

# Přeshraniční dálniční 5G koridor Mnichov – Praha

# Cross-border 5G Highway Corridor Munich – Prague

## Stav přípravy projektu

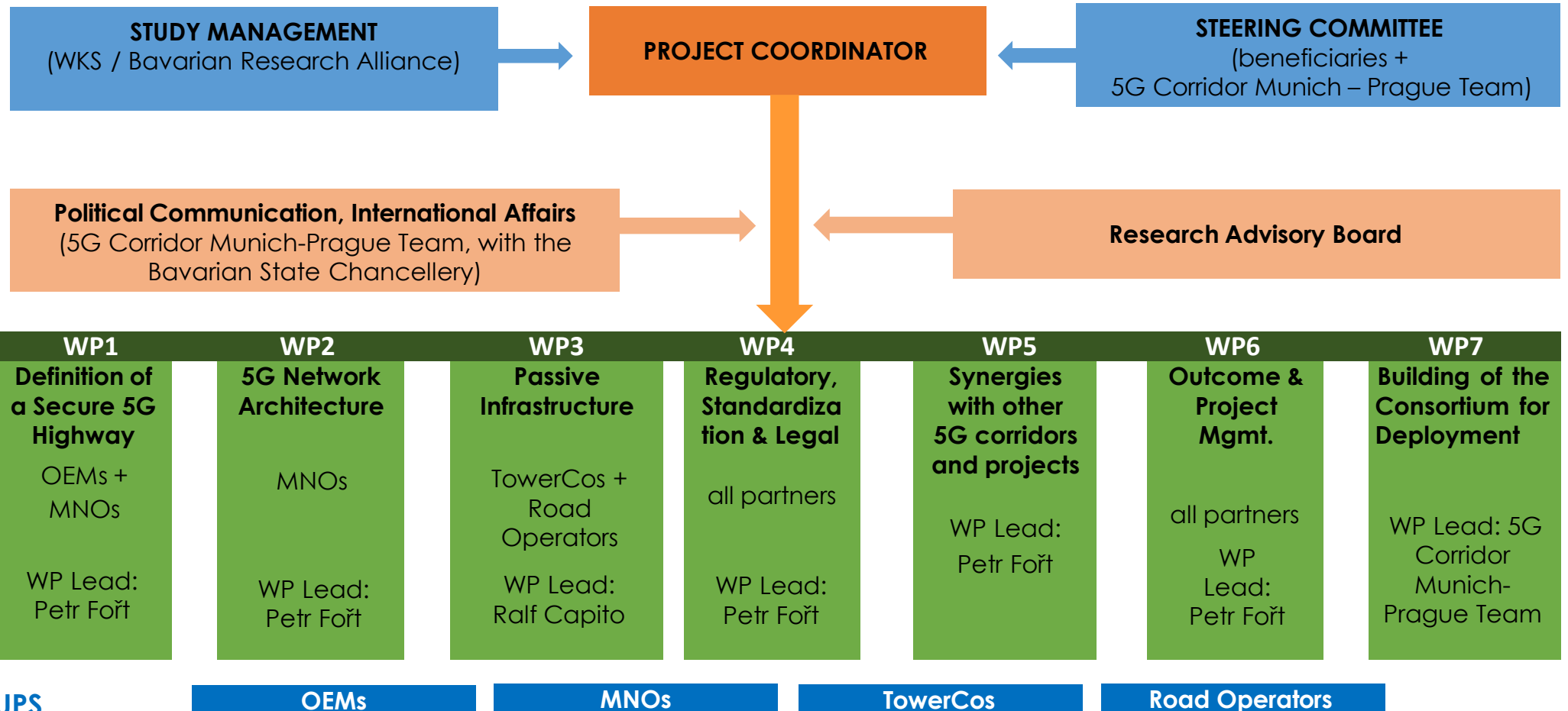
## Project Status

Dr. Petr FOŘT, project 5GCarolina consortium leader

8. 9. 2022



# Task & Project Governance



**WORKING GROUPS**  
(one spokesperson each)

OEMs      MNOs      TowerCos      Road Operators

# Technical Description (Part B)



## Progress in the CEF-Application

PROJECT	
Project name:	Cross-border Highway 5G Corridor Munich-Prague
Project acronym:	5GCarolina
Coordinator contact:	Dr. Petr FOŘT, T-Mobile Czech Republic
Starting date	01.01.2023
Duration	6 months



Connecting Europe Facility (CEF)

Application Form

Technical Description (Part B)

(CEF Digital Standard)

# Shrnutí projektového záměru



## Shrnutí

V historickém kontextu politických, kulturních a obchodních vazeb mezi Mnichovem, Norimberkem, Řeznem, Plzní a Prahou, "**Via Carolina**" tvořila **důležitou dopravní tepnu mezi Západem a Východem**. V novém tisíciletí tato tradice dobrých sousedských vztahů pokračuje iniciativou **5GCarolina** zaměřenou na **vytvoření bezpečného dálničního koridoru mezi Mnichovem a Prahou podpořeného nejmodernějšími 5G technologiemi**.

Hlavním cílem **bezpečné dálnice** je design a implementace tzv. **CCAM služeb**, jež umožní **Cooperative, Connected and Automated Mobility (kooperativní, konektivní a automatizovanou mobilitu)** a napomůže rozvoji prostředí pro osobní a nákladní dopravu chránící zdraví a životy.

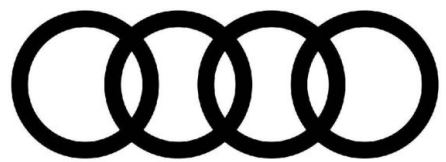
**Reprezentanti výrobců vozidel** (osobních, nákladních, autobusů), **telekomunikační operátoři** a **poskyvatelé komunikační a IT infrastruktury/technologie** spojily **kapacity a soukromé, národní veřejné a EU fondy**, aby definovaly přeshraniční dálniční koridor, jenž by plnil očekávání individuálních a profesionálních účastníků moderní automatizované dopravy.

# Účastníci projektu

V dedikovaných týmech:

- **OEMs** (AUDI AG, BMW, ŠKODA AUTO) – výrobců vozidel
- **MNOs** (1&1, Deutsche Telekom, O2, T-Mobile CZ, Vodafone DE/CZ) - mobilních operátorů
- **TowerCos** (CETIN, Deutsche Funkturm, Vantage Towers) – poskytovatelů pasivní infrastruktury
- **Dalších partnerů** (akademické sféry, provozu a údržby silnic a dálnic, ...)

Desítky expertů budou pracovat na společném cíli naplnění vize ohleduplné a bezpečné dopravy mezi Mnichovem a Prahou jako součásti celoevropské iniciativy na propojení globalizujícího se evropského obchodního a kulturního prostoru při respektování národních a regionálních specifik.



T Mobile™

vodafone

VANTAGE  
TOWERS



ŘSD ČR  
ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR



ŠKODA



Deutsche  
Telekom



O<sub>2</sub>

CETIN



Deutsche Funkturm



Die  
Autobahn

# Výstupy studie

**Očekávané výstupy studie 5GCarolina** plánované na první polovinu roku 2023 jsou:

- Definice a kategorizace případů použití a požadavků OEM na CCAM služby.
- Návrh a implementace architektury 5G technologie MNO pro poskytování stabilních, vysoce výkonných a bezpečných CCAM služeb.
- Návrh a implementace pasivní infrastruktury pro instalaci, podporu a provoz služeb MNO
- Ověření souladu služeb 5G CCAM s právními předpisy a regulativními podmínkami EU/vnitrostátními právními předpisy.
- Vyhodnocení osvědčených postupů v synergických projektech 5G dálničních koridorů,

což nepochybně přispěje k urychlení plánování a realizace pilotního bezpečného dálničního koridoru mezi Bavorskem a Českou republikou.

Zvláště důležité je ověření přínosů koridoru 5GCarolina pro urychlení celoevropského zavádění koridorů ve všech směrech západ-východ nebo sever-jih (např. koridory do Boloni a Karlových Varů).

# Rozsah projektu



**Vybraný úsek 5G koridoru Mnichov-Praha** pokrytý projektem 5GCAROLINA je mezi Plzní (CZ, D5) a Řeznem (Bavorsko, A6) o délce 70 km (na každé straně 35 km).

**Celková délka koridoru je 389 km** (205 km na bavorské a 184 km na české straně).



# Spolupráce v projektu



## OEMs:

**Funkcionální požadavky**

**Nefunkcionální požadavky**

**Use Cases  
(scénáře)**

**Roadmap (rozvojové plány)  
Concepts + Deployment (PoC, GoLive) +  
Operational Maturity**



## MNOs + TowerCos:

**5G Architektura + Technologie**

**KPI & Security**

**Services + Value Propositions  
(základní a komerční služby)**

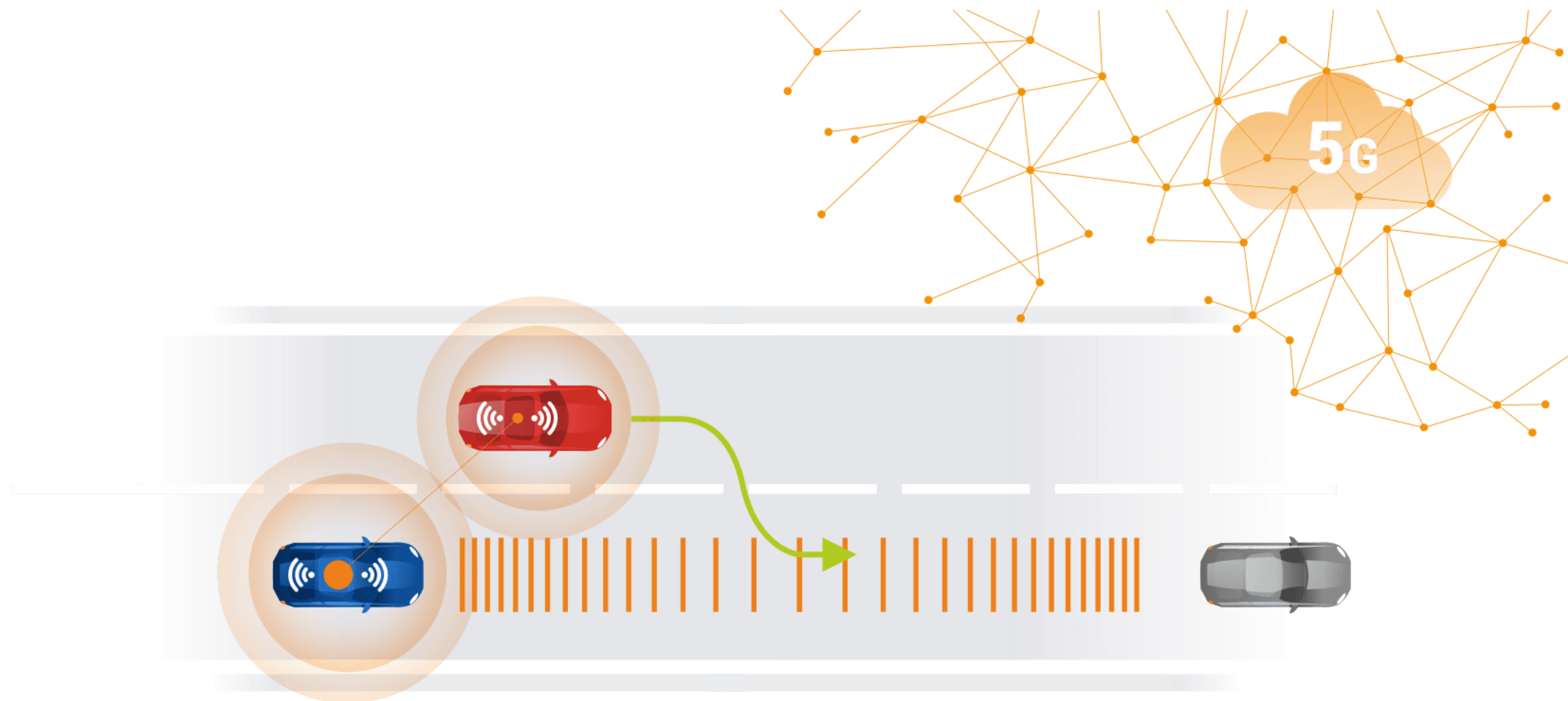
**Roadmap (rozvojové plány)  
Concepts + Deployment (PoC, GoLive) +  
Operational Maturity (SLA's)**



# WP1 – Define „A Secure Highway“



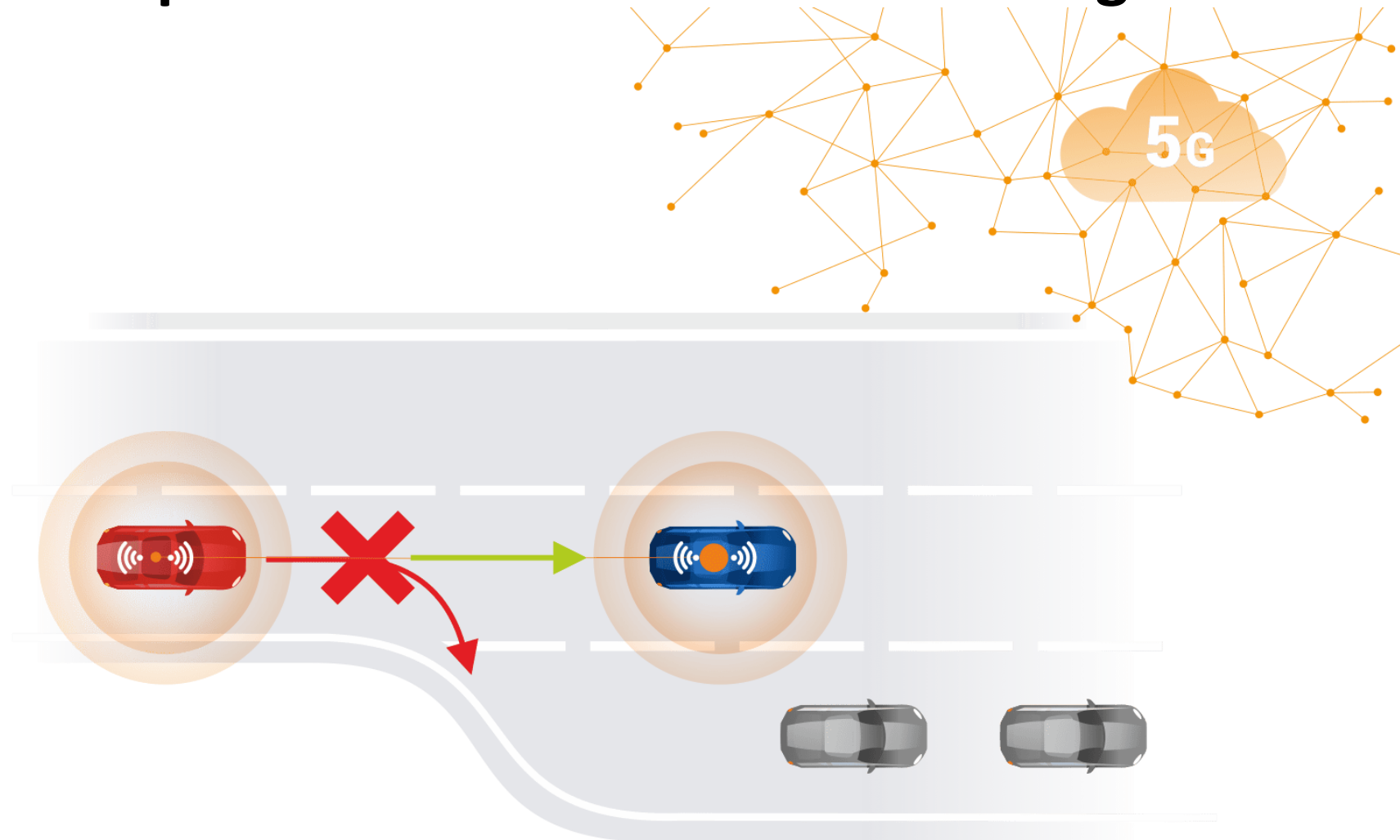
## Use case 1: Cooperative & automated lane-change maneuvers:



# WP1 – Definice „Bezpečná dálnice“



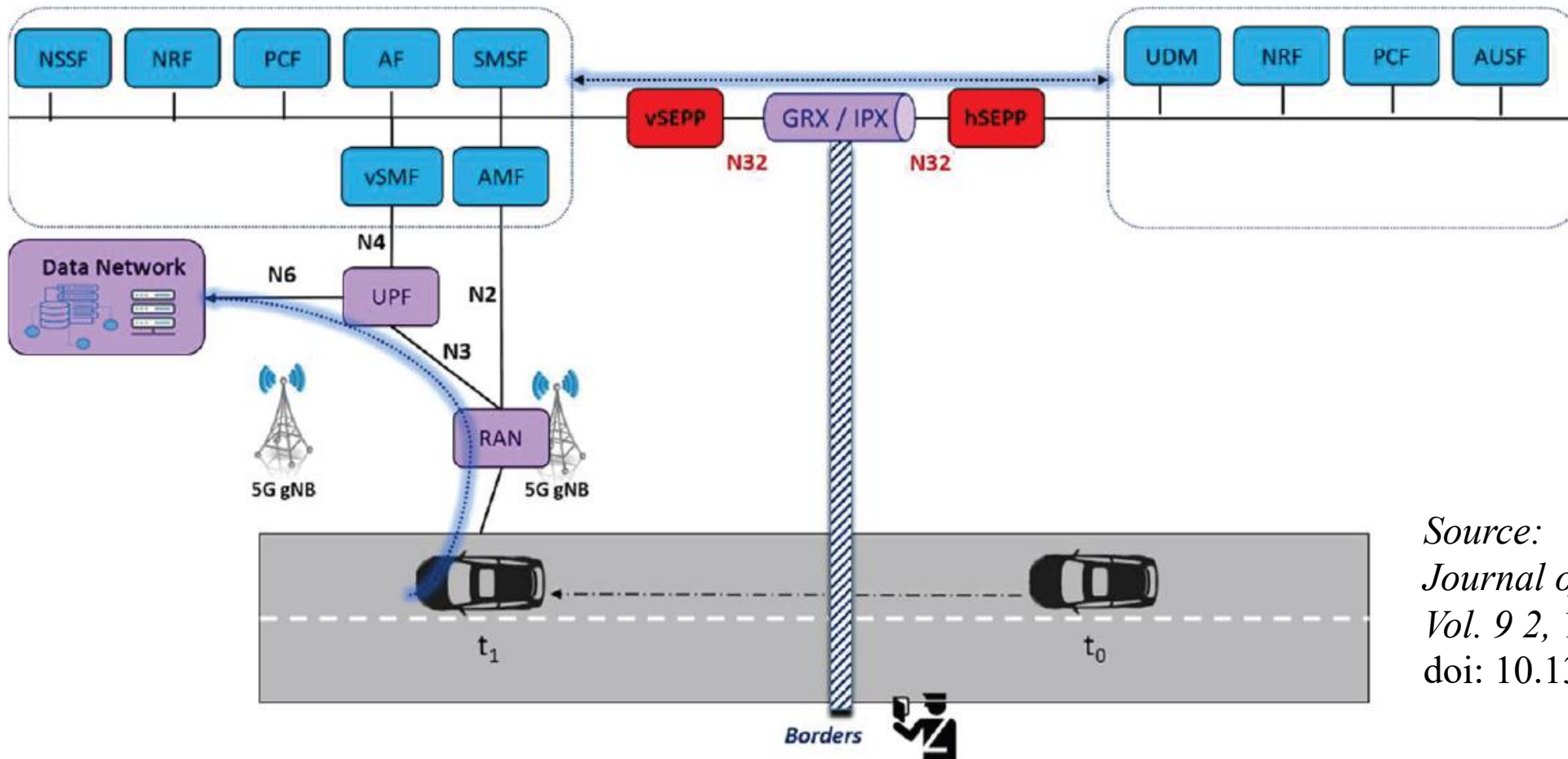
## Use case 2: Cooperative & automated lane-change maneuvers:



# WP2 – 5G síťová architektura



## 5G SA přeshraniční architektura (5G based seamless handover architecture with Local Break-Out)



Source:  
*Journal of ICT Standardization,*  
Vol. 9 2, 113–146. River Publishers  
doi: 10.13052/jicts2245-800X.924

# WP2 – 5G síťová architektura



## Telekomunikační architektura - BMW polygon u Sokolova



# WP2 – 5G síťová architektura



## In-vehicle 5G architektura - BMW polygon u Sokolova



# WP 3 – Pasivní infrastruktura



## Funkční výzvy:

- velké objemy dat
- malé latence
- garance přenosů
- Vehicle vs. Edge Computingu (zpracování dat v rámci use casů)

## Nákladové výzvy:

- Upgrade stávající vs. instalace nové/dedikované infrastruktury
- Centralizace infrastruktury (spotřeba energie – 40-60%)
- Dostupnost vs. nákladovost technologií (C-band vs. mmWaves)

# WP 3 – Pasivní infrastruktura



**Nutnost zahuštění stávající vs.  
vybudování nové pasivní infrastruktury ...**



# WP 4 – Právní a regulatorní shoda



## Právní a etické výzvy

- Auto(nomní, matizované) řízení
- Využití AI (umělé inteligence)
- Zodpovědnost OEM, MNO, TowerCo, provozovatel dálnic, ...
- Security & Safety

## Regulatorní výzvy:

- Síťová neutralita vs. prioritizace
- Standardizace vs. individualizace
- Nastavení konkurenčního prostředí



# WP 5 – Synergie s jinými projekty



5G MOBIX: CAM Pre-Deployment Study – Scope

The following CBCs will be assessed as part of the CAM Pre-Deployment Study.

## Cross-border Corridors (CBCs):

A ~40 km section of each of the following five CBCs is to be assessed as part of this study.

- **GR-TR:** Kipoi/Ipsala
- **ES-PT:** Minho/Mino river (Vigo – Valenca)
- **DE-NL:** Veldhuizen
- **FI-NO:** Kilpisjärvi
- **ES-FR:** Le Perthus

## Use Case Requirements:

Advanced Driving

Extended Sensors

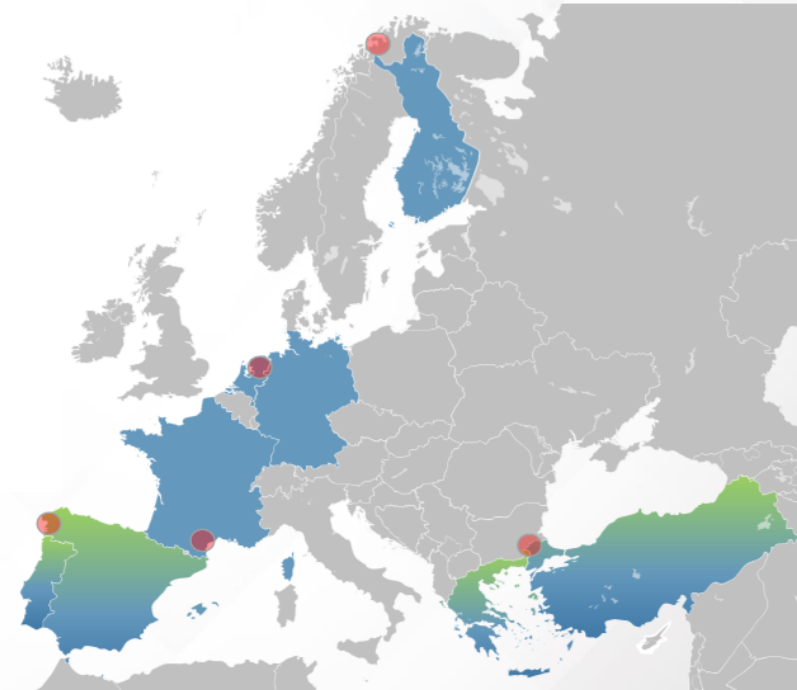
Vehicles Platooning

Vehicle QoS Support

Remote Driving

Pre-Deployment CBC	E2E Latency	Vehicle bit-rate (DL)	Vehicle bit-rate (UL)	RSU bit-rate	Mobility Tbd.	Reliability (%)
ES-PT	< 50 ms	20 Mbps	36 Mbps (UL)	10 Mbps	up to 100 km/h	0,9999
ES-FR*	< 50 ms	20 Mbps	30 Mbps	10 Mbps	up to 110 km/h	0,9999
DE-NL	< 50 ms	30 Mbps	36 Mbps (UL)	10 Mbps	up to 130 km/h	0,9999
GR-TR	< 50 ms	30 Mbps (DL/UL)	30 Mbps (DL/UL)	10 Mbps	up to 100 km/h	0,9999
FI-NO	< 50 ms	20 Mbps	36 Mbps (UL)	10 Mbps	up to 120 km/h	0,9999

## Geographical Overview:



For more information, please visit [www.5g-mobix.com](http://www.5g-mobix.com) or reach out to the contacts at the end of this presentation.



# WP 5 – Příklad DTAG projektu



## Cross-Border Germany - Luxembourg

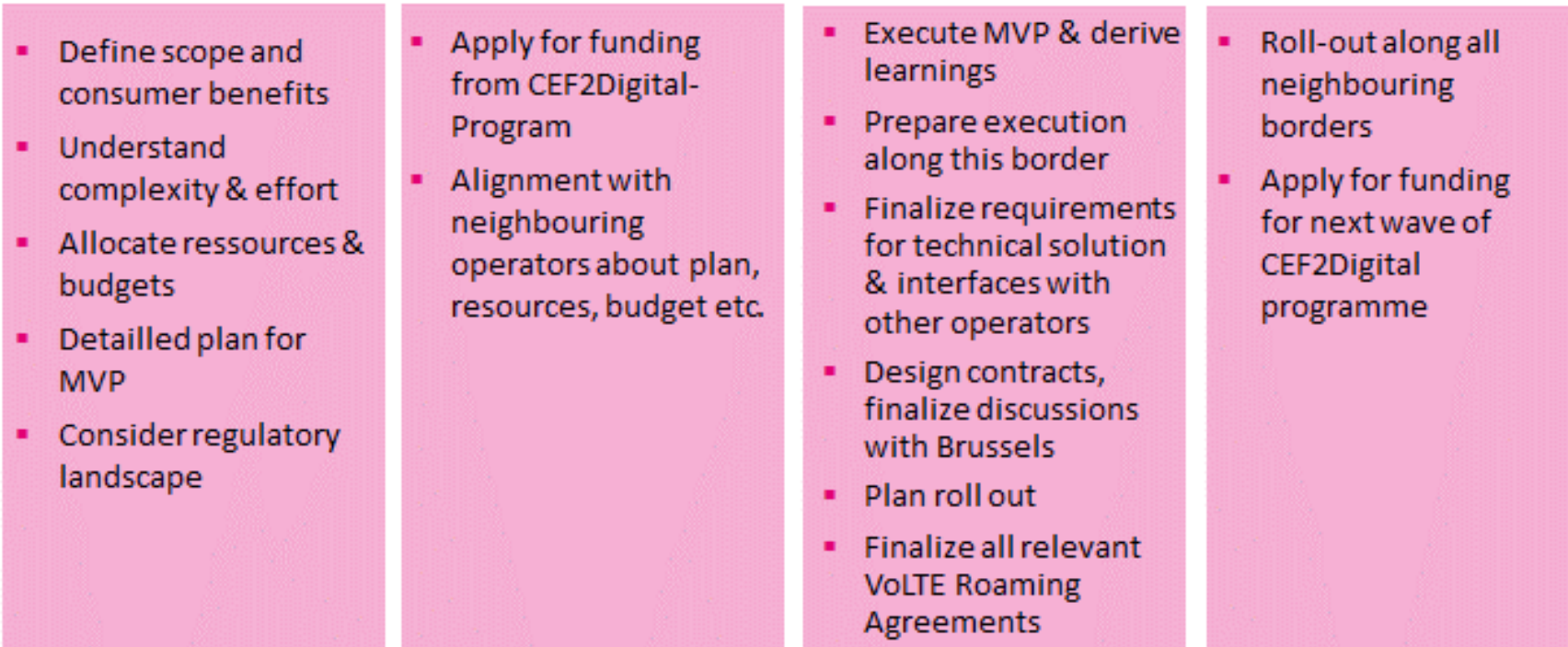
Objective: Seamless Mobility in cross-border driving between different Mobile Network Operators

- Previous project/s: 5GCroCo, 5GCarmen
- Stakeholders:
  - MNOs: Telekom Germany, Poste Luxembourg
  - OEMs: tbd
  - Vendors: tbd
  - Other: (research institutes, etc), tbd
- CEF2Digital Early Wave (works)
- Status: proposal writing ongoing, relevant ministries informed
- Remarks: shall be used as a blue-print also for other cross-border seamless mobility, within Deutsche Telekom and Poste Luxembourg footprint but also with other EU-MNOs



# WP 5 – Example DTAG Projects

## Potential Timeline

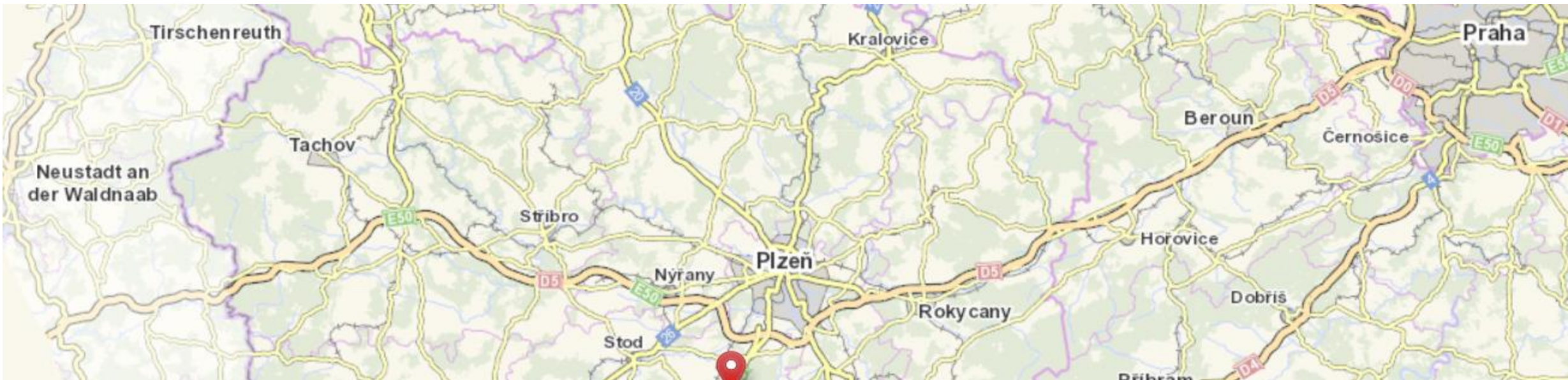


# 5G Carolina – Business Enabler



## Šance vs. ohrožení:

- Nutnost aktivní národní strategie (5G Alliance, Telematika ...)
- EU kofinancování na podporu nových typů Business Services (Transport 4.0)
- Ekologické, ekonomické a sociální dopady automatizace dopravy ...



# 5G Carolina – možné ŘSD Use Casy



## Potenciální use casy (scénáře) pro ŘSD/Autobahn.de:

1. Zkušenosti z konceptu Smart Motorway
2. Ochrana pracovníků/vozidel provádějících údržbu
3. Dynamické řešení dojezdu do kolony
4. Proaktivní kamerový systém dohledu
5. Profylaktické monitorování technického stavu vozidel
6. ...

