



Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti



Evropská unie

85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

## Postup implementace a vývoj rádiového standardu GSM-R v Evropě





Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti



Evropská unie

85 % přispívá EU

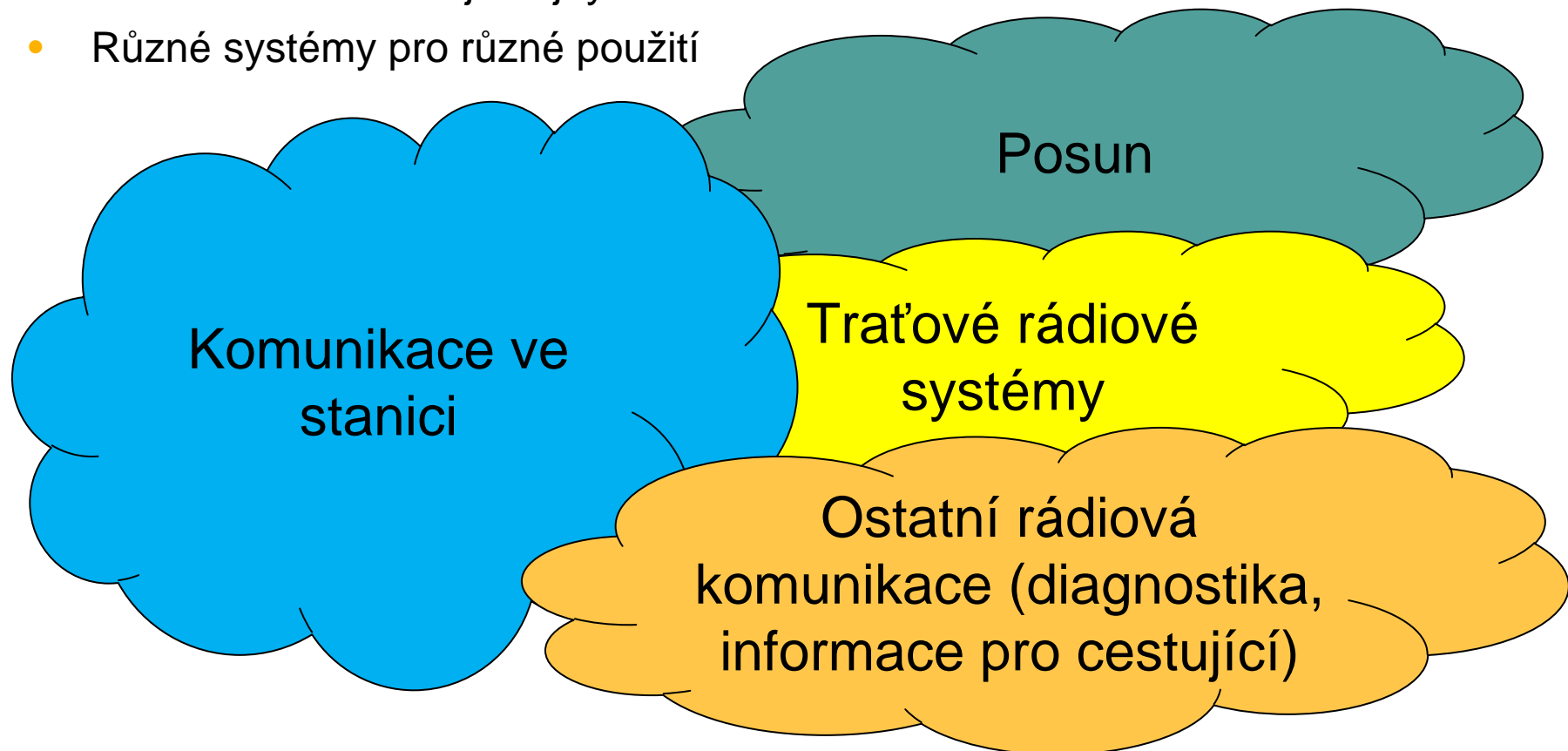
**kapsch** >>>

## Obsah

- GSM-R – důvody zavádění
- Situace v EU a ve světě
- Zkušenosti a know-how

## GSM-R – historie – analogové rádiové systémy

- Existence více jak 35 různých systémů v Evropě
- Více účastníků sdílí stejný kanál
- Různé systémy pro různé použití



## GSM-R – historie – vývoj jediného rádiového systému

1985 - 1989

TETRA



GSM

**GSM**

Základ nového společného drážního rádiového systému – GSM-R

1992

EIRENE

**EIRENE (FRS a SRS)**

Specifikace funkčních a technických požadavků pro GSM-R  
První návrh byl dokončen v roce 1985

1995

MORANE

**MORANE (SSRS, FFS a FIS)**

První tři pilotní projekty GSM-R (Francie, Itálie a Německo)

1996

96/48/EC

**Směrnice 96/48/EC pro High Speed Lines**

Definuje systém ERTMS (GSM-R a ETCS) jako součást subsystému Control Command and Signalling

1997

MoU

**Memorandum of Understanding – 37 zemí (včetně ČR,SK)**

Neinvestovat do starých analogových rádiových systémů a investovat do GSM-R standardu.

2001

2001/16/EC

**Směrnice 2001/16/EC**

Rozšiřuje GSM-R standard i pro konvenční tratě.

## GSM-R – historie – vývoj jediného rádiového systému

1985 - 1989

TETRA



GSM

**GSM**

Základ nového společného drážního  
rádiového systému – GSM-R

1992

EIRENE

**EIRENE (FRS a SRS)**

Specifikace funkčních a technických požadavků pro GSM-R  
První návrh byl dokončen v roce 1985

1995

MORANE

**MORANE (SSRS, FFS a FIS)**

První tři pilotní projekty GSM-R (Francie, Itálie a Německo)

2008

2008/57/EC

**Směrnice 2008/57/EC o**

interoperabilitě železničního systému ve Společenství  
nahrazuje směrnice 96/48/EC a 2001/16/EC.

1997

MoU

**Memorandum of Understanding – 37 zemí (včetně ČR)**

Neinvestovat do starých analogových rádiových systémů a  
investovat do GSM-R standardu.

2008

2008/57/EC

**Směrnice 2008/57/EC o**

interoperabilitě železničního systému ve Společenství  
nahrazuje směrnice 96/48/EC a 2001/16/EC..

## GSM-R – technické specifikace v Evropě

### Evoluce specifikací EIRENE:

**2000:** verze: FRS 5 / SRS 13

**2003:** verze: FRS 6 / SRS 14

**2006:** verze: FRS 7 / SRS 15

**2012:** verze: FRS 8 / SRS 16

Snaha zachování zpětné kompatibility N-1

### Návrhy pro EIRENE FRS 8 / SRS 16:

Zlepšení funkce „late entry“ o „all drivers in the area“

Zlepšení funkce „call resellection“ ve skupinovém volání

Tichý vstup ve skupinovém volání

Funkce „Alert dispatcher“ ve skupinovém volání

GPRS pro ETCS 2/3

ETCS only radio (EDOR)

Specifikace rozšířené kvality služeb QoS

Rozšířené nouzové volání eREC

Zlepšení funkcí při přejezdu hranic





Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti

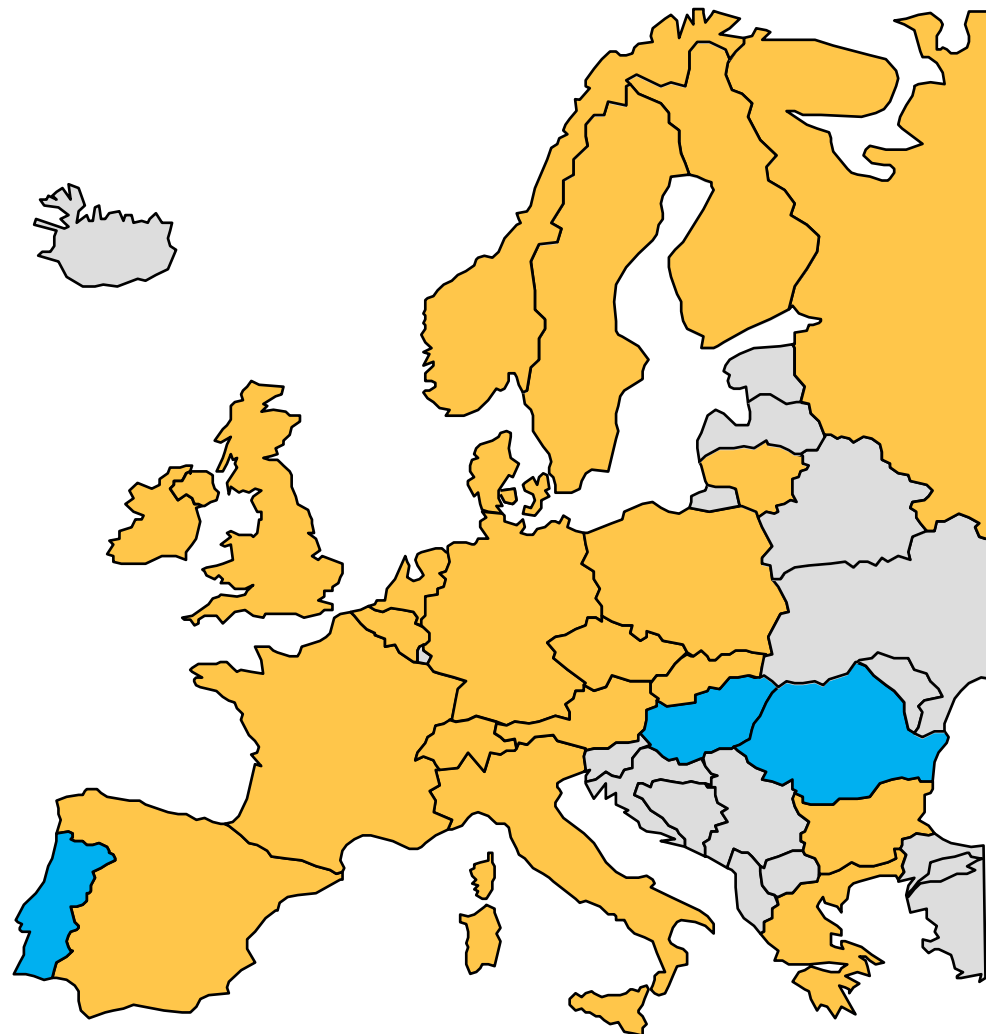


Evropská unie

85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

## Situace v Evropě



Závazek pokrýt cca **70 %**  
všech železničních tratí v  
Evropě systémem GSM-R



Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti

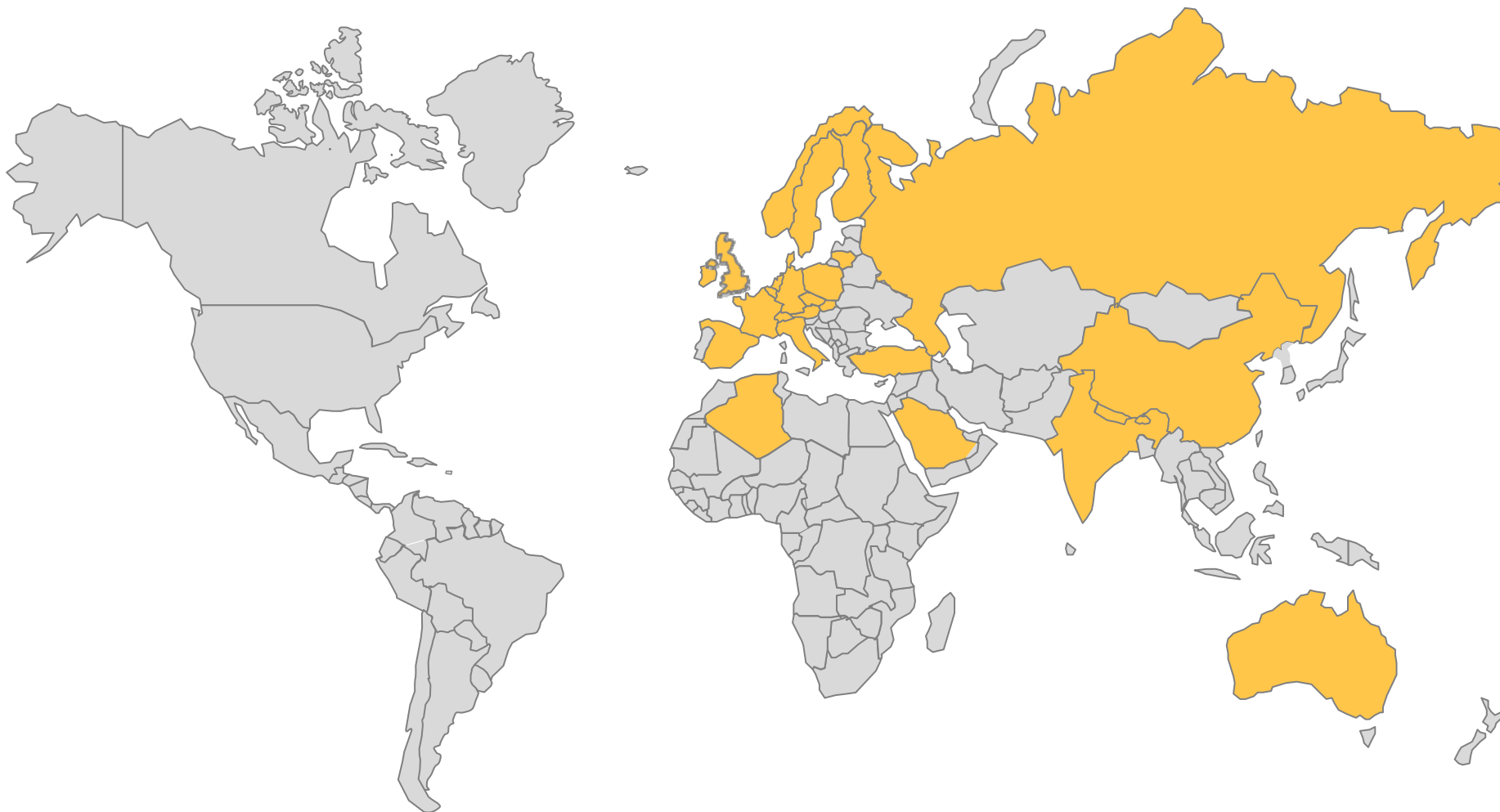


Evropská unie

85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

## Situace GSM-R ve světě





## GSM-R – mimořádně úspěšný projekt EU

Evropa podpořila vývoj jednotného drážního standardu GSM-R pro Evropu – systému GSM-R

Díky úspěšným nasazením nejen v Evropě, ale i v Asii, Austrálii, Africe se z původně evropského standardu postupně **GSM-R** stává **celosvětový drážní rádiový standard.**

## Podpora z EU fondů = podpora výroby a zaměstnanosti Evropy

### Projekty podporované z Evropy

Například GSM-R projekty – cca 85 % podpora



### Výroba v Evropě Zaměstnanost v Evropě





Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti



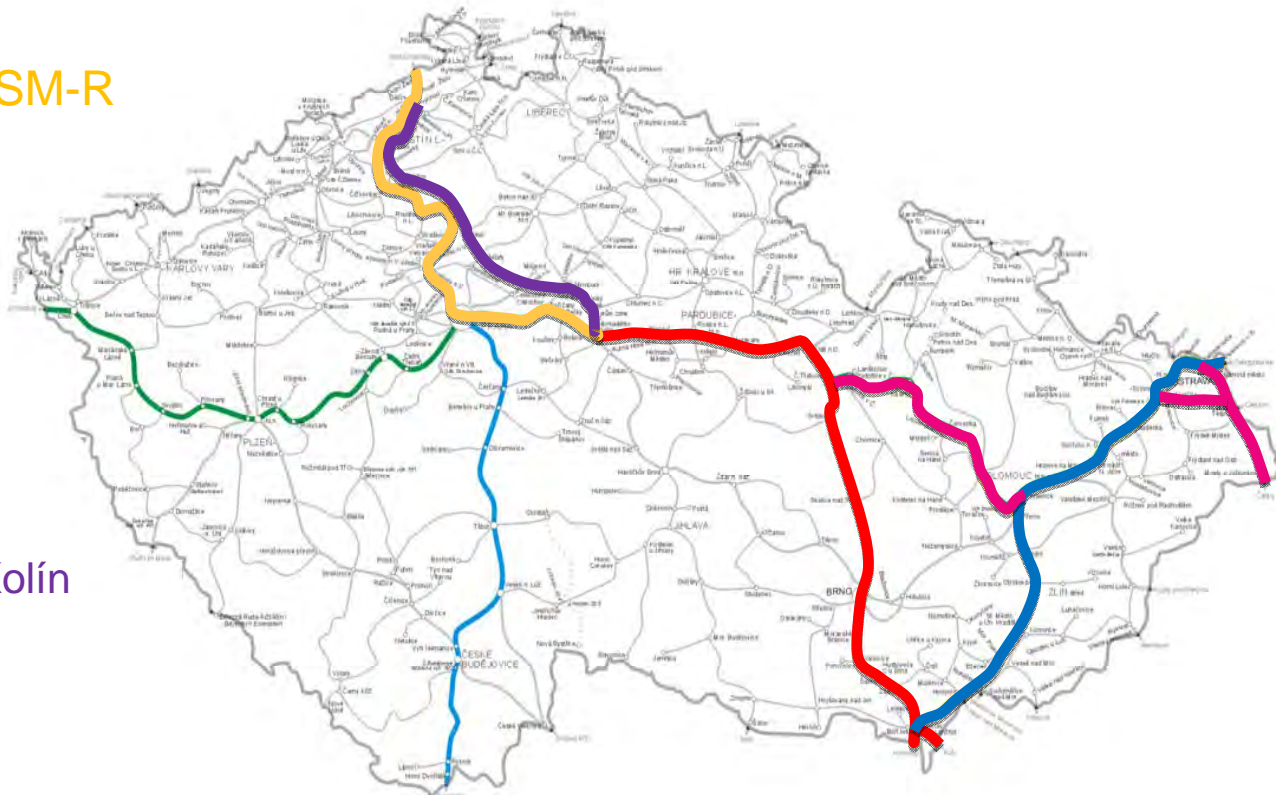
Evropská unie

85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

## GSM-R v České republice od roku 2005

- **2005** – Pilotní projekt GSM-R
- **2009** – Dokončení I.NŽK
- **2010** – II. NŽK
- **2011** – Ostrava – SK  
Přerov – Č.Třebová
- **2012** – Děčín – Všetaty - Kolín





Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti



Evropská unie

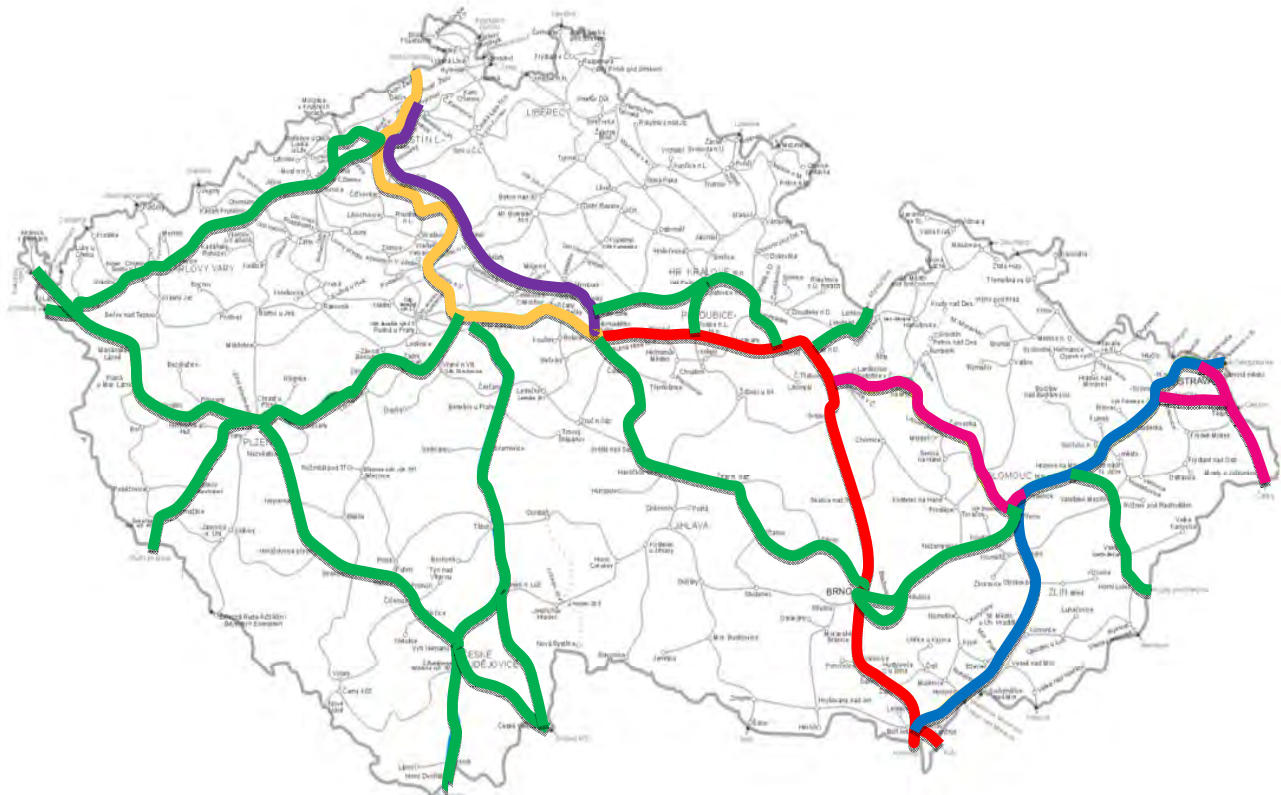
85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

## GSM-R v České republice – další rozvoj

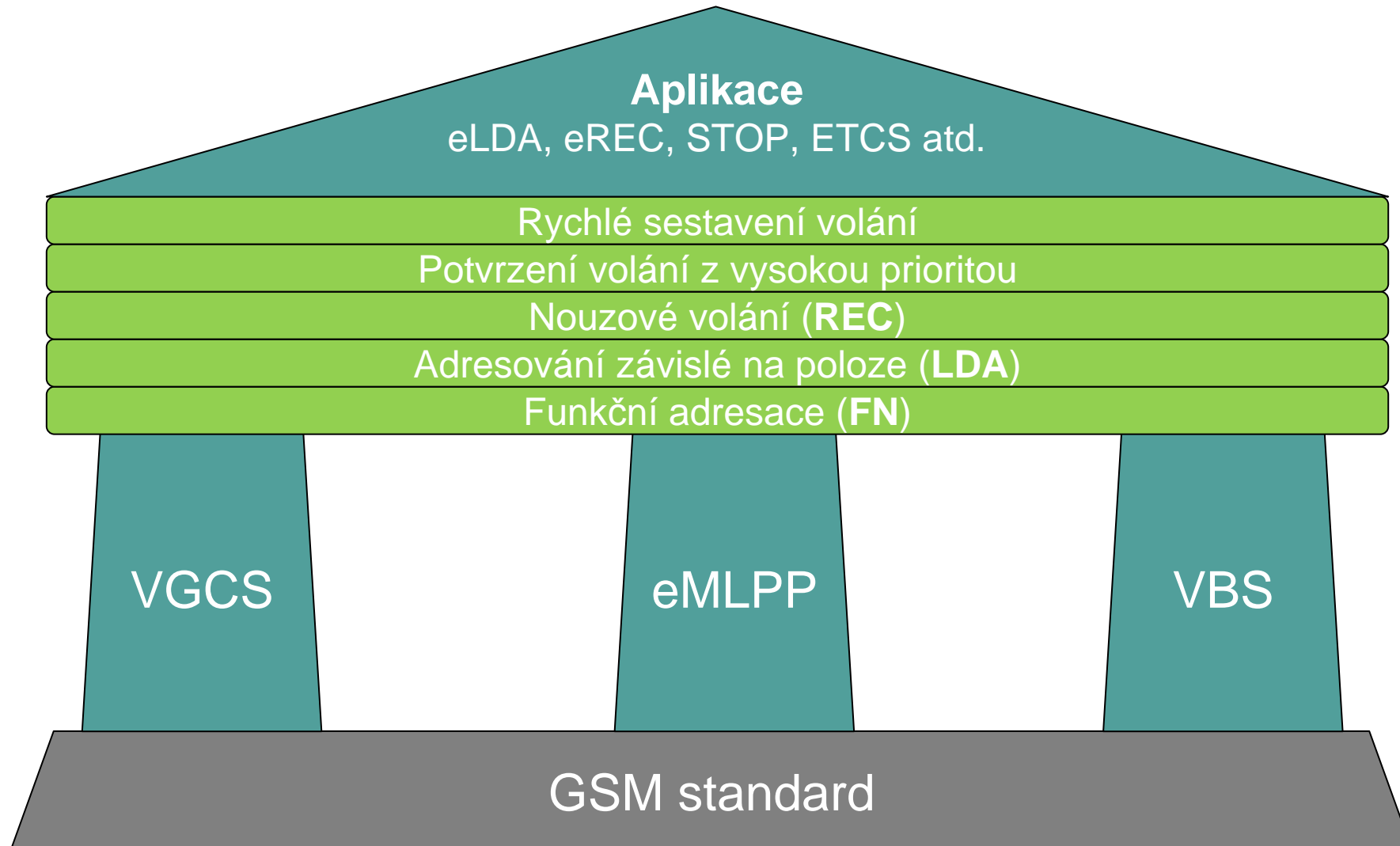
**Rok 2015**

2.766 km = 30 %





## Základní vlastnosti systému GSM-R



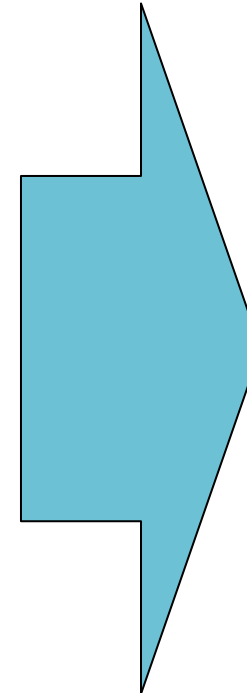
## Základní vlastnosti systému GSM-R

GSM

ASCI

QoS

Drážní funkce



GSM-R

Hlavní rozdíl spočívá ve využívání technologie – systém GSM-R je používán pro aktivní řízení dopravních procesů na železnici, je také přenosovým prostředím pro zabezpečovací systém ETCS 2/3 úrovně. V případě výpadku by mohlo dojít k ohrožení provozu. Cílem provozování je zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu. Oproti tomu GSM systém je používán jako veřejný nástroj pro komunikaci mezi účastníky.

## GSM-R – vývoj v České republice a výsledky

Nově vyvinuté systémy GSM-R díky úspěšnému nasazení:

### **Dispečerský systém GSM-R:**

TTC, ČD-T, DCOM

### **Vozidlové radiostanice GSM-R:**

T-CZ, Radom

### **Alternativní druhy napájení:**

Kapsch – fotovoltaický ostrovní „grid-off“ systém

### **Inteligentní systémy GSM-R:**

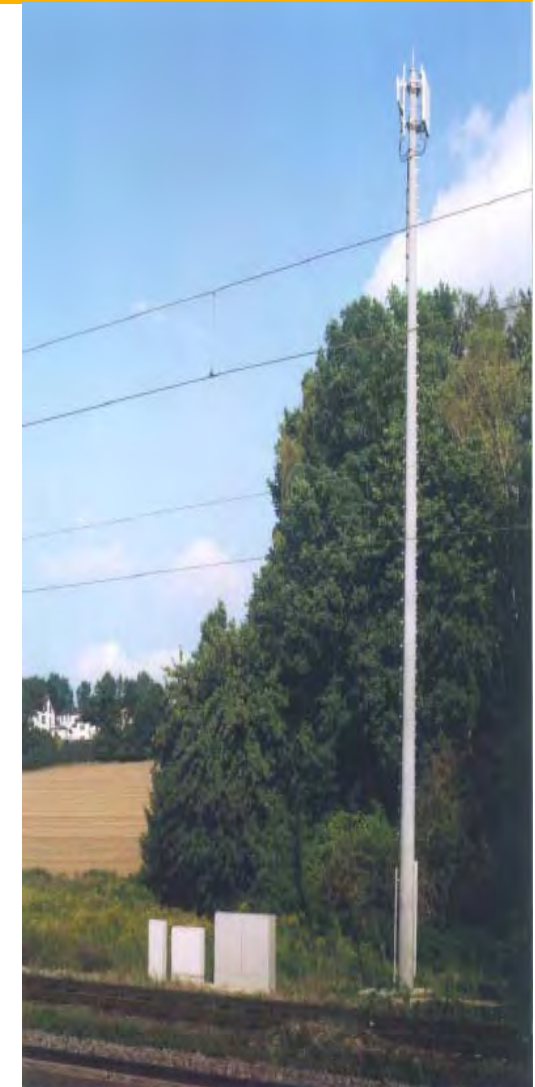
Kapsch – inteligentní řízení technologického domku

### **Systém měření a vyhodnocení GSM-R:**

Kapsch – CMS systém

### **Služby - plánování systému GSM-R:**

Pokrytí signálem GSM-R tratí, budov a tunelů





Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti

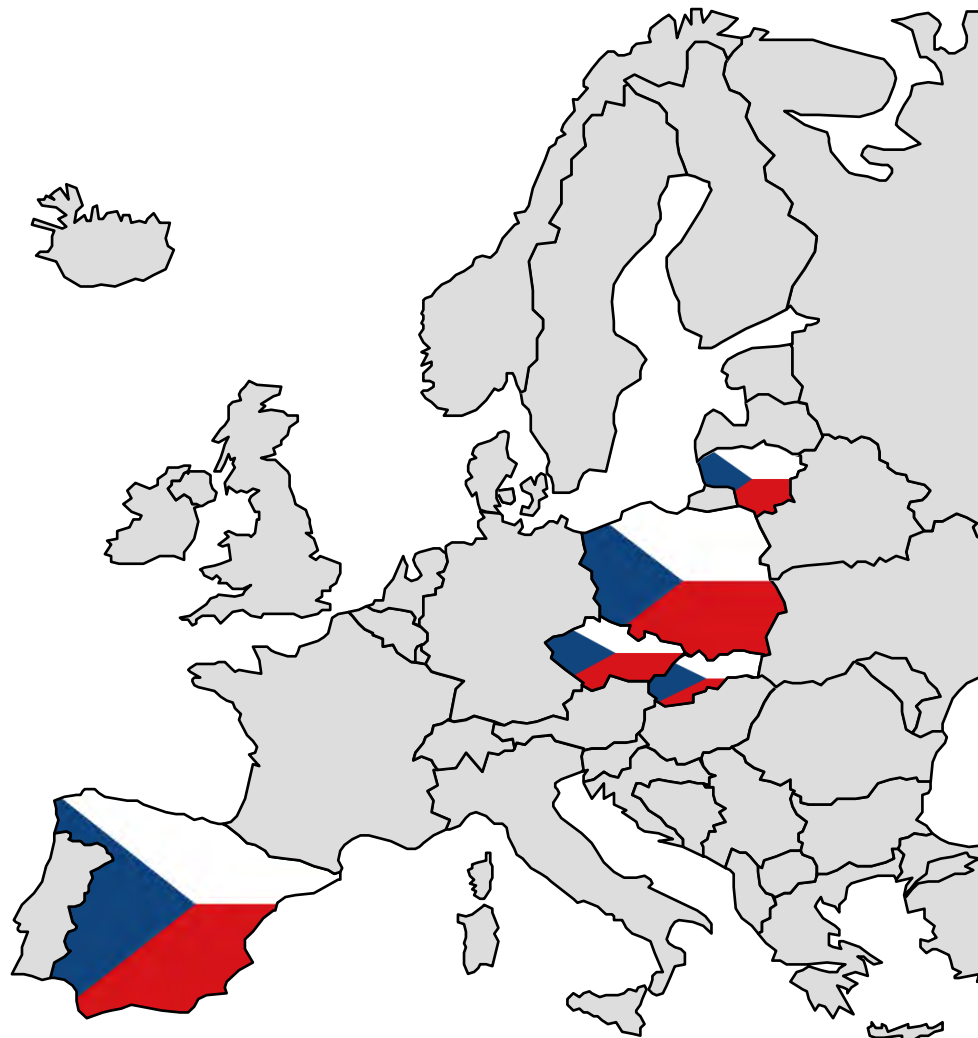


Evropská unie

85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

## Exportní aktivity České republiky v oblasti GSM-R





## První nasazení a zkušenosti z fotovoltaického napájení

### Repeater Bzenec:

Ostrovní napájení telekomunikačního objektu pouze ze solárních (fotovoltaických) panelů.  
Provoz celý rok 24 hodin denně.





Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti

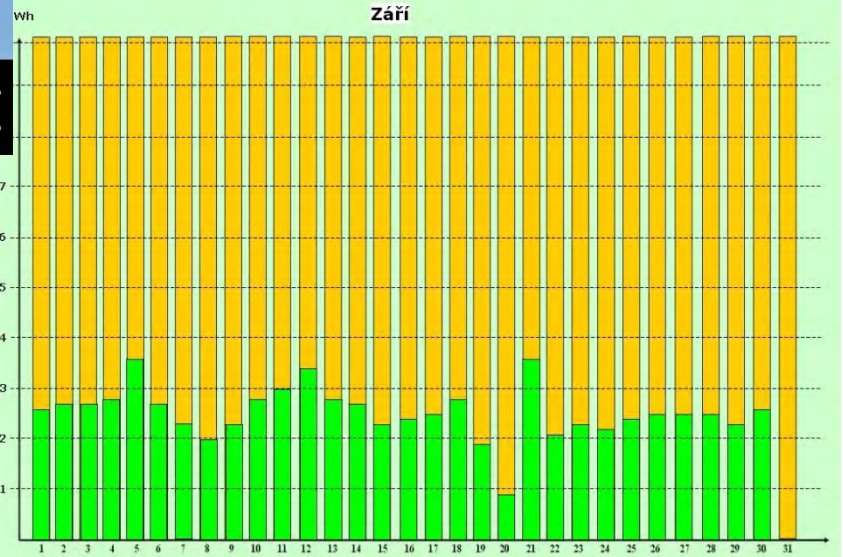
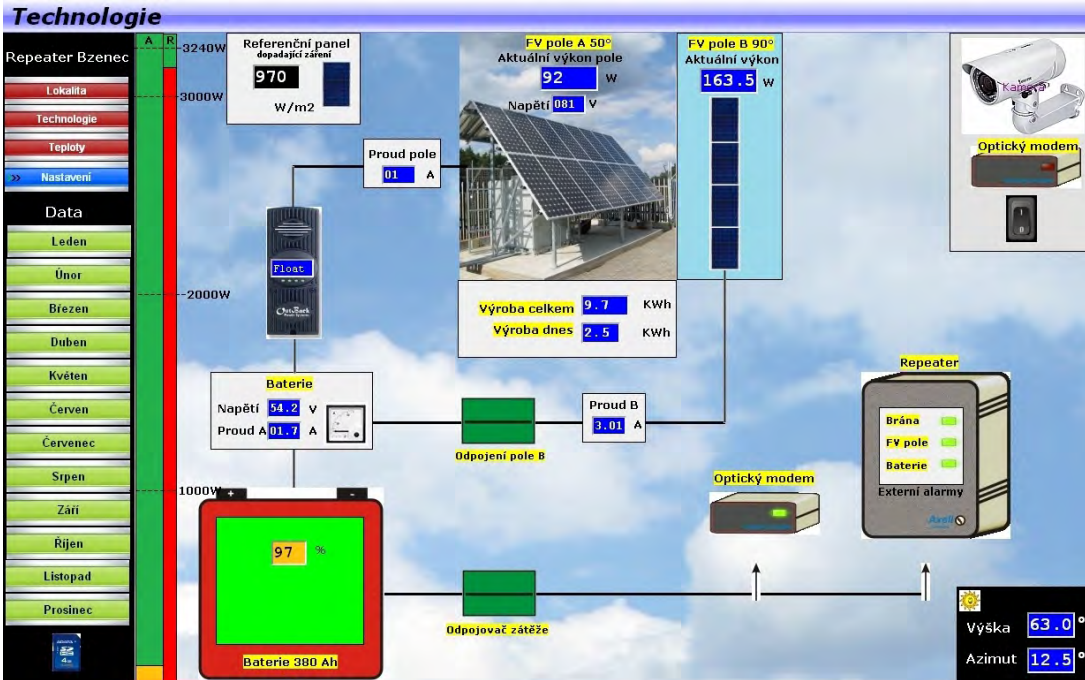


Evropská unie

85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

# První nasazení a zkušenosti z fotovoltaického napájení



## Budoucnost jednotného rádiového systému v Evropě

# GSM

**2G:** TDMA/FDMA  
GPRS, EDGE,  
HSCDS

# UMTS

**3G:** CDMA  
FDD, TDD  
HSDPA,  
HSUPA

# LTE

**4G:** OFDMA  
„all-IP“  
LTE/SAE

# GSM-R

GPRS

# LTE-R

LTE/SAE

## Budoucnost jednotného rádiového systému v Evropě

# GSM

**2G:** TDMA/FDMA  
GPRS, EDGE,  
HSCDS

# UMTS

**3G:** CDMA  
FDD, TDD  
HSDPA,  
HSUPA

# LTE

**4G:** OFDMA  
„all-IP“  
LTE/SAE

# GSM-R

**Garantovaná dlouhodobá podpora minimálně do roku 2025**

GPRS

## GPRS pro ETCS

**4/2012 Kodaň** – podepsáno podepsáno Memorandum o porozumění (MoU) mezi Evropskou komisí, Evropskou železniční agenturou (ERA) a dalšími drážními asociacemi (CER, UIC, UNIFE, EIM, GSM-R IG, ERFA).

- Jedním z bodů Memoranda o porozumění je i využití a standardizace datového systému GPRS pro evropský vlakový zabezpečovačovací systém ETCS.
- Aktivita 9 - ETCS přes GPRS je v rámci evropského programu 3. Výzvy pro ERTMS

## Závěr

**System GSM-R byl vyvinut ve spolupráci výrobců komponent a evropských drážních společností.**

**Technicky jde o digitální systém, který byl dopracován pro konkrétní zákazníky (drážní společnosti) tzv. „na míru“.**

**Česká republika získala díky úspěšnému zprovoznování GSM-R projektů jako jedna z prvních řadu zkušeností s nasazením a využitím této technologie.**



Operační program  
Doprava

Fond soudržnosti

Investice do vaší budoucnosti



Evropská unie

85 % přispívá EU

**kapsch** >>>

**Děkuji za pozornost**

**Ing. Karel Feix**  
Managing Director

**Ing. Petr Víték**  
Sales Director

**Kapsch CarrierCom s.r.o.**  
Ke Štvanici 656/3 | 186 00 Praha 8 | Czech Republic  
E-mail [karel.feix@kapsch.net](mailto:karel.feix@kapsch.net) | [petr.vitek@kapsch.net](mailto:petr.vitek@kapsch.net) | [www.kapsch.net](http://www.kapsch.net)