IJP

Principiální využití GPS v dopravě

- Synchronizace vzdálených částí systému
(jednotný čas) přesný čas ($<10^{-6}\text{s}$)
- Zjištění polohy mobilního prostředku na trati
 - Údaj využívaný „lokálně“ aplikací na palubě vozidla
 - Údaj využívaný pro předání informace o vozidle (vlaku) infrastrukturní části aplikace
- Lokalizace pevných objektů infrastruktury dopravní cesty (projekty, pasportizace ...)

Požadavky bezpečnosti provozu

Pokud bude využit některý z principu redundance, může být GPS v současné podobě jednou z částí systému, který zajišťuje bezpečnost dopravy. Takový systém však musí jako celek splňovat požadavky úrovně integrity bezpečnosti, kladené na zabezpečovací systémy, používané v železniční dopravě.

GPS jako nástroj dohledu

Bezprostředně je GPS použitelný jako nástroj pro snížení pravděpodobnosti lidského selhání při dispečerském řízení provozu na regionálních nezabezpečených tratích. Na rozdíl od zabezpečovacích systémů, je v tomto případě činnost obsluhy pouze dohlížena a odpovědnost za výkon řízení zůstává na obsluze.

GPS v aplikacích informatiky

Informace o aktuální poloze dopravního prostředku nemá charakter údaje využívaného k zabezpečení jízdy vlaku.

Informace o aktuální poloze dopravního prostředku nemá bezprostřední charakter údaje komerčních dat.

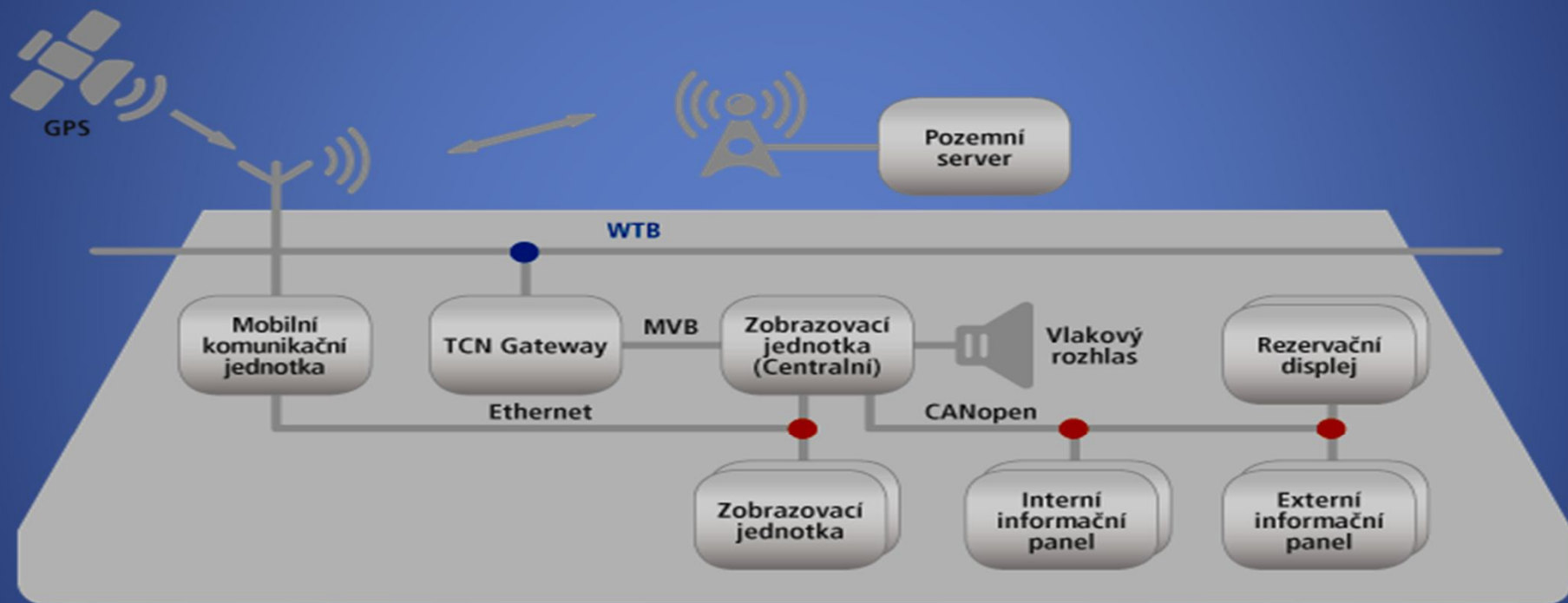
Dočasná ztráta/porucha signálu GPS nemá destrukční vliv na provoz aplikace

Informační systémy pro cestující

Informační systém vozidla/vlaku poskytuje cestujícím na externích a interních panelech LED nebo LCD technologií a prostřednictvím vlakového rozhlasu, vizuální, případně akustickou informaci o jízdě vlaku.

Údaj o aktuální poloze vlaku na dopravní cestě získává ISC buď z palubního systému měřícího ujetou dráhu od začátku jízdy/úseku trati, nebo příjmem satelitní navigace GPS.

Informační a rezervační systém



Zdroj : UniControls PIREDI

ISC UNITRACK PIREDI



Osobní vozy řady ABpee

Bdmpee



Jídelní vozy řady WRmee

Bdmtee

Jídelní vozy řady ARmpee

Bbdgmee



MJ řady 810

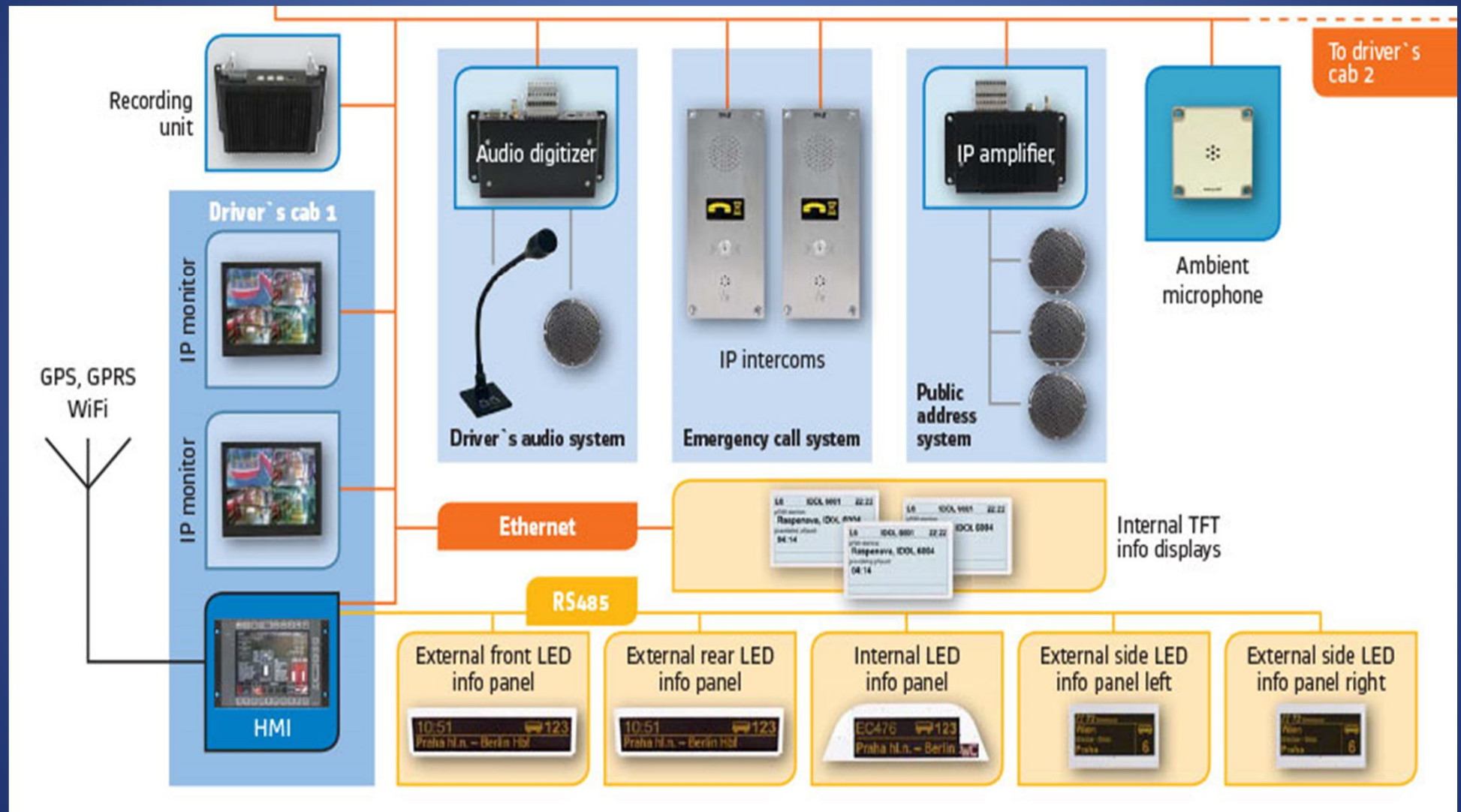


MJ řady 844



Zdroj : ČD, UniControls

ISC AMIT



Zdroj : amt-transportation.cz

ISC AMIT

Osobní vozy řady

Aee145

Bee238

Apee139

Bpee237

MJ 440

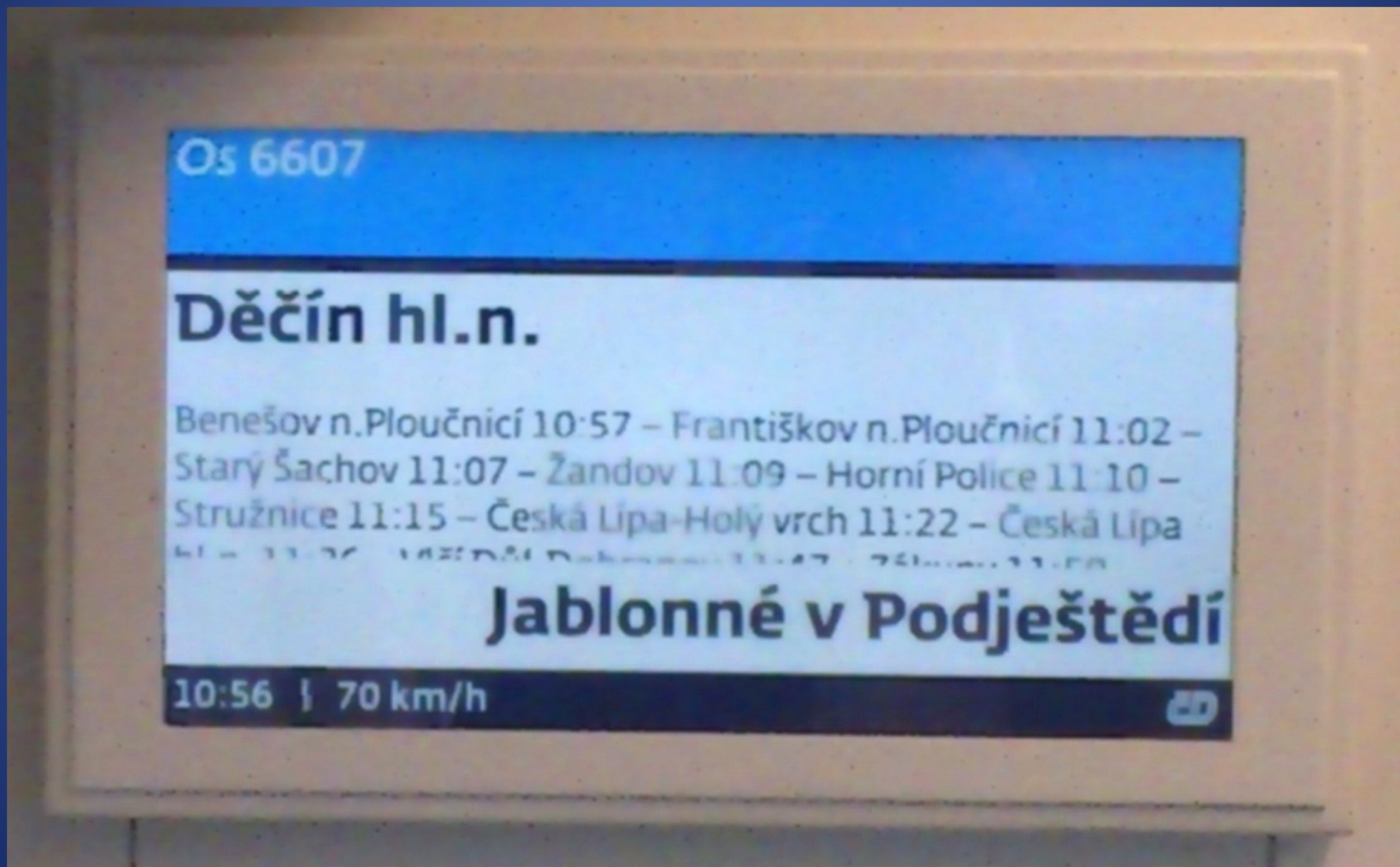
EJ 640

EJ 650



Zdroj : ČD, amit-transportation.cz

ISC v MJ ř.844 (RegioShark)



ISC v EJ ř.680 (Pendolino)

Aktuální rychlost
116 km/h

Do cíle zbývá
23 min

Zpoždění
-

Pravidelný příjezd
17:19

Vaše cílová stanice
Olomouc hl.n.

ZÁKLADNÍ INFORMACE O VLAKU

ZÁKLADNÍ INFORMACE O VLAKU

SLUŽBY VE VLAKU

ŘAZENÍ VLAKU

DOPLŇKOVÉ SLUŽBY

SC PENDOLINO 511

stanice	příjezd	odjezd	poznámka	km
Praha hl.n.		15:12		0
Pardubice hl.n.	16:06	16:07		104
Olomouc hl.n.	17:19	17:21		250
Ostrava-Svinov		18:08	jen výstup	351
Ostrava hl.n.		18:18	jen výstup	356
Bohumín	18:27			364

ŘAZENÍ VLAKU



← směr jízdy

[detailní přehled sedadel a služeb jednotlivých vozů](#)

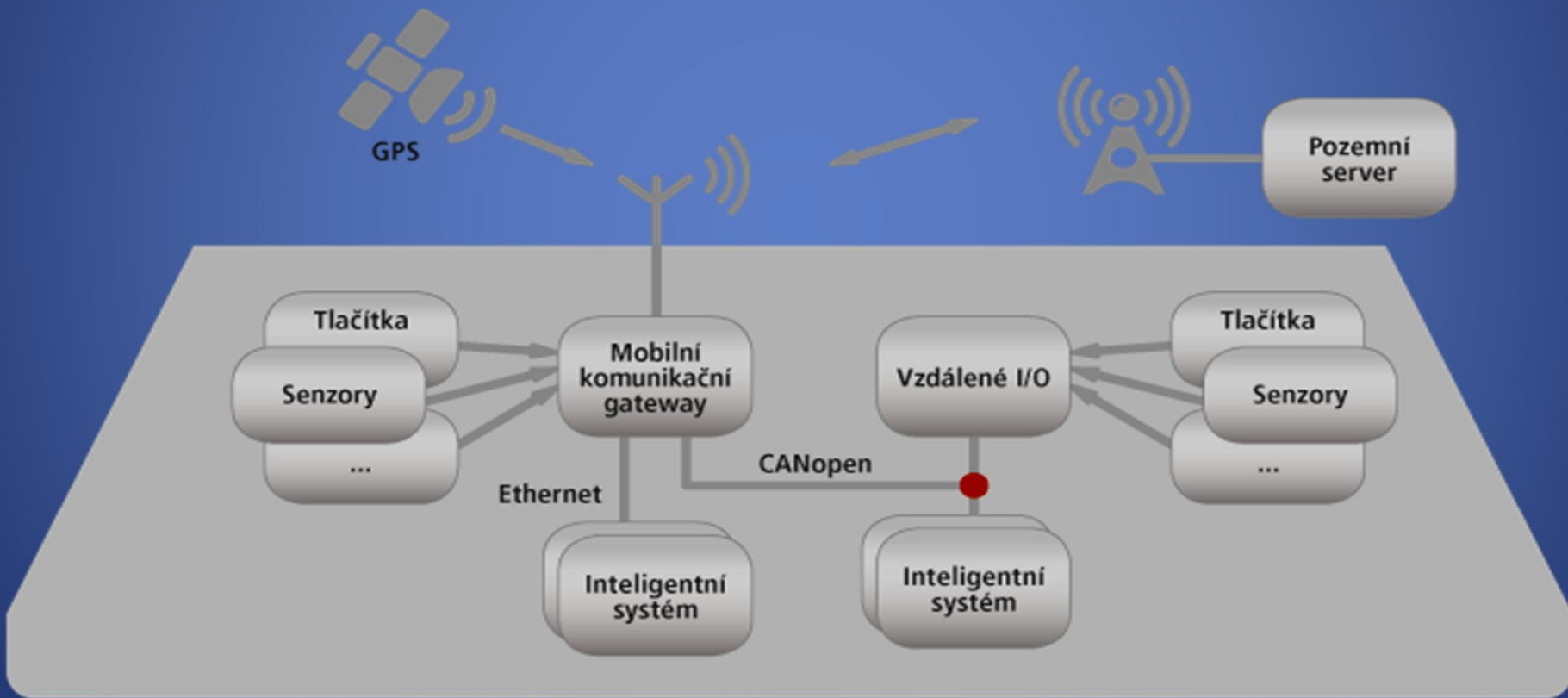
[Portál Českých drah](#) | [Přejít na Internet](#) | [Kontakty](#) | [O palubním systému](#)

Všechna práva vyhrazena 2012

Diagnostika drážních vozidel

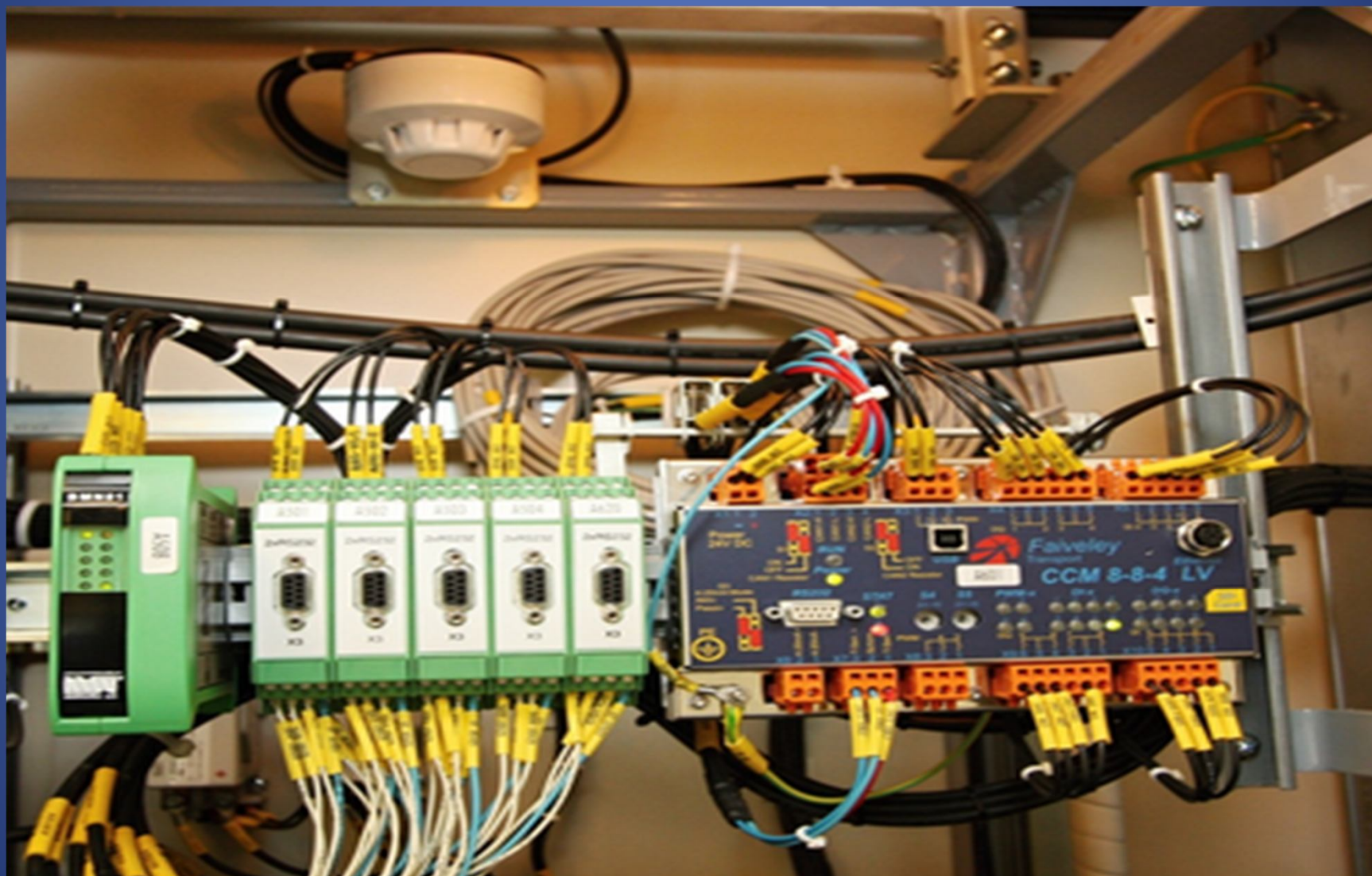
- proprietární systémy výrobců vozidel jednotlivých řad
- interoperabilita na vlaku, případně na aplikaci (vozidlový server) podle sady doporučení UIC
- standardizace projekt IntegRail
- údaj o aktuální poloze vozidla na dopravní cestě získává diagnostická aplikace buď z palubního systému měřícího ujetou dráhu od začátku jízdy/úseku trati, nebo příjmem satelitní navigace GPS.

UNITRACK TELEDIAG (ř.471)



Zdroj : ČD, UniControls

Výstupy diagnostiky (RegioPanter)



Kabina ř. 440,640,650 (RegioPanter)



ISC + diagnostika IFP ř.8XX

1234	Blatno u Jesenice	17:59
> Praha-Dejvice	21:00 21:00	176
Praha-Dejvice	21:00 21:00	↑
Praha-Veleslavín	21:07 21:07	
Praha-Ruzyně	21:13 21:13	↓
		⏏
Sluzební zastavení	Porucha	Menu

Zpráva POLOHA

+ Informace o rádiovém systému + Autentizace strojvedoucího

číslo	údaj	povinný	poznámka
1	Datum a čas Zeměpisná šířka Zeměpisná délka Rychlost Azimut	Ano	Data z GPS
2	Status zprávy	Ano	Příznak důvodu odeslání
3	Číslo vozidla	Ano	UIC číslo vozidla
4	Rádiový systém	Ne	Doplňující údaj
5	Číslo vlaku	Ne	
6	Funkční kód	Ne	
7	ID strojvedoucího	Ne	

Centrální zpracování zprávy „POLOHA“



↓ GPS



→ „POLOHA“



↑ Poloha vlaku
na síti

Modul transformace
(analýza polohy)

dopravní body
dopravní úseky
koleje

RCN Manager – aktivní vozidla

RCN Manager - Map

Map | Logout

Tree

Engines

☒ Active only

- 471.006
- 471.008
- 471.009
- 471.010
- 471.011
- 471.013
- 471.015
- 471.016
- 471.017
- 471.018
- 471.020
- 471.021

Refresh

Time: 30s

Map: fixed

Map

Map data ©2014 Google

77.236.205.133:8888/zbps_2012/html/map

The screenshot displays the RCN Manager web application. On the left, a sidebar contains a 'Tree' panel with an 'Engines' section. Under 'Active only', a list of engine IDs is shown, with 471.011 selected. Below this is a 'Refresh' button and settings for 'Time' (30s) and 'Map' (fixed). The main area is a map of Prague, showing districts like Prague 3, 7, 8, and 9. Numerous pink pins are placed on the map, indicating the locations of active vehicles. The map includes street names, the Vltava river, and landmarks like the Charles Bridge and Old Town Square. At the bottom, a status bar shows the IP address '77.236.205.133:8888/zbps_2012/html/map' and a Windows taskbar with the date '22.5.2014' and time '10:13'.

RCN Manager – poloha vozidla

RCN Manager - Map

Map | Logout

Tree

Engines

☒ Active only

- CZ
 - 014
 - 071
 - 150
 - 151
 - 162
 - 163
 - 242
 - 362
 - 363
 - 471
 - 471.001

Refresh

Time: 30s

Map: fixed

Table

Local time	UIC	Train...
24.03.2014 10:13:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 10:08:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 10:03:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:58:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:53:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:48:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:43:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:38:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:33:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:28:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:23:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:18:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:13:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:08:22	94 54 1 471 011	
24.03.2014 09:03:22	94 54 1 471 011	

Page 1 of 10 Displaying items 1 - 50 of 474

Map

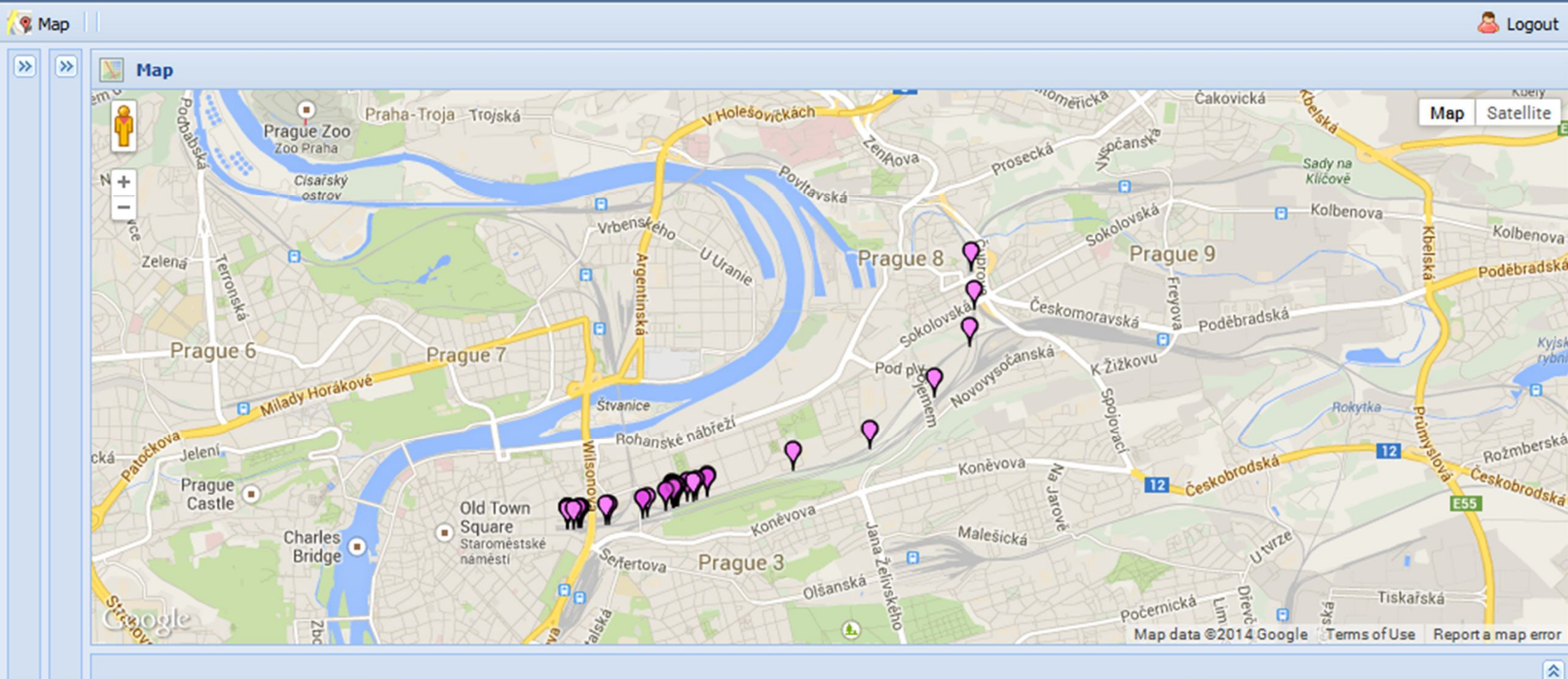
Details

MCU	24.03.2014 10:13:22	0 km/h standing/slow, time exc
UIC:	94 54 1 471 011	Delta: 00:05:00 3 m
Car:	CZ 471.011	Location: 50.08929 14.44685
Train:		Cab radio:
Function:		Driver code:
Msg order:	133	IP address: 172.16.0.145
Msg_id:	223428264	

Position Track

RCN Manager – pohyb vozidla

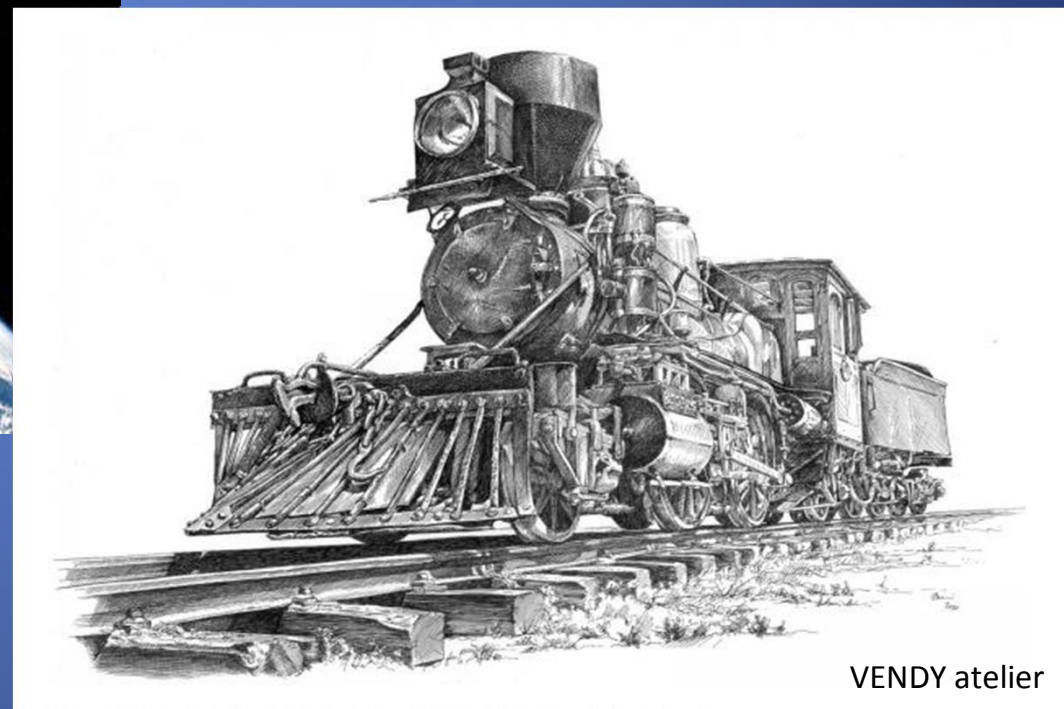
RCN Manager - Map





Přehled drážních aplikací, využívajících signál GPS

Konec prezentace



VENDY atelier