



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt IRICoN Reg. č.: CZ.1.07/2.3.00/20.0176

Využití GNSS na vedlejších železničních tratích

Ing. Petr Kolář

22. 5. 2014

VUZ Velim

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Obsah

- Úvod
- Železniční doprava
- Regionální tratě
 - Mimořádné události
 - Technické předpoklady pro rozvoj vedlejších tratí
- Příklady řešení
 - Radioblok – Česká republika
 - LOCOPROL – Francie
 - 3InSat – Itálie
 - SATLOC- Rumunsko
- Úloha SŽDC při vývoji nových zařízení
- Závěr

Železniční doprava – Bílá kniha

Evropská komise vydala v roce 2011 Bílou knihu, kde stanovuje cíle a úkoly pro dopravní sektor s výhledem až do roku 2050. Stanovuje plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívající zdroje.

Mezi hlavní cíle z pohledu železnice mimo jiné patří:

- **Udržovat hustou železniční síť ve všech členských státech,**
- **Zavést příslušné informační a řídicí systémy (ERTMS, Galileo...),**
- A další

Regionální tratě

Železniční mapa ČR – kategorie tratí



- Koridorové tratě v evropském žel. systému
- Celostátní tratě v evropském žel. systému
- Celostátní tratě - ostatní
- **Regionální tratě**

Délka tratí 9 469 km

Stavební délka kolejí 15 532 km

Délka regionálních tratí 3 600 km
..... 38 %

Regionální tratě - Mimořádné události

Trat' Číčenice – Volary = „Bermudský trojúhelník“ na české železnici

- **22. července 2004** MU, kdy se srazily osobní vlaky mezi Bavorovem a zastávkou Strunkovice nad Blanicí.
- **1. září 2007** MU, kdy se srazily osobní vlaky mezi Vodňany a Bavorovem.
- **2. února 2011** MU, kdy se srazil osobní vlak jedoucí z Volar do Číčenic s manipulačním vlakem jedoucím z Číčenic.

Příčiny nehod mají společný jmenovatel:

**Neoprávněný odjezd vlaku ze stanice do obsazeného traťového oddílu
selhání lidského činitele**

Regionální tratě - Mimořádné události

Statistika MU na regionálních tratích 2008 - 2013

rok	celkový počet MU	celková škoda	odpovědnost obsluhy dráhy	odpovědnost dopravců	odpovědnost ostatní - technika	odpovědnost mimo železnici	škoda z odp. mimo žel.
2008	138	28 775 956	2	10	5	121	28 385 045
2009	161	14 666 421	3	6	9	143	12 765 434
2010	216	28 087 449	4	9	27	176	26 725 429
2011	173	23 624 938	5	13	16	139	15 672 122
2012	194	23 248 570	9	10	18	157	20 948 514
2013	190	39 686 675	6	16	13	155	33 882 648
Celkem	1072	158 090 009	29	64	88	891	138 379 192

Regionální tratě

- *Jaká je budoucnost regionálních tratí?*
- *Budou konkurence schopné?*
- *Jaké bude zabezpečení regionálních tratí?*
- *Najdeme ekonomicky vyvážené řešení pro zabezpečení regionálních tratí?*



Usilujeme o zvýšení bezpečnosti a zkvalitnění řízení provozu na vedlejších regionálních tratích.

Technické předpoklady pro rozvoj vedlejších tratí:

Co očekáváme od nových zařízení?

- Zajištění bezpečného železničního provozu,
- Zkvalitnění řízení železničního provozu,
- Zvýšení kapacity,
- Zvýšení rychlosti,
- Zvyšování odolnosti a spolehlivosti železnice,
- Snížení investičních a provozních nákladů,
- Zkvalitnění údržby a snížení nákladů na údržbu.

Siim Kallas, viceprezident Evropské komise:

„Nové technologie mohou výrazně přispět k modernizaci evropské železnice. Současně redukuji provozní a infrastrukturní náklady a vytváří nové obchodní příležitosti pro dodavatelský evropský železniční průmysl.“

Technické předpoklady pro rozvoj vedlejších tratí:

- **Mobilní komunikace**
pro hlasovou komunikaci mezi strojvedoucím a dispečerem
- **Mobilní sítě pro přenos dat - GSM, GSM-R**
(GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA, HSUPA, HSPA, LTE)
- **Satelitní navigace**
(GPS, EGNOS, Galileo, GLONASS, Beidou / Compass)



Poloha – základní informace

Pro přímé řízení a zabezpečení provozu v železničním provozu je základní vstupní informací znalost aktuální polohy drážního vozidla.

K získání informace o poloze se využívají:

- **Technické prostředky** (počítače náprav, kolejové obvody – sériové, paralelní,,....)
- **Zaměstnanci** podílejících se na řízení železniční dopravy
 - Zejména na regionálních tratích
 - Selhání lidského činitele

Velké potenciál nabízí
SATELITNÍ NAVIGACE



Radioblok – Česká republika

- Zařízení bylo vyvinuto firmou AŽD.
- Regionální trať Číčenice – Volary.
- Jednokolejná trať v délce 56 km.
- Dispečerské pracoviště a RBC je umístěno ve stanici Prachatice.
- Uvedení do provozu bylo v roce 2010.
- V jednání je rozšíření RB na další trať Volary – Strakonice (70 km).



- Do RBS (Radiobloková centrála) jsou zasílány z HV zprávy s informací o poloze vlaku na trati a z radioblokové centrály dostává vedoucí drážní vozidlo povolení k jízdě (posunu).
- Informace o poloze vlaku, zadává strojvedoucí po příjezdu do stanice formou odhlášky (4-místný kód stanice) a satelitní navigace GPS kontroluje práci strojvedoucího tzv. „na pozadí“.
- SN kontroluje pohyb vozidla. Pokud je vyhodnocen pohyb vozidla mimo dovolenou oblast, je strojvedoucí varován a následně dojde i k nouzovému zastavení vlaku. (Detekuje „projetí návěstidla“).
- Polohový lokátor GPS nemusí splňovat podmínky vztahující se k bezpečnosti (ČSN EN 50129). Je doplňkovou funkcí, která je integrována do palubního zařízení RBV (Radioblokový terminál vozidla).
- Pro přenos informací se využívá mobilní síť veřejného operátora s využitím přenosu dat GPRS.
- Integrita vlaku je pod kontrolou strojvedoucího (jednoduché soupravy).

Radioblok RBA-10 je soubor technických prostředků a administrativních opatření (vyjádřených v předpise SŽDC D4) tvořící systém řízení a zabezpečení vedlejších tratí, určený pro nasazení na dirigovaných tratích.

Hlavním úkolem systému je zvýšit bezpečnost provozu na těchto tratích. Systém pomocí užitých technických prostředků brání omylům obsluhy, zejména takovým, které vedly v minulosti k těžkým nehodovým událostem.

Systém je koncipován tak, aby jeho investiční i provozní náklady byly minimalizovány. Toho je dosaženo nejen minimalizací nákladů na technické prostředky zhotovené výhradně pro radioblok, ale zejména využitím již existujících a na dopravní cestě používaných zařízení, která jsou vhodným způsobem integrována do systému.

Systém umožňuje automatické vedení dopravní dokumentace a napojení do dalších systémů řízení ISOŘ, INISS,...

Základní technické parametry

Instalace systému.....jednokolejně tratě

Max. traťová rychlost.....100 km/h

Max. počet dopraven / vlaků řízených 1 centrálou...35 dopraven / 16 vlaků

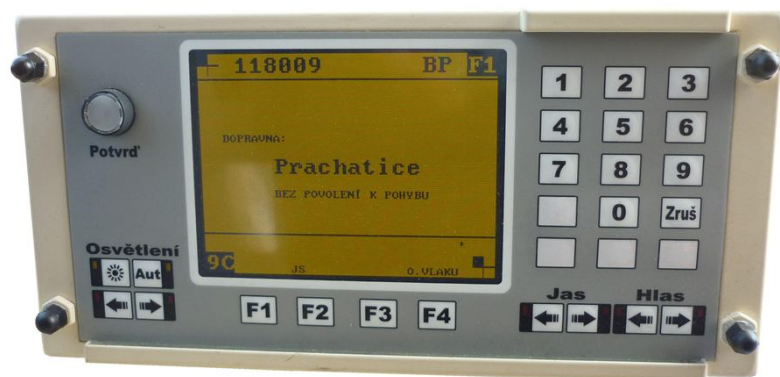
Max. počet dopravních kolejí v 1 dopravně.....4 koleje

Přestavování a kontrola výhybek a výkolejek.....samovratné výhybky
(elektrické přestavníky i elektrické zámky, je-li to výhodné)

Min. pokrytí signálem GSM.....v dopravnách a cca 300 m
tratě před a za dopravou

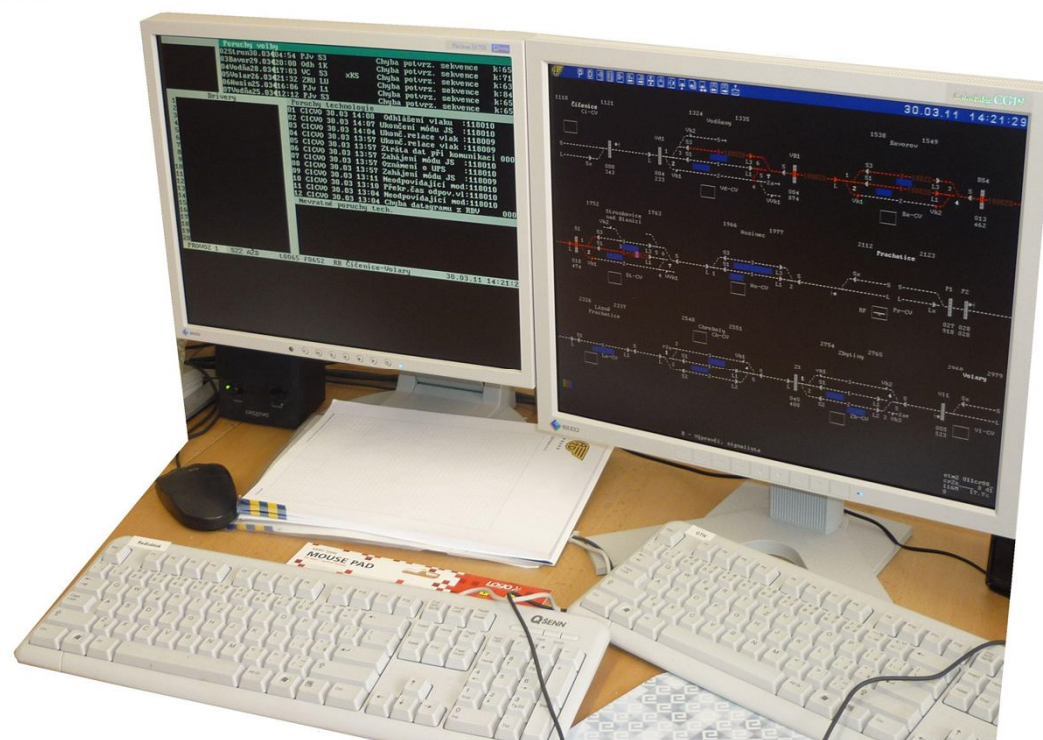
Princip je přenositelný i na síť GSM-R.

Umožňuje napojení na vyšší systém řízení.



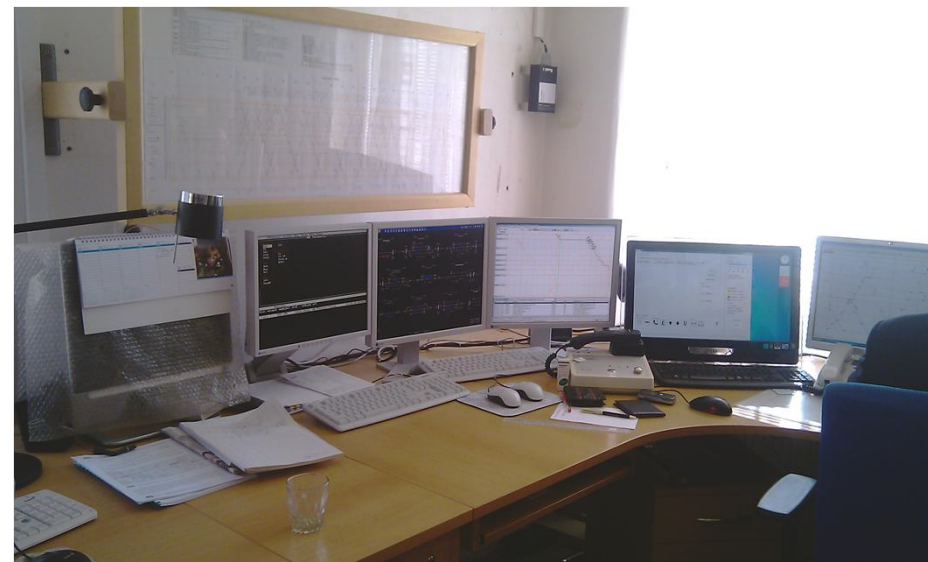
Provedení DMI pro stanoviště
strojvedoucího

Obslužném pracoviště dispečera





Stanoviště strojvedoucího



Pracoviště dispečera v Prachaticích



LOCOPROL - Low Cost Satellite based train location system for signalling and train Protection for Low-density traffic railway lines

- Zařízení bylo vyvinuto pod vedením firmy ALSTOM s několika dalšími belgickými, německými a francouzskými partnery a za podpory EC (5FP).
- Regionální trať Chemins de Fer de Provence z Nice do Plandu Var, Francie.
- Jednokolejná trať v délce 35 km.
- Projekt byl dokončen a v roce 2005.

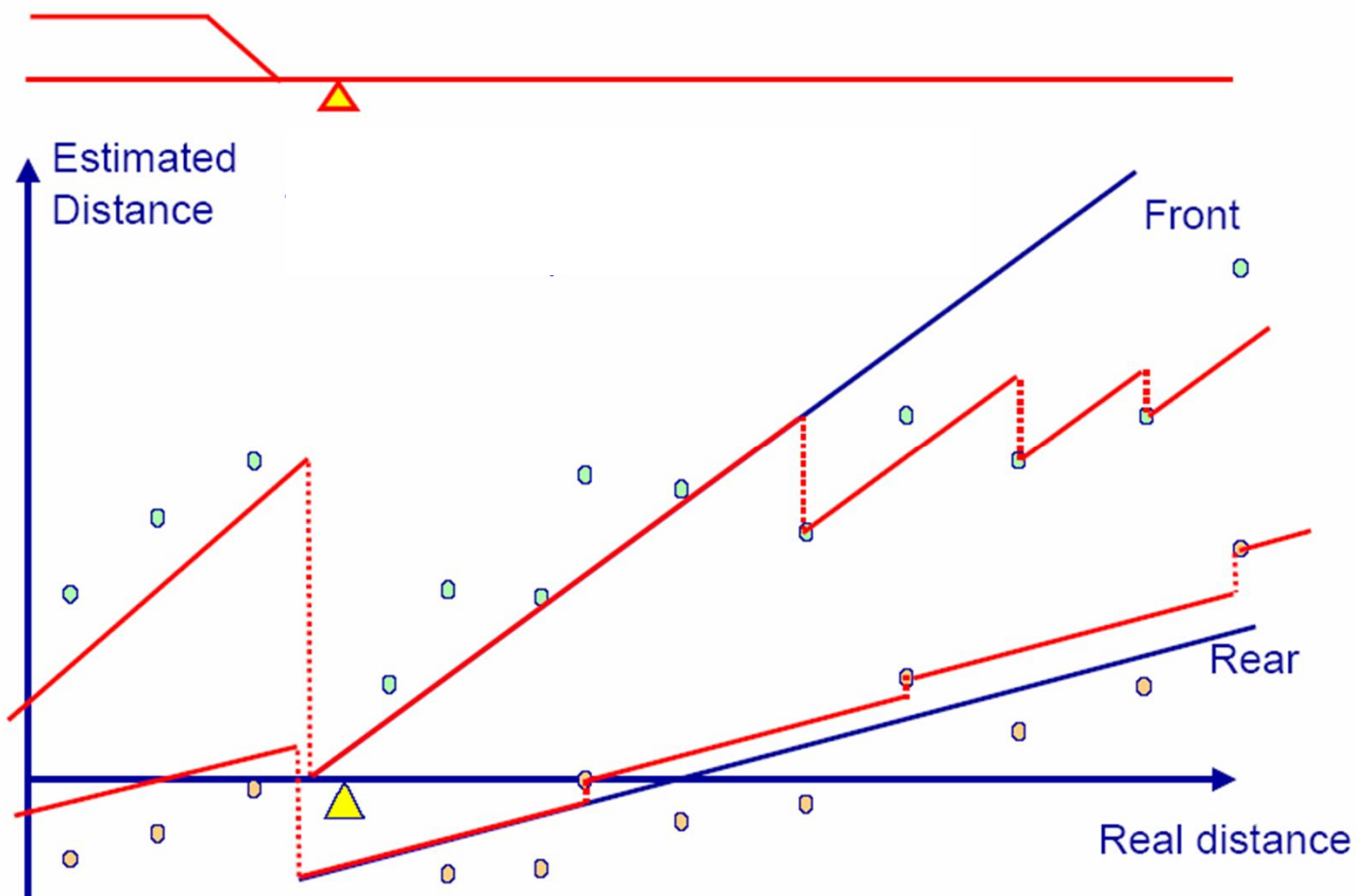




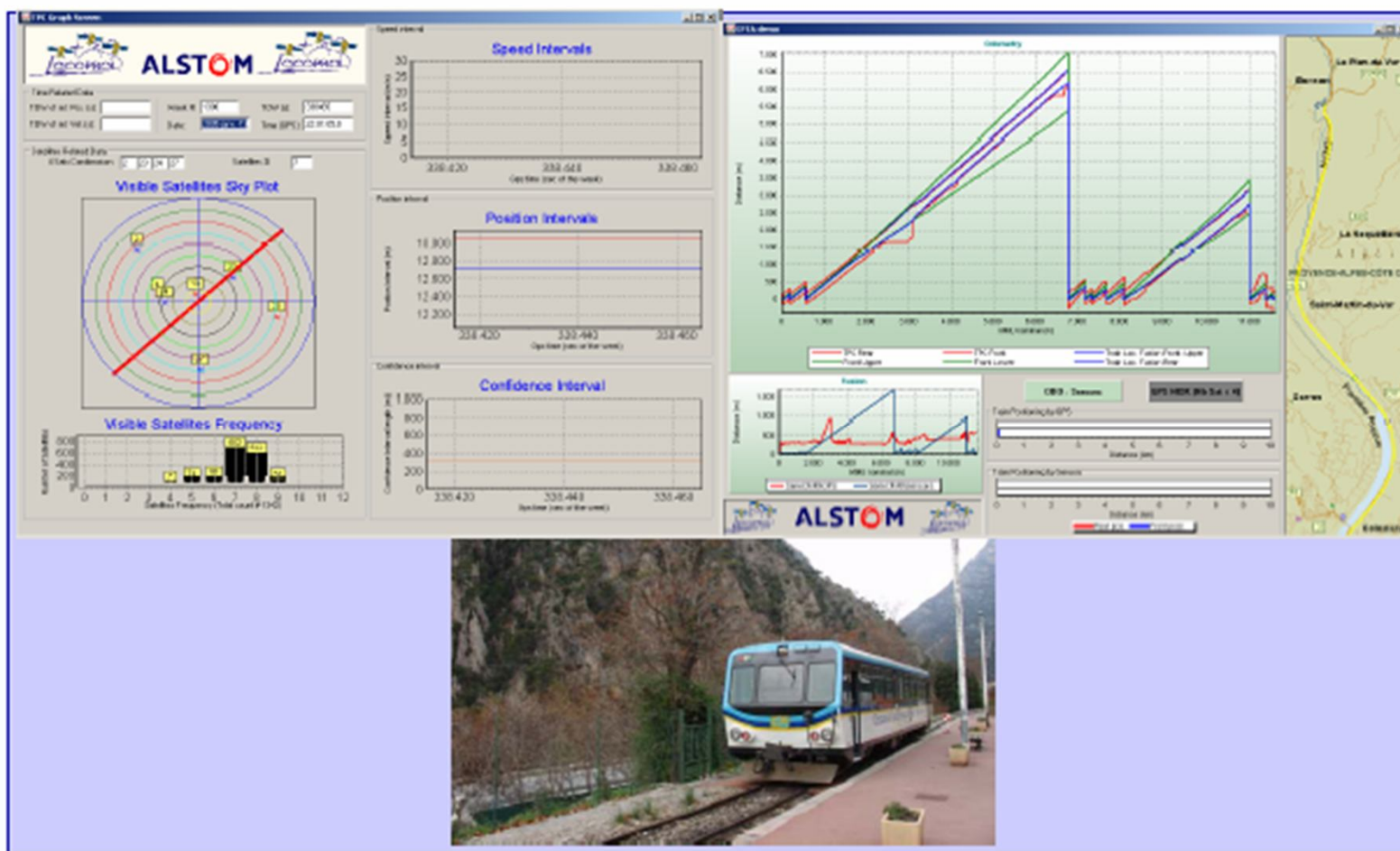
Princip činnosti

- Do TCC (Train Control Centrer - Rádiobloková centrála) jsou zasílány z HV zprávy s informací o poloze vlaku na trati a z radioblokové centrály dostává povolení k jízdě.
- Informace o poloze vlaku je získávána na HV pomocí satelitní navigace (GPS, Glonass, v budoucnosti i Galileo) a odometru a zpřesňování polohy je na základě balíz, které jsou instalovány v kritických místech, zpravidla ve stanicích na zhlaví - tzv. vlakový polohový lokátor.
- Polohový lokátor je integrován do palubního zařízení ETCS.
- Pro přenos informací se využívá mobilní síť veřejného operátora, konkrétně síť Orange s přenosem GPRS.
- Integrita vlaku je pod kontrolou strojvedoucího.

Funkční princip polohového lokátoru



Funkce palubního systému v reálné aplikaci



Vybavení hnacího vozidla



DMI na stanovišti strojvedoucího



Palubní zařízení systému LOCOPOL

3InSat – Itálie

3InSat – Train Integrated Safety Satellite System

- Zařízení je vyvíjeno pod vedením firmy Ansaldo STS a partnery projektu jsou RFI, AŽD, Italcertifer, DLR – German Aerospace Agency, atd. za podpory EC a ESA.
- Regionální trať na Sardinii Gagliari – S. Govino, Itálie
- Jednokolejná trať v délce 50 km.
- Projekt by měl být dokončen a v roce 2014.



3InSat – Itálie

Princip činnosti

- Do TCC (Train Control Centrer - Rádiobloková centrála) jsou zasílány zprávy s informací o poloze vlaku na trati a z TCC dostává povolení k jízdě.
- Informace o poloze vlaku je získávána na HV pomocí satelitní navigace (GPS EGNOS, Galileo) a odometru - uvádějí, že tato informace splňuje SIL 4.
- Pro přenos informací se využívá tzv. alternativní TLC síťové řešení (mobilní síť GSM-3G, Tetra a satelitní komunikace – validace argumentace sítí).
- Architektura řešení vychází ze základu ETCS L2.



- Projekt je koordinován UIC a 11 organizací ze 6 zemí, za podpory EC (7FP) a Evropské kosmické agentury (ESA).
- Regionální trať Brasov - Zarnesti, Rumunsko.
- Jednokolejná trať v délce 27 km.
- Projekt by měl být dokončen a v roce 2014.
- Poloha je získávána pomocí satelitní navigace GPS.



Regionální tratě - Nová řešení přinášejí výhody

- Přenos signalizace na hnací vozidla.
- Přenos varovných hlášení na hnací vozidla týkající se aktuální situace na trati.
- Možnost měnit dočasné omezení rychlosti na trati.
- Souvislá kontrola rychlosti s vymezením povoleného rychlostního profilu.
- Zvýšení bezpečnosti železničního provozu.
- Zvýšení propustnosti trati bez dodatečného vybavení infrastruktury (doplnění infrastruktury se omezuje pouze na doplnění o balizy).
- Zlepšení operativního řízení a možnost vyhodnocení dopravních procesů.
- Minimalizace udržovacích prací na trati.
- V budoucnu lze k již vybudované řídicí radioblokové centrále snadno doplňovat i další regionální traťové úseky.

Úloha SŽDC při vývoji nových zařízení

- **Specifikace provozních a technických požadavků na zařízení.**
- Analýza mimořádných událostí k získání potřebných informací o příčinách nehod.
- Poskytnutí informací a zkušeností z praktického provozu.
- V průběhu vývoje připomínkování a konzultační činnost.
- Vytvoření podmínek pro testování a ověřování nových zařízení.

Cílem je dosažení optimálního řešení, které bude bezpečné a ekonomicky přijatelné a to jak pro manažera infrastruktury tak i pro dopravce.

Závěr

- Na regionálních tratích se snažíme zvýšit bezpečnost minimalizováním vlivu lidského činitele při řízení železniční dopravy.
- Pro vyvíjená řešení se využívají nově nabízené možnosti satelitní navigace, komunikace a přenosu dat v mobilních sítích.
- Výsledky realizovaných projektů nám ukazují, že snahou je minimalizovat použití prvků na infrastrukturní straně a využívat zařízení na HV, která prostřednictvím mobilních sítí datově komunikují s radioblokovou centrálou.
- Řešení by mělo být bezpečné, spolehlivé a zároveň ekonomicky přijatelné.
- Na řešení projektů lze využívat finanční podpory, která je poskytována (EC, ESA, TAČR,....).
- Česká republika se aktivně podílí na vývoji a realizaci projektů, které se snaží řešit zabezpečení vedlejších regionálních tratí.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt **IRICoN** Reg. č.: CZ.1.07/2.3.00/20.0176

<http://www.iricon.cz/>

Děkuji za pozornost



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.