

Mobilní sítě pro kritickou komunikaci



4G/5G in Mission Critical networks

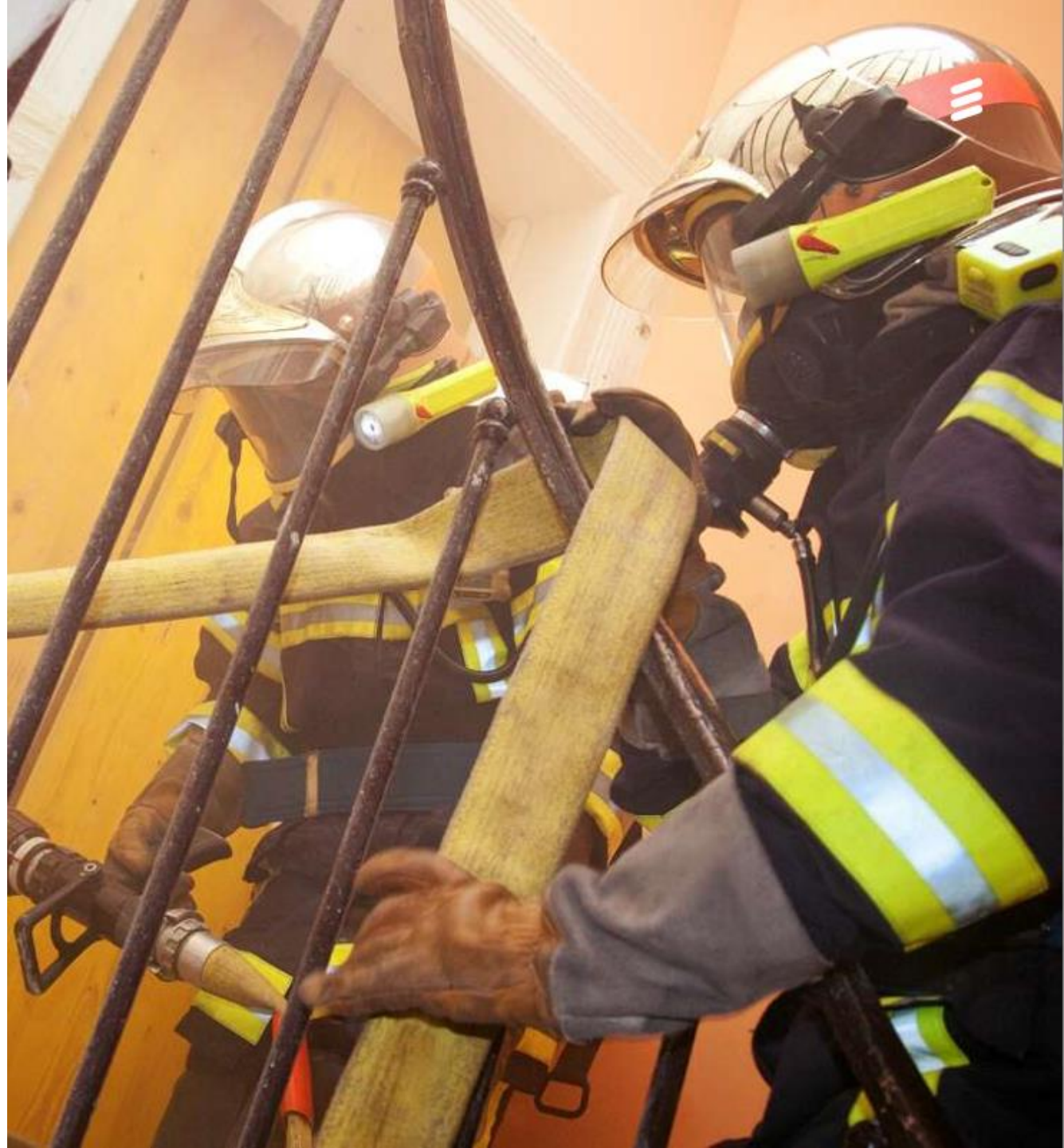
KKDS, Olomouc, April 24th, 2025



Anton Dziak, Account Manager, Mission Critical Networks
Ericsson Czech Republic and Slovakia

Agenda

- Požadavky na kritickou komunikaci
- Bezpečnost veřejnosti
- Železnice
- Energetika
- Obrana
- Digitální vzdušný prostor



Rozšiřování trhu pro mobilní sítě 4G/5G

Využití existující síťové infrastruktury pro nové případy použití



Mobile phones



Laptops



FWA



Broad-casting



AR/VR



Vehicles

Mobile broadband

CSPs

Tradiční využití mobilní sítě

Rozšíření LTE/5G sítě pro nové organizace a odvětví



Virtual Private Enterprise Networks

WWAN

Enterprise private networks

Mission Critical Networks

5G NTN

Office spaces

Mining

Oil & Gas

Manufacturing

Logistics

Public safety

Utilities

Rail

Defense

Airspace

Satellites

4G/5G – Síťová platforma pro běžné účastníky, podniky a vládní instituce

4G/5G pro kritickou komunikaci budoucí

Urychlení digitální transformace pro vlády a kritická odvětví



Bezpečnost
veřejnosti

Saving lives, protecting property
and enabling a safer society



Energetika

Delivering next-gen smart
grids, for operational
excellence



Železnice

Driving greater utilization and
productivity from rail networks



Obrana

Maximizing effectiveness in data
rich operating environments



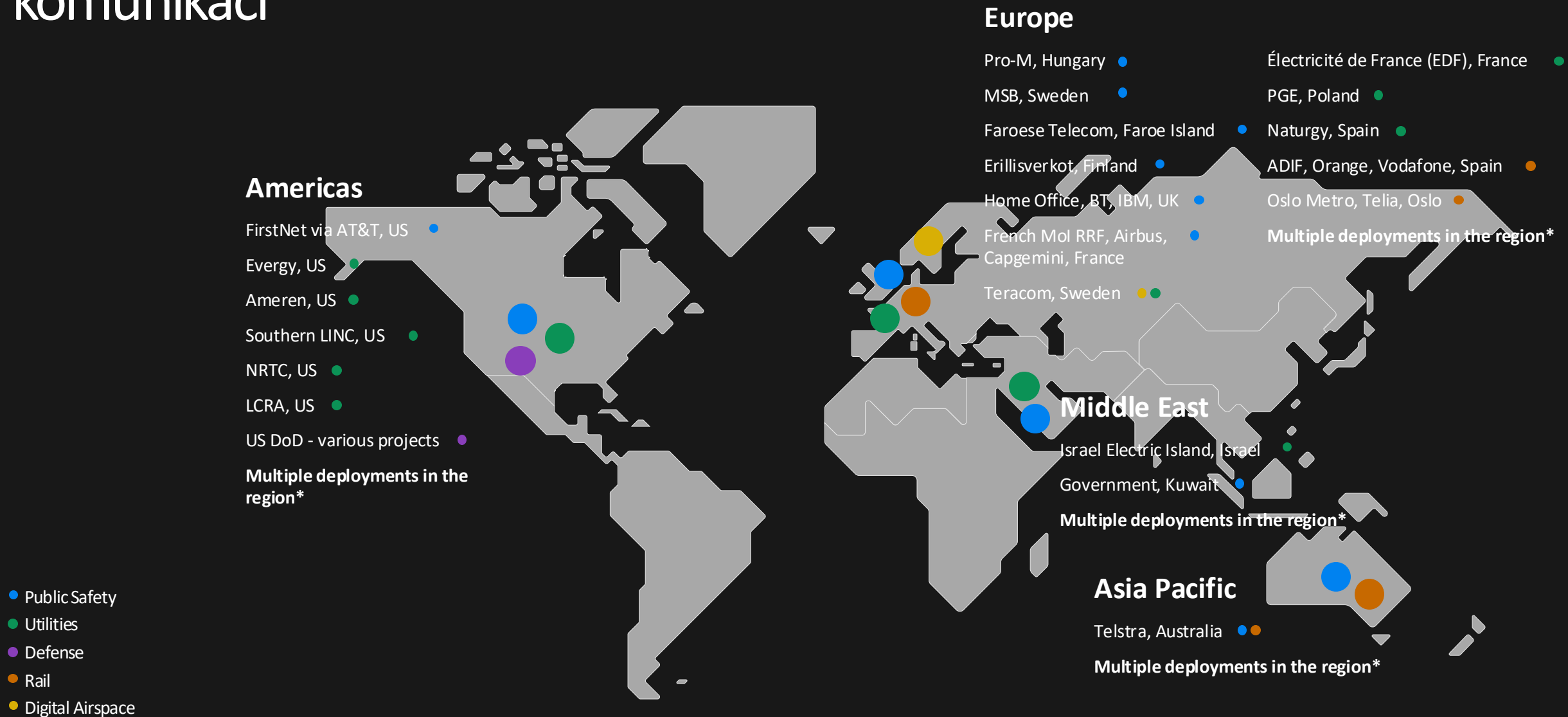
Digitální vzdušný
vzdušný prostor
prostor

Unlocking new business
opportunities in the sky

Enable seamless cross-domain collaboration | Improve situational awareness | Accelerate response through accurate decision-making

Přístup ke komunikační službě založené na 3GPP 4G/5G, která poskytuje bezpečnou, spolehlivou, odolnou a předvídatelnou konektivitu a digitální kapacitu vyžadovanou profesionálními koncovými uživateli

Reference Ericsson na implementované sítě pro kritickou komunikaci



* Due to reasons of customer confidentiality, some projects cannot be disclosed.

Kritické funkce sítě zabezpečující požadovanou výkonnost

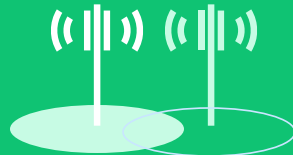
Network availability

High availability required as life or business is dependent on the network performance



Multi network operation

To enable cost efficiency without compromising control



Coverage & capacity

Extending network coverage and capacity for mission critical users beyond what is typically available for commercial users



Security & hardening

Providing multi-layer security, and catering for operational and regulatory restrictions

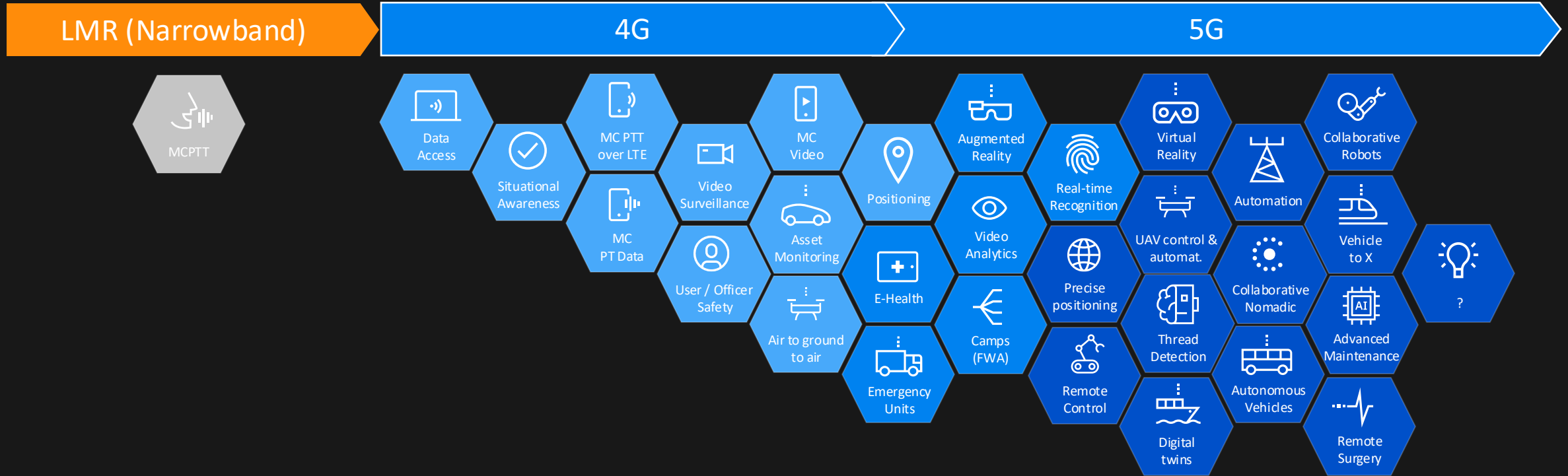


QoS, priority and preemption

Control of application priority to guarantee latency and capacity requirements



Transformace od tradičních sítí k mission critical 4G/5G



Narrow band technologies:

Tetra, P25 ...

- Mission critical voice
- Simple messaging

4G

- Broadband
- QoS, Priority, Preemption
- Mission critical services
- Multicast
- Cat-M – NB IoT

On the road to 5G

- Enhanced mobile broadband
- End to end trustworthiness: Security, Reliability, Privacy

5G

- URLLC: Extreme low latency, ultra reliability
- MTC: Ubiquitous machine type communications
- Network Slicing, Edge comp. & distributed cloud

Trhové trendy



Prioritized access
access to spectrum
spectrum



Growing CSP
engagement



Pro-active Mission
Mission Critical
communities



Geopolitics

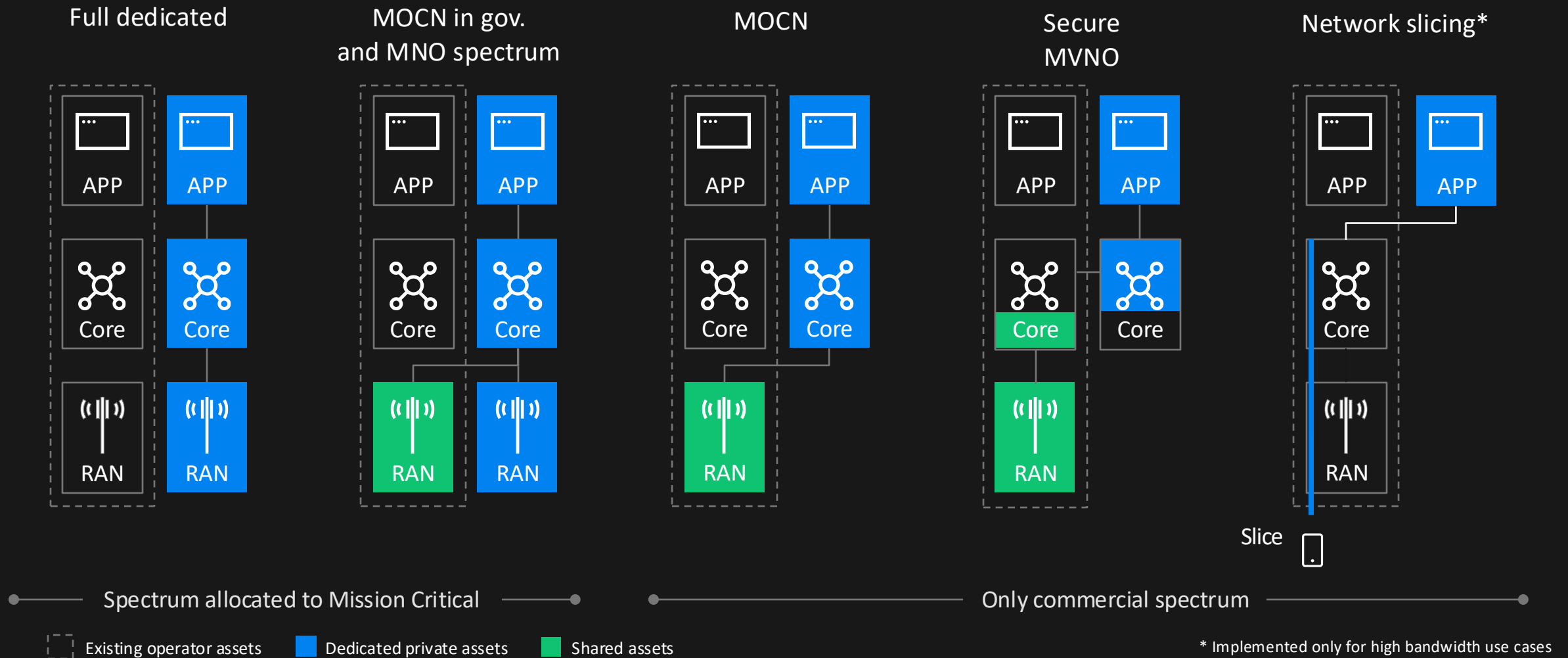


5G-enabled technologies
technologies

Demand driven by trends from developments in the field of AI,
field of AI, network API exposure, XR technologies, V2X, AGA,
V2X, AGA, etc.

AI: Artificial Intelligence
API: Application Programming Interface
V2X: Vehicle-To-Everything
AGA: Air-Ground-Air

Flexibilní model nasazení sítí pro různé strategie



Části a komponenty sítí pro kritické komunikace



Ericsson as your partner

Service management

Operations support (OSS)

Network management

Ericsson Security

Manager (ESM)

Service/SLA management
analytics

Business support (BSS)

CRM frontend

Call centers

Analysis

Ticketing fulfillment billing

Lawful intercept



User environment

Mission planning
planning



Control room

Recording

Tracking

Network infrastructure

Other service
level enablers

SMS and e-mail

Service exposure

IMS/VoLTE

Positioning

3GPP
network

Core

RAN

eMBMS

Transmission

Cloud
infrastructure

NFVI

Cloud

Orchestration

Hardware

Other network
and infrastructure

Firewalls

Routers

Ecosystem

Interoperability

Sensors and objects

3GPP MCX services

Interworking functions

Non-3GPP interworking functions to
P25, TETRA and digital mobile radio
(DMR)

Device ecosystem
ecosystem

Devices

Vehicular routers

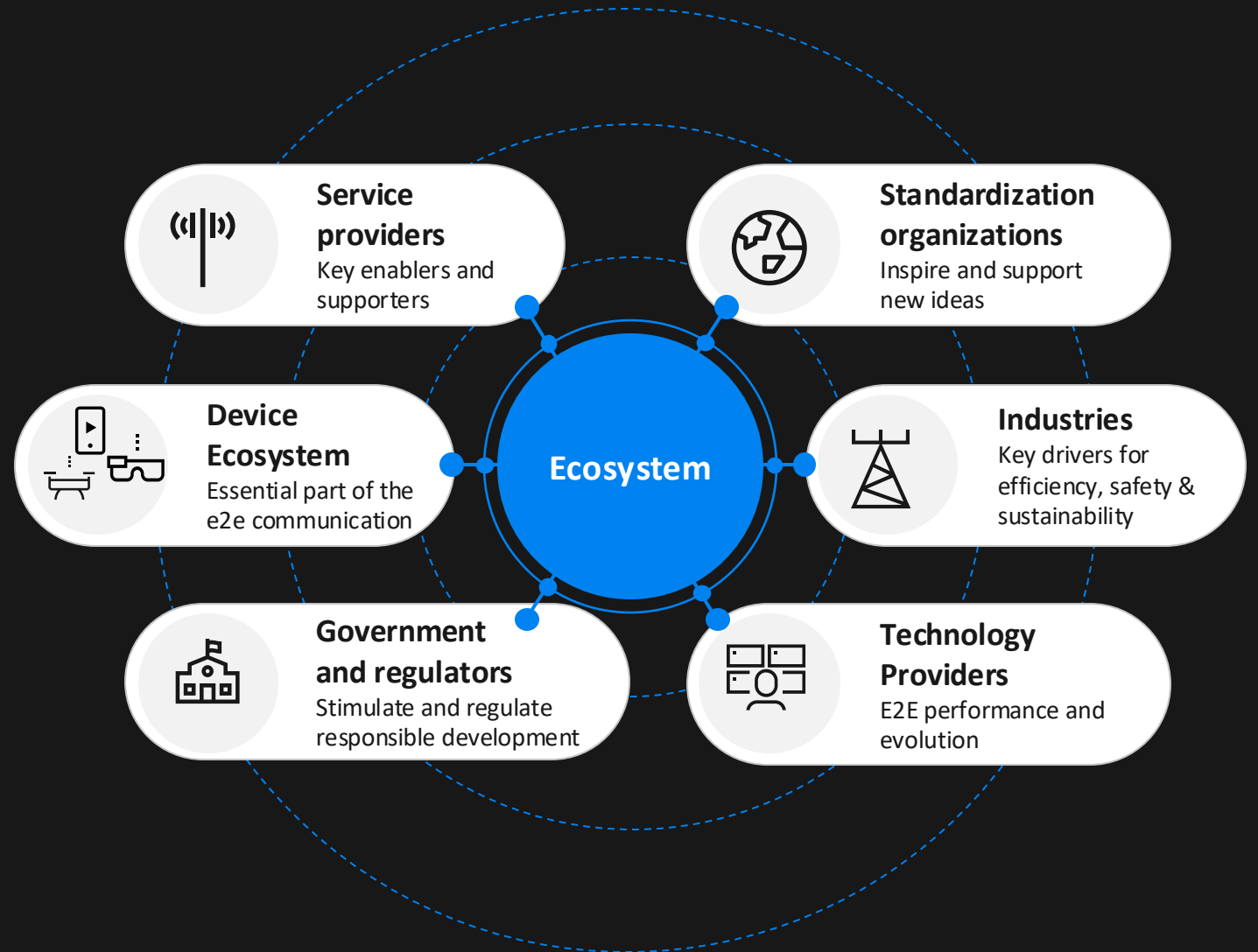
Accessories

App stores

Mobile data management
(MDM)

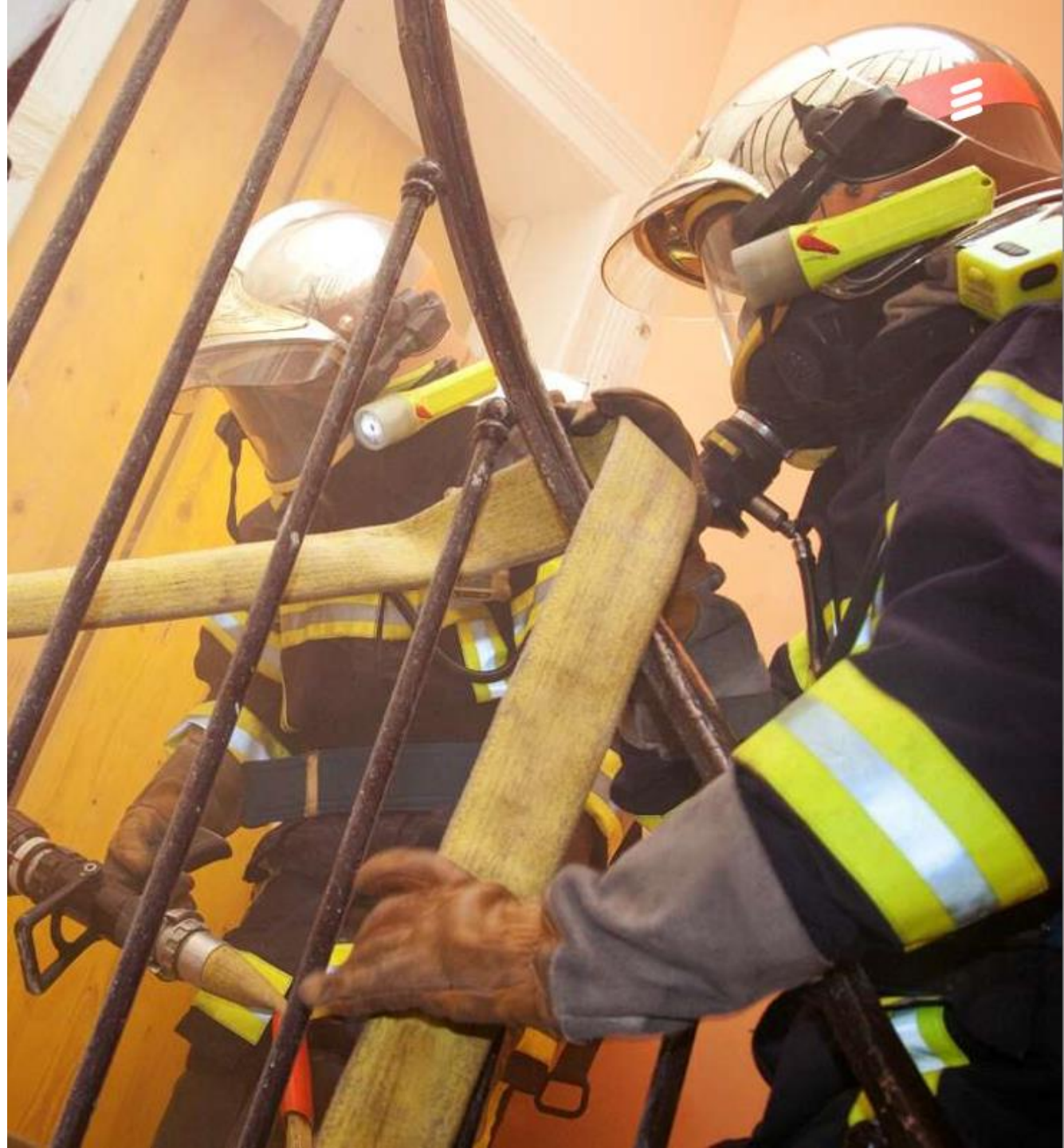
Společné úsilí celého ekosystému

Důležitost budoucnosti kritických komunikačních služeb státu vyžaduje spolupráci celého ekosystému při realizaci přechodu na 3GPP technologie.



Agenda

- Požadavky na kritickou komunikaci
- Bezpečnost veřejnosti
- Železnice
- Energetika
- Obrana
- Digitální vzdušný prostor



Celosvětový trend migrace na 3GPP sítě



Strong market momentum

Fully dedicated Network

- SIRDEE Nationwide Mission-Critical Broadband Network
- Safe-Net (National Disaster Safety Communications Network)
- City & District-Wide Band 45 (1.4 GHz) Networks
- Hsinchu City Fire Department Transportable 5G Network
- Royal Thai Police Band 26 (800 MHz) Network
- PSCA (Punjab Safe Cities Authority) Band 26 Network
- Abu Dhabi Police & Nedaa Band 28 (700 MHz) Networks
- Qatar Ministry of Interior Band 20 (800 MHz) Network
- ROP (Royal Oman Police) Band 20 Network
- Brazil State-Wide Public Safety Broadband Networks

Leveraging CSP assets

- ESN (Emergency Services Network)
- VIRVE 2.0 Mission-Critical Broadband Service
- ASTRID BLM (Blue Light Mobile) Service
- Nytt Nødnett Broadband Solution
- RIKS (State Infocommunication Foundation) MVNO Service
- PrioCom & Lyfo Mission-Critical Connectivity Offerings
- Swisscom & BLUnet Public Safety LTE Platforms
- Japan PS-LTE (Public Safety LTE) Project
- PSMB (Public Safety Mobile Broadband) Program
- MXLINK Secure Mobile Broadband Solution
- FirstNet (First Responder Network)
- National PSBN (Public Safety Broadband Network)
- RRF (Radio Network of the Future)
- Italian Ministry of Interior Public Safety LTE Service
- MSK (Secure Mobile Broadband Communications)
- Rakel G2 (Next-Generation Rakel)
- BOS Hybrid Broadband Network
- EDR 2.0/3.0 PPDR Broadband Network
- Secure 450 MHz Network for Government Agencies
- National Hybrid PPDR Broadband Network
- Verizon Frontline Portfolio
- T-Mobile Connecting Heroes Program
- Føroya Tele KIMA Mission-Critical Communications System
- NGCC (Next-Generation Critical Communications) Platform
- Buenos Aires Hybrid TETRA-LTE Solution
- Lishui 5G-Enabled Natural Disaster Management System
- Shenzhen & Guangzhou Public Security Bureaus
- Kaohsiung City Police Department



Overall alignment on migration to 3GPP. It is not a matter of “whether” but “when” & “how” countries migrate



Leading nations implementing 3GPP
Most of large economies are either deploying or in the tendering/planning phase for their public safety

Rychlá odezva na nouzovou událost



Quickly set up the service where it counts



Monitoring and alert



Faster response



Enhanced situational awareness



4G/5G MCN

Faster and more appropriate coordination



Incident response trainings

Time critical data exchange



Společná síť pro lepší situační přehled a koordinaci mezi různými záchrannými složkami na různých místech

Vývoj aplikační podpory pro situační přehled



Úzkopásmové služby,
hlas a data

Mission-critical hlas
Jednoduché správy



“Mobile office” aplikace –
automatizované úkoly založené na
data centric provozu

- kontrola identity
- poznávací značky vozidel
- 2D/3D lokalizace zdrojů
- Nasazování zdrojů dle přehledu o nouzové události
- Reverse 112/911
- Vzdálený přístup k informační databáze

Člověk/senzory/kamery/stroje/AI
interakce pro zajištění informací ze
sporadických lokalit událostí

- Video streaming a monitoring– drony, kamery
- Detekční senzory pro monitorování životních funkcí
- Sdílení multimédií s operačním centrem
- Využití AI při rozhodovacích procesech
- AR/VR –např. trénink
- Vzdálené řízení v reálném čase
- Automatizování záchranných akcí
- Autonomní vozidla

Boost cooperation
between agencies

Ease adoption of new
use cases/applications

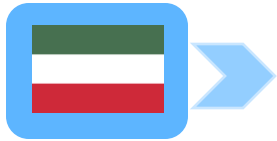
Wider choices for devices,
accessories and applications

Vybrané reference Ericsson



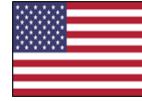
Award	Country	Network	Who drives	Main Telco provider
2016		ESN	 Home Office	
2018		FirstNet	 FIRSTNET. Built with AT&T	
2021		VIRVE 2.0	 ERILLISVERKOT	
2022		RRF	 ACMOSS	
2023		EDR	 © Pro.M Zrt.	
2023		Rakel 2	 MSB	

Modely realizace v praxi



Dedicated Network

Dedicated Network and shared MNO RAN



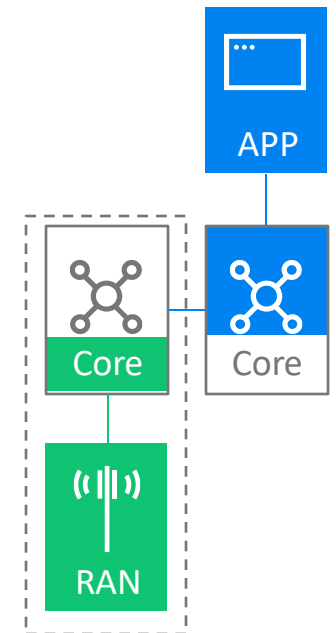
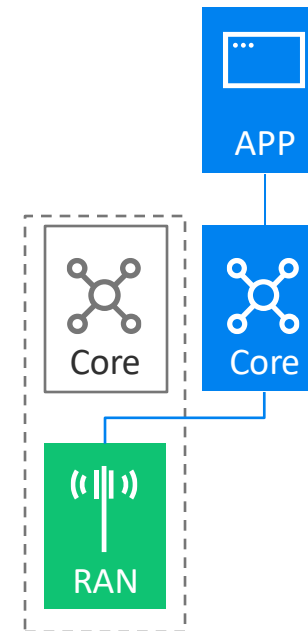
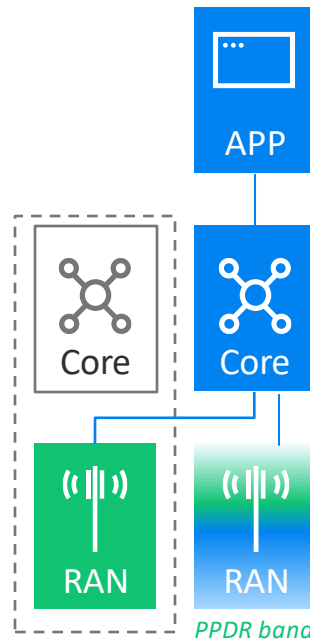
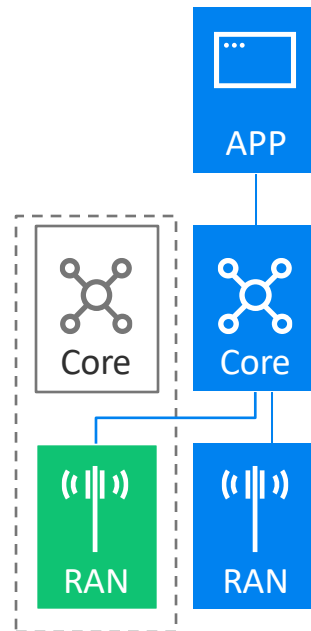
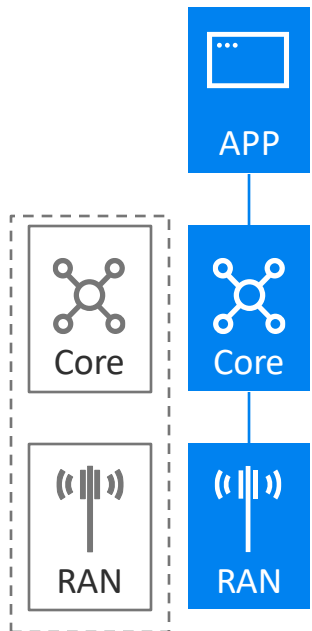
Shared Mission Critical and MNO RAN



MOCN
Dedicated Core
with shared MNO RAN



Secure MVNO



PPDR spectrum / MNO shared RAN

Only MNO shared spectrum



Existing operator assets



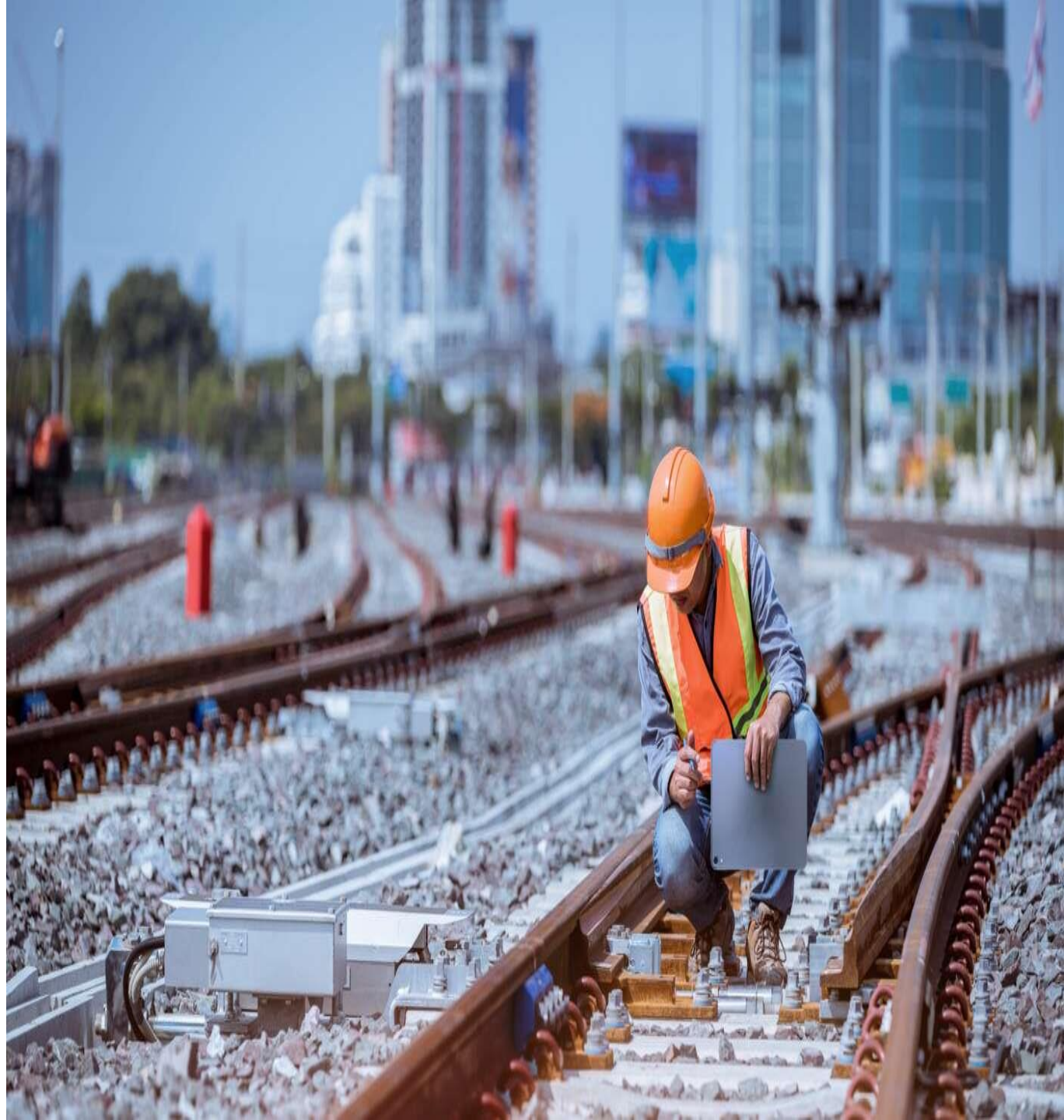
Dedicated private assets



Shared assets

Agenda

- Požadavky na kritickou komunikaci
- Bezpečnost veřejnosti
- Železnice
- Energetika
- Obrana
- Digitální vzdušný prostor



Projekt MORANE2

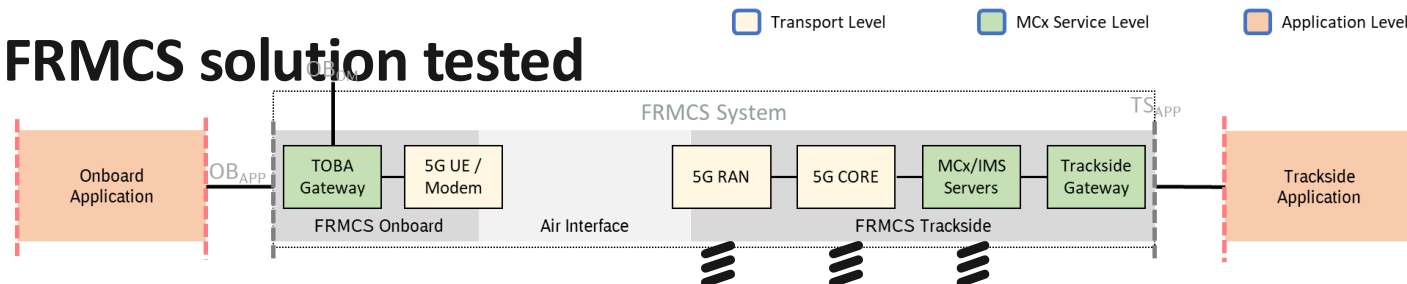
• From GSMR to FRMCS

- 3GPP Band 101 (900 MHz FDD) + Band n101 (1900 MHz TDD)
- FRMCS is the 5G framework to replace GSM-R across **21 European Railways**
- To validate FRMCS standard a pilot framework called **MORANE2** is established
- MORANE1 was GSM-R pilot 20 years ago

• MORANE2 over 4 EU countries

- Railways : UIC + DB + ADIF + Trafikverket + ProRail
- Q4 2026: European Trial program end, stable draft FRMCS V3

• FRMCS solution tested



Ericsson recommends to start with 1900 MHz so to not interfere with GSM-R.

MNO spectrum can be used to complement RMR spectrum for high bit rates hungry services.

Současné komunikační potřeby železnic

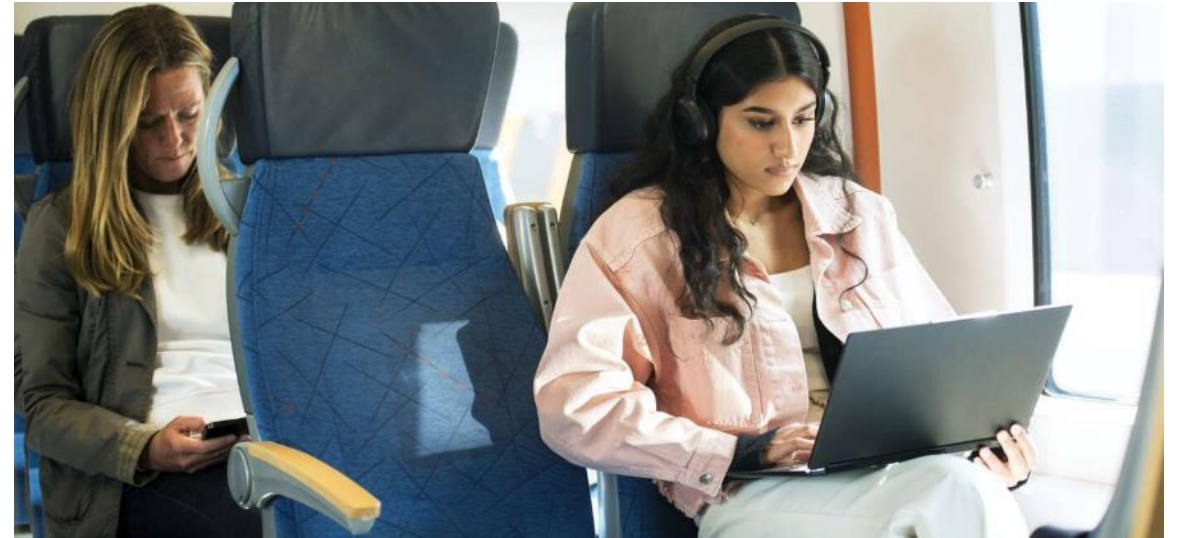


Dvě nezávislé větvy pro komunikační potřeby a případy použití



Operations use cases

Mission Critical Services for
Safety, Efficiency & Capacity



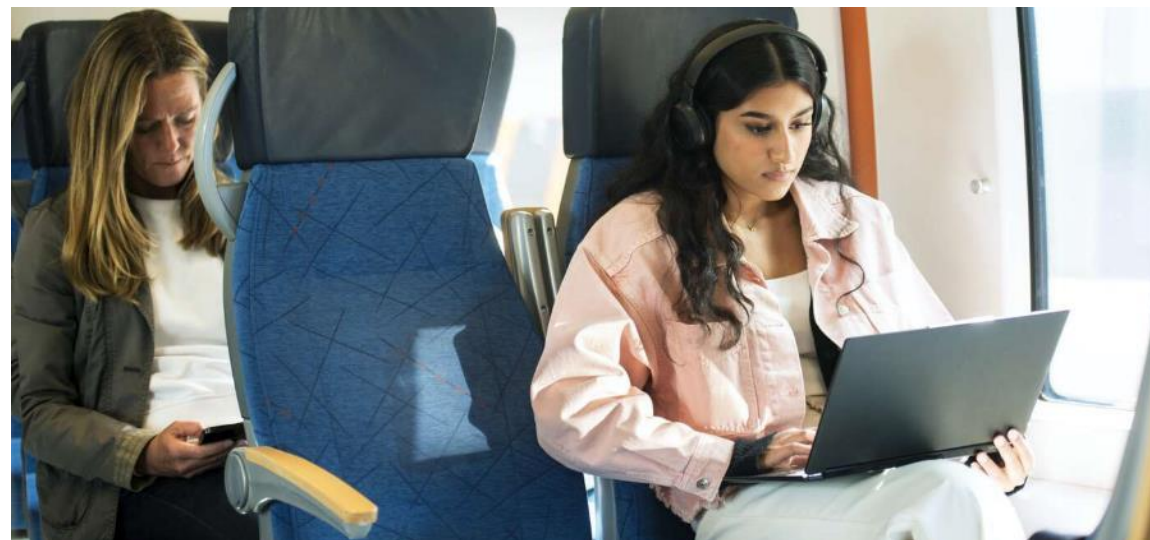
Business use cases

Non-Mission Critical Services for
High-speed connectivity

Rozšíření komunikačních možností pomocí sítí 5G



5G umožňuje použití inovativního hybridního modelu řešení sloužícího pro všechny uživatelské potřeby železnic



Operation services

Performance services

Passenger services

FRMCS Critical cases
going beyond GSMR

Non-Critical cases for
connected asset & monitoring

Non-Critical cases for high value
on-board gigabit connectivity

Rozšiřování služeb pro potřeby železnic



Operation services

Performance services

Passenger services

FRMCS going beyond GSMR

Communications Critical

Safety Critical

Operational Services

GSM-R Interworking		
Network Multi-Access		
Multipath Function		
Systems Interconnection	Telemetry	
Cybersecurity	ATO GoA-3	
Priority & Preemption	ATO GoA-2	
Roaming	ATP/ETCS L3	
ETCS	TS and OB IoT	Passenger Information System
EIRENE	ATP/ETCS L2	AR/VR Maintenance
Operational Voice	Voice Group Calls	Video Analytics
Data, Services, Location	Location Services	CCTV

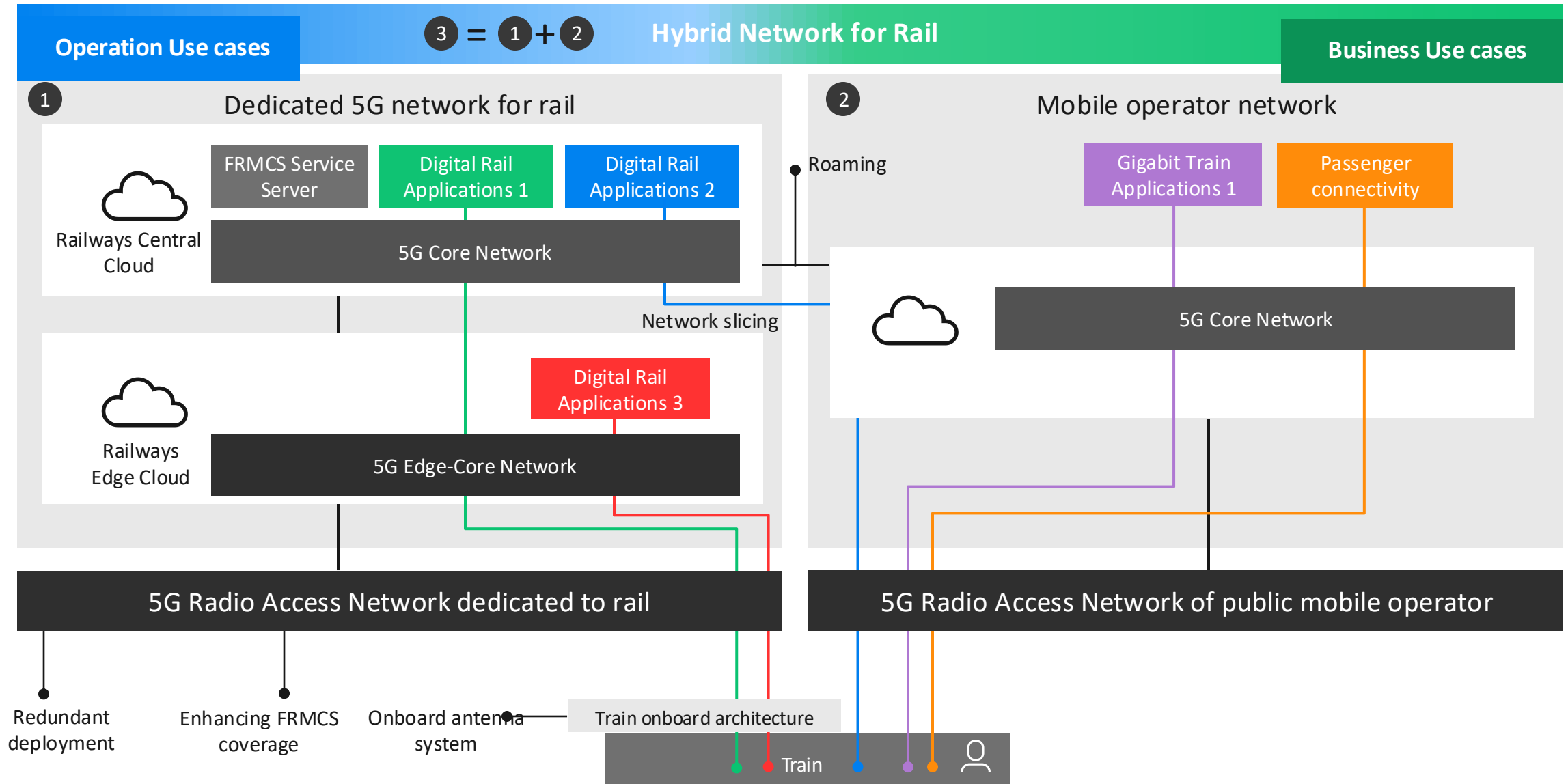
5G On-board

Business Services

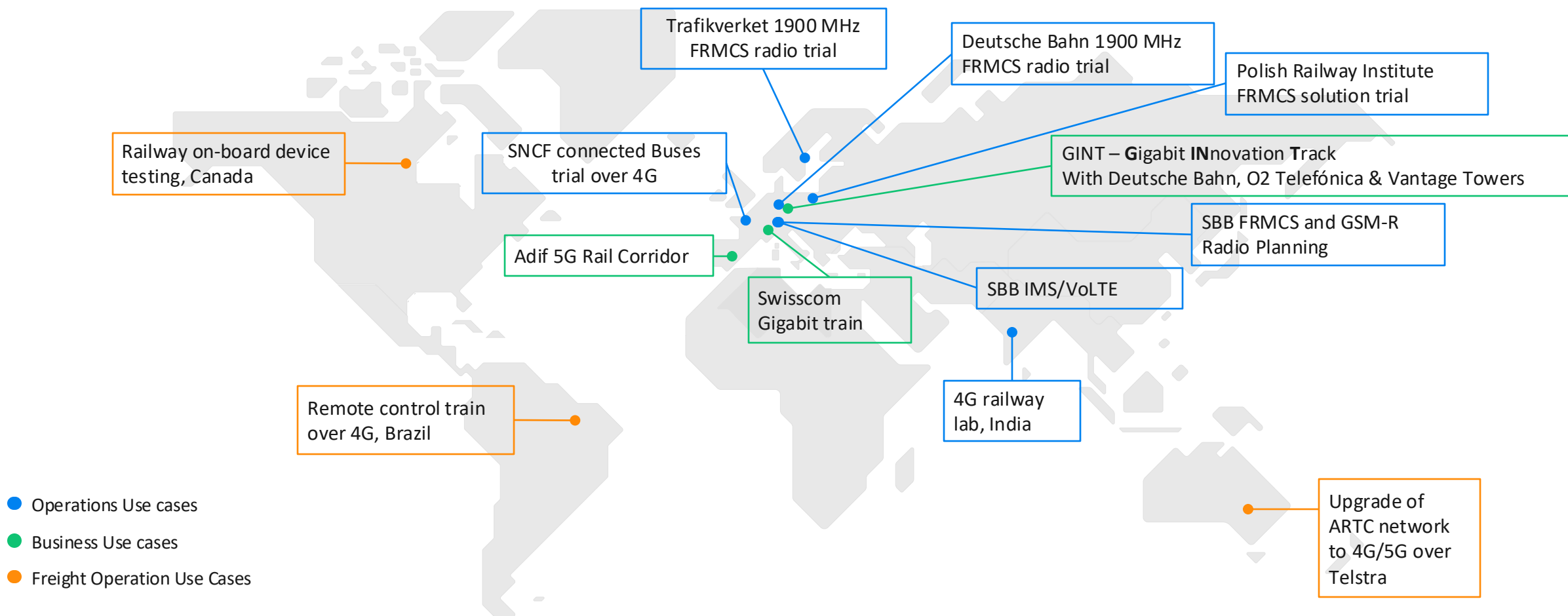
Gigabit connectivity
through 5G
Public MNO
subscription

-  GSM-R Service
-  Service enhanced with FRMCS
-  Safety Critical Service
-  Operational Services
-  Business Services

Hybridní model pro železniční 5G síť



Ericsson reference v oblasti železnic





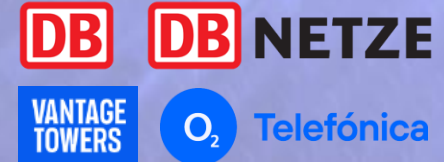
GINT - Gigabit INnovation Track



Press Release : [Moving ever closer to 5G on German trains](#)

Ericsson is member & active contributor of GINT Consortium

- Stakeholders : Railways IM & Train Operator, MNOs, TowerCo
- Project : **Feasibility Study, Lab & Field Trials**
- Timeline : **June 2023 > December 2024**
- Model : Funded by German Federal Ministry of Digital and Transport



Gefördert durch:



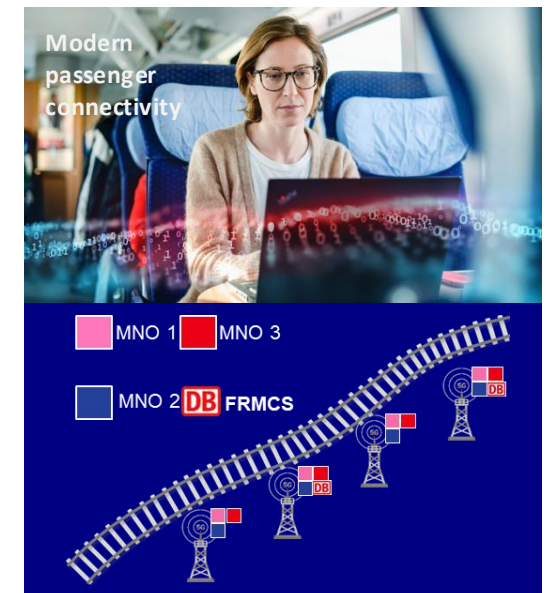
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Business Use cases

- ✓ Goal: **Seamless 5G connectivity**
- ✓ High data rates on MNO allocated mid-band spectrum (3.6 MHz)
- ✓ Explore optimal coverage solution combined with RF-friendly windows
- ✓ Proof of Concept for use cases (Mobile office, consumer data services...)

Operations Use cases

- ✓ Goal: **Proof of Concept of hybrid model** with **passive infrastructure shared** at track meeting technical requirements of FRMCS & Gigabit rates





ADIF 5G Rail Corridors



Press : [Orange Spain & Ericsson to build 5G Infrastructure for 3 High-Speed Rail Lines](#) | [Vodafone, partner ink €25.5M Spain transport deal](#)

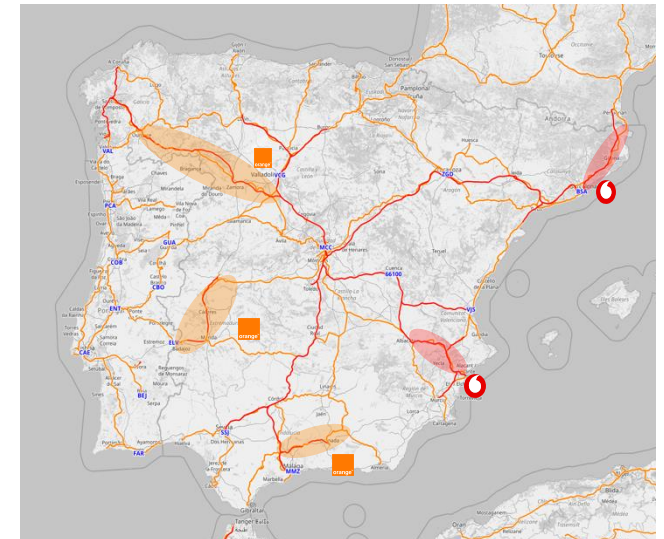
Ericsson is Multi Operator RAN solution provider for ORANGE & VODAFONE contract with ADIF

- Stakeholders : Railways IM, MNOs
- Project : 5 corridors for passenger connectivity (2 Vodafone / 3 Orange)
- Timeline : 7 years (2y deployment + 3y operations + 2y potential extension)
- Model : BOT for ADIF to become a neutral host along AVE corridors (high speed)



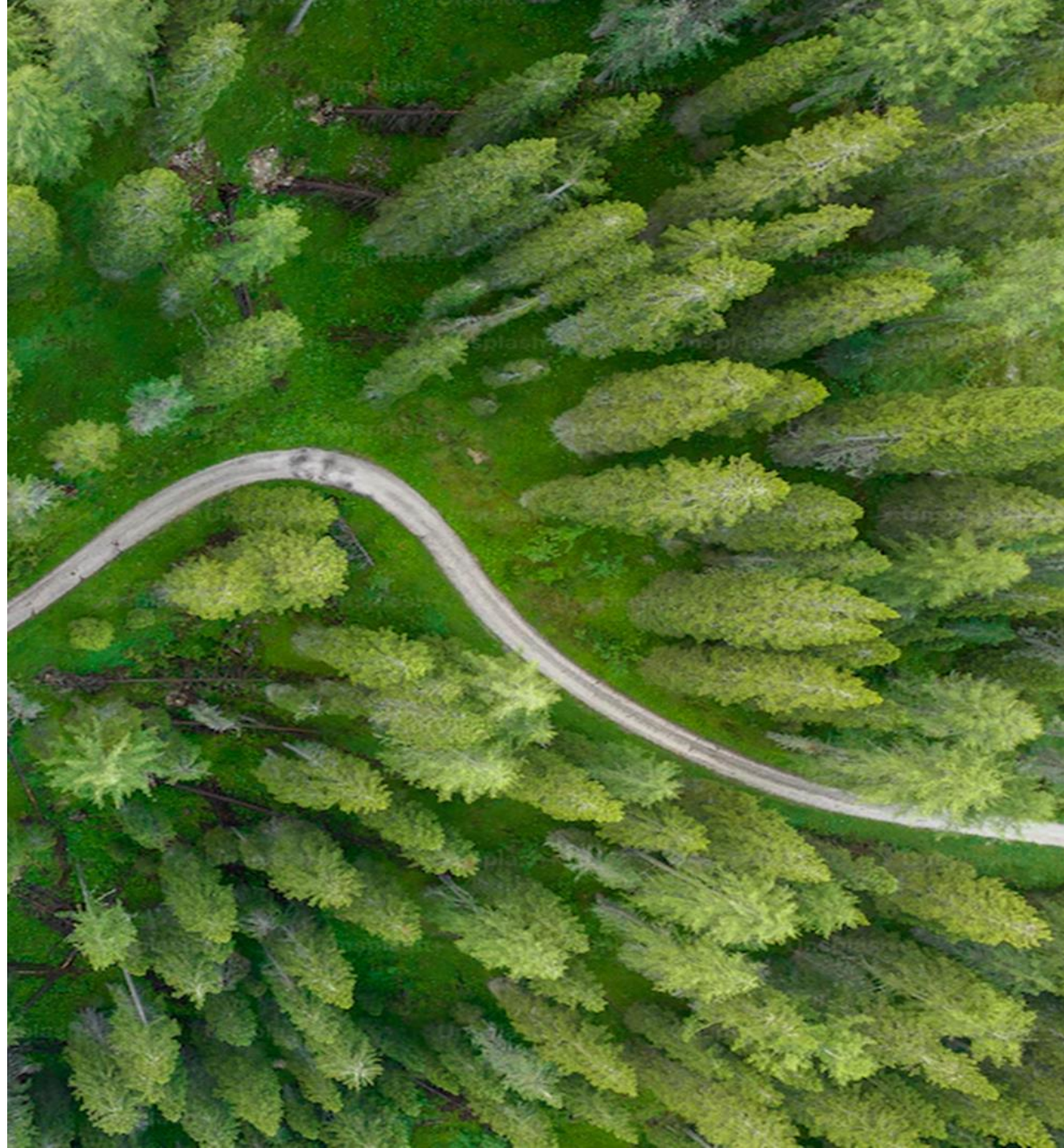
Business Use cases

- ✓ Goal: **Adif will own and operate the infrastructure**
- ✓ Contract includes radio, IP, ENM and associated services, including planning and operations
- ✓ 2 corridors approach border crossing (France and Portugal)
- ✓ Benefits : **Foundation for future hybrid model** with mix of use cases on MOCN solution and shared infrastructure at site :
 - passive for passenger connectivity & FRMCS Critical services
 - active & passive for additional FRMCS Non-Critical services



Agenda

- Požadavky na kritickou komunikaci
- Bezpečnost veřejnosti
- Železnice
- Energetika
- Obrana
- Digitální vzdušný prostor



Úkoly stojící před energetikou



Dekarbonizace



Digitalizace and decentralizace



Bezpečnost a odolnost



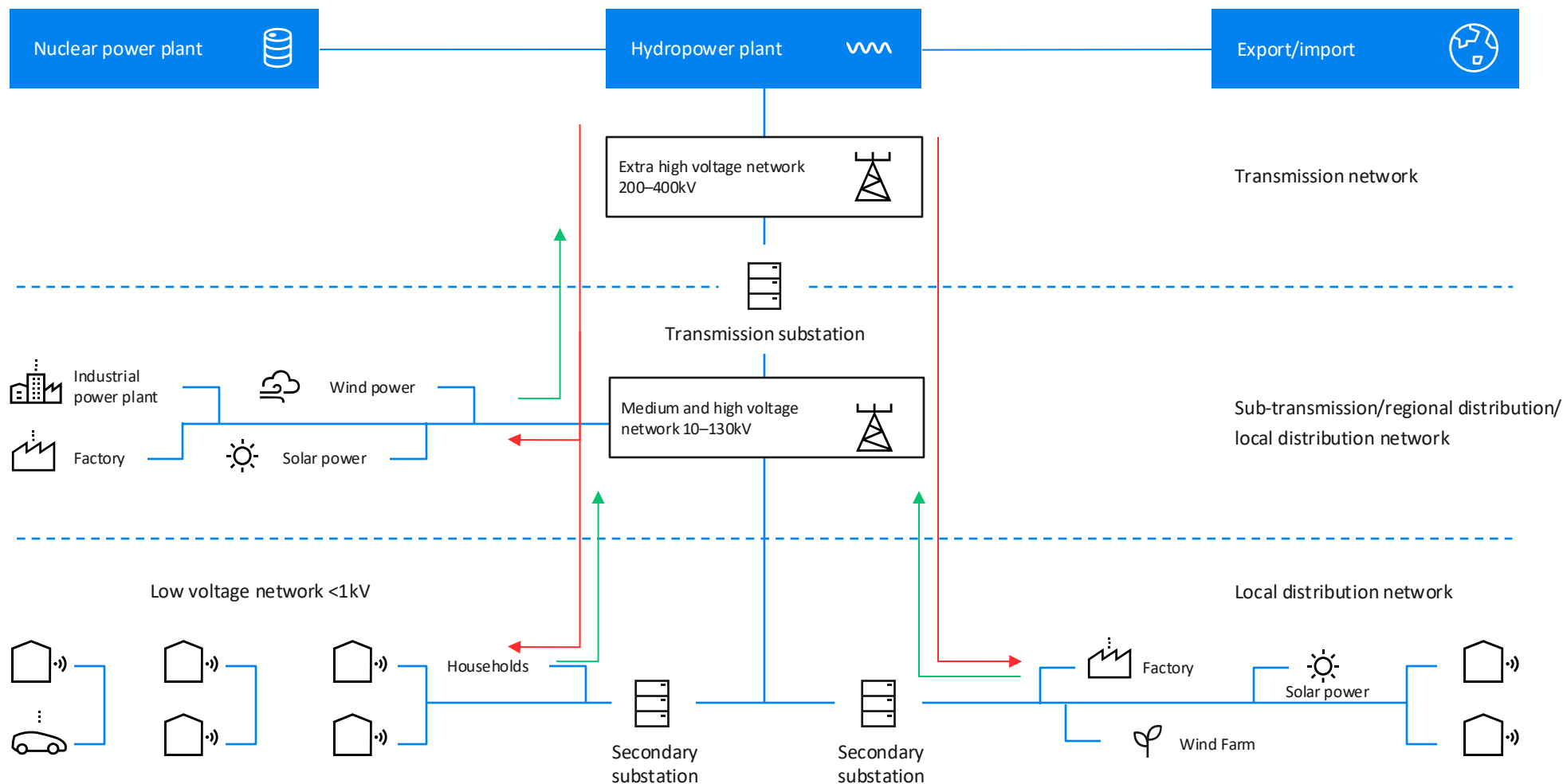
Nová legislativa a regulace

Udržitelné řešení pro klimatickou změnu

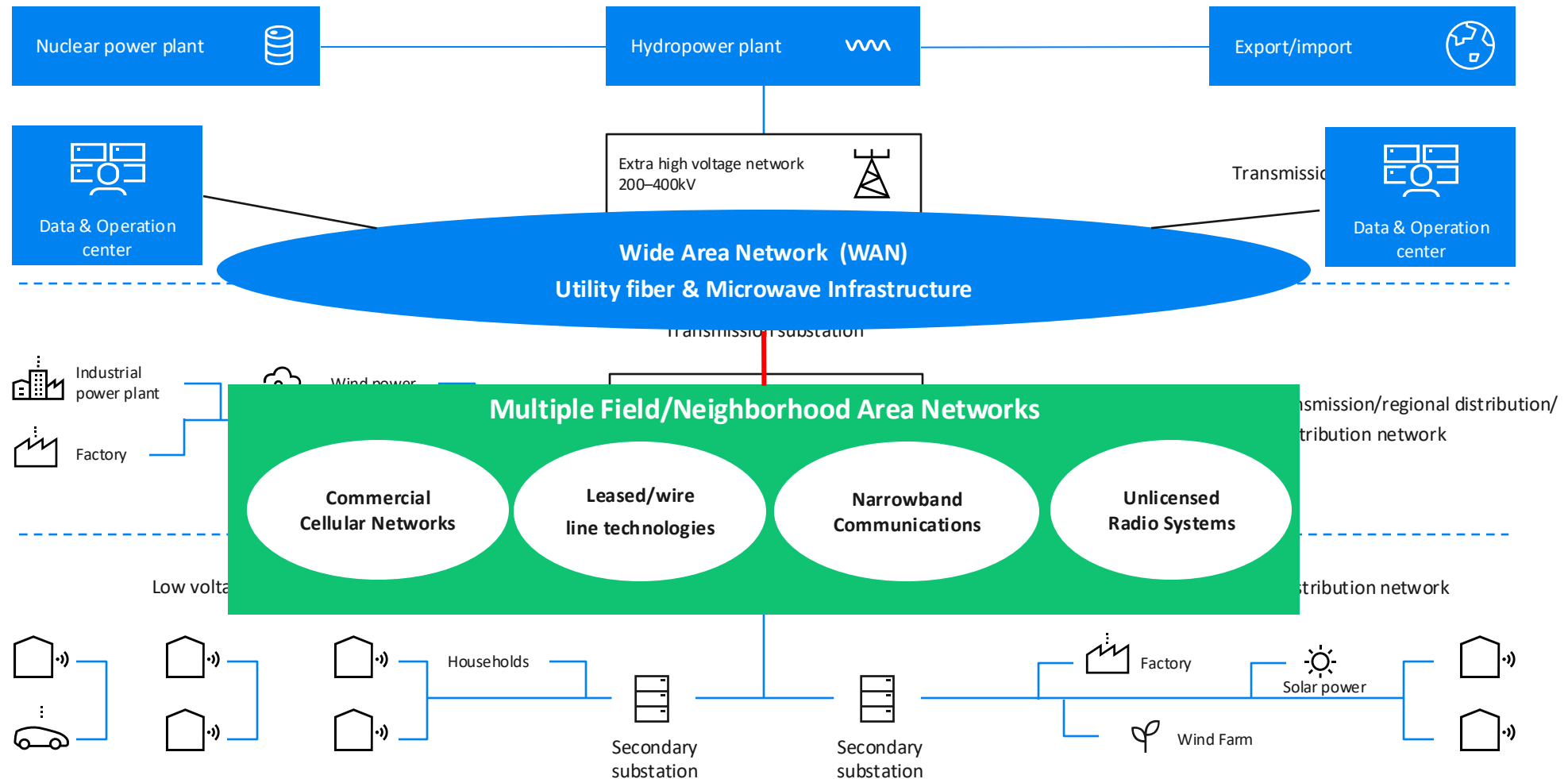
Řešení pro kyberútoky

Spolehlivá a bezpečná mobilní síť pro kritickou komunikaci podporuje tuto evoluční agendu

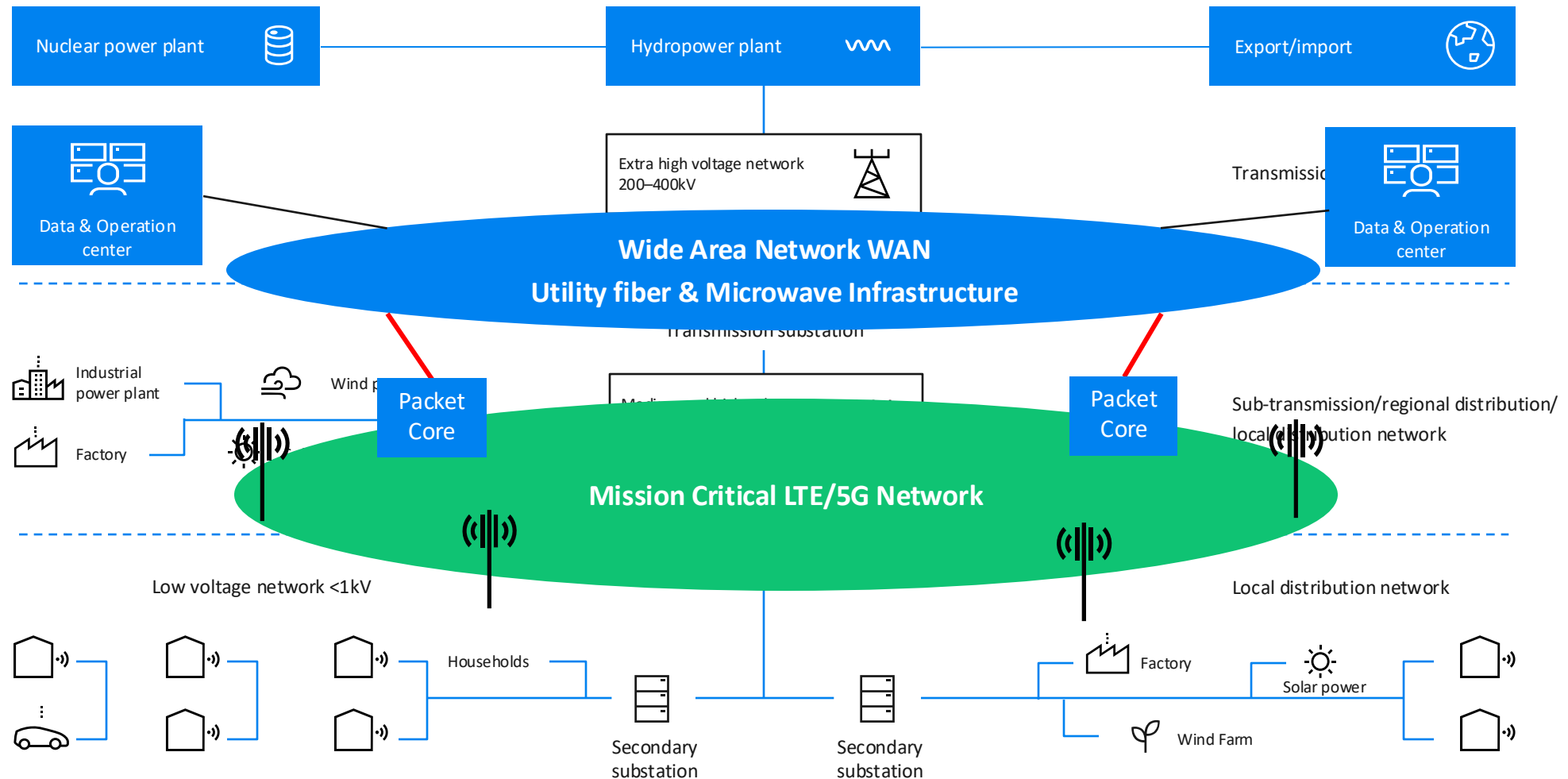
Komunikační sítě v energetice dnes



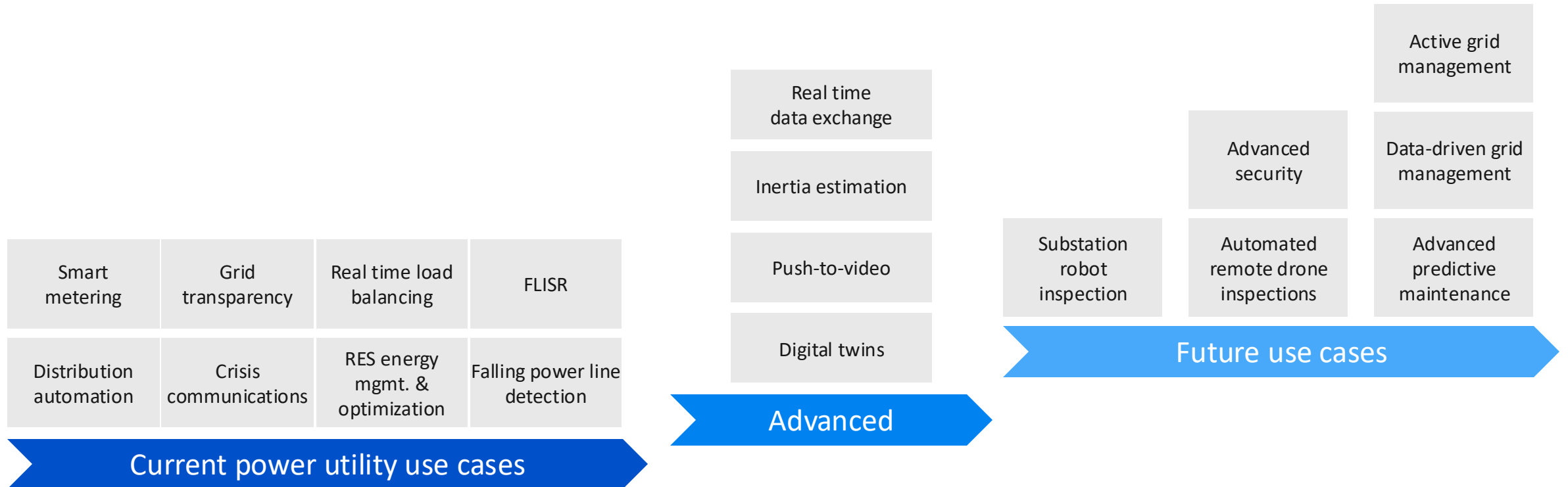
Komunikační sítě v energetice dnes



Komunikační sítě v energetice v budoucnosti



Vývoj případů použití v energetice v čase



Spolehlivá a bezpečná mobilní síť pro kritickou komunikaci podporuje tuto evoluční agendu

Případy použití napříč použitelným spektrem

- Modernizace energetických sítí závisí od od efektivního použití spektra .
- Mission critical smart grid požaduje široké široké pokrytí bez požadavky na vysoké vysoké kapacity
- Low band pásmo je nejvhodnější částí spektra
- Pro plně optimalizovaný provoz je za potřebí spolupráce s operátory – fall back pro případ výpadku privátní sítě, nové nové broadband aplikace



PGE Polsko



Installed Power: 1.4 GW
Number of customers: 3.2 mln
Operations area: 75k km²
Power Distribution: 17.2 TWh



Installed Power: 6.3 GW
Number of customers: 2.7 mln
Operations area: 58k km²
Power Distribution: 15.1 TWh



Installed Power: 5.0 GW
Number of customers: 5.8 mln
Operations area: 57k km²
Power Distribution: 38.7 TWh



Installed Power: 1.2 GW
Number of customers: 1.1 mln
Operations area: 510 km²



Installed Power: 18.3 GW
Number of customers: 5.6 mln
Operations area: 122k km²
Power Distribution: 27.9 TWh



GENERATION



TRANSMISSION



DISTRIBUTION



Agenda

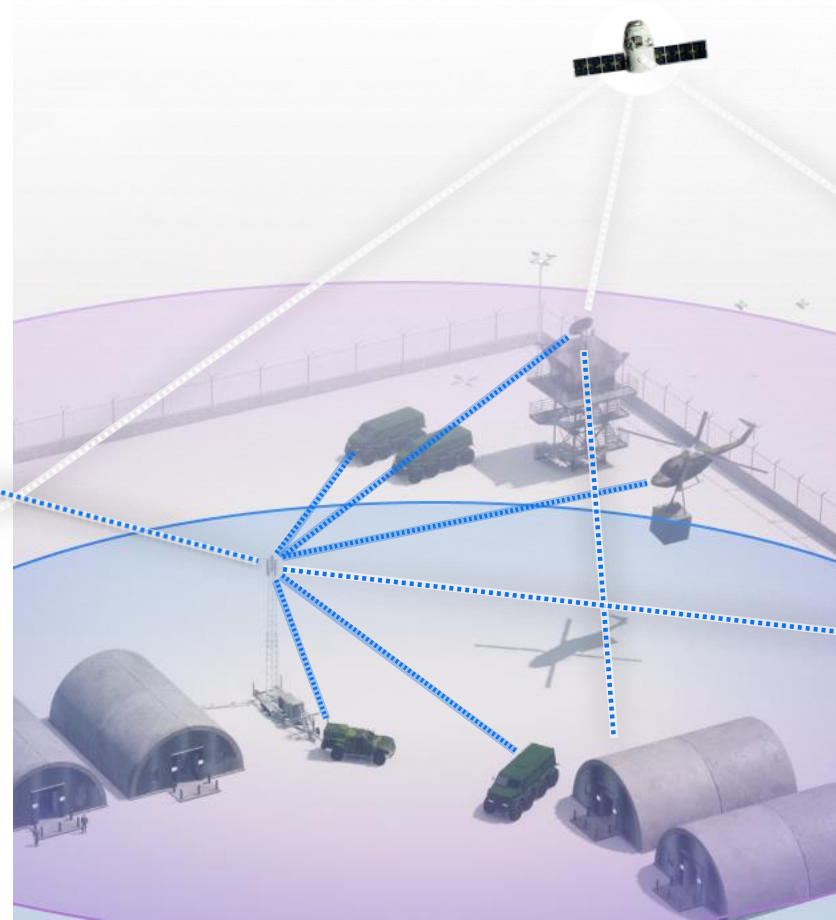
- Požadavky na kritickou komunikaci
- Bezpečnost veřejnosti
- Železnice
- Energetika
- **Obrana**
- Digitální vzdušný prostor



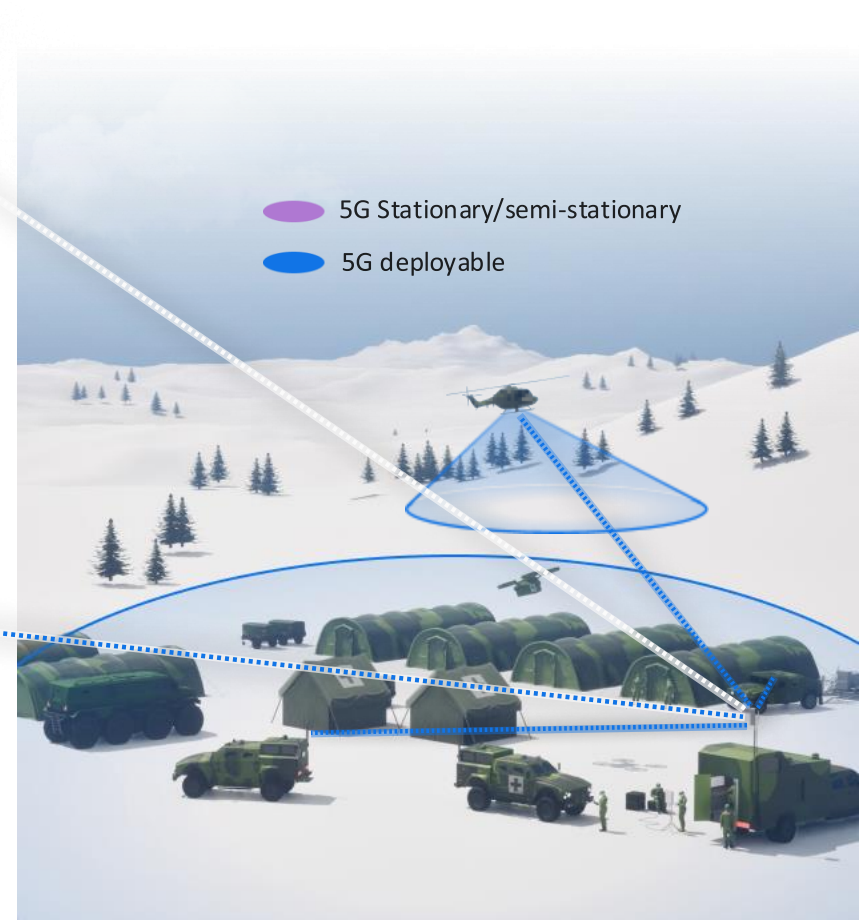
5G komunikace v armádní hybridní síti



Area of facilities



Area of support



Area of deployment

Macro network for defense (national coverage)

Příklady použití 5G sítě v armádních podmínkách

C4ISR

Command, Control, Communications, Computers (C4), Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) - Moderní bojiště vyžadují robustní, bezpečné a vysoce adaptabilní komunikační systémy. 5G poskytuje významné výhody díky svému vysokému výkonu, vysoké šířce pásma, nízké latenci, škálovatelnosti, spolehlivosti a nákladově efektivním operacím.

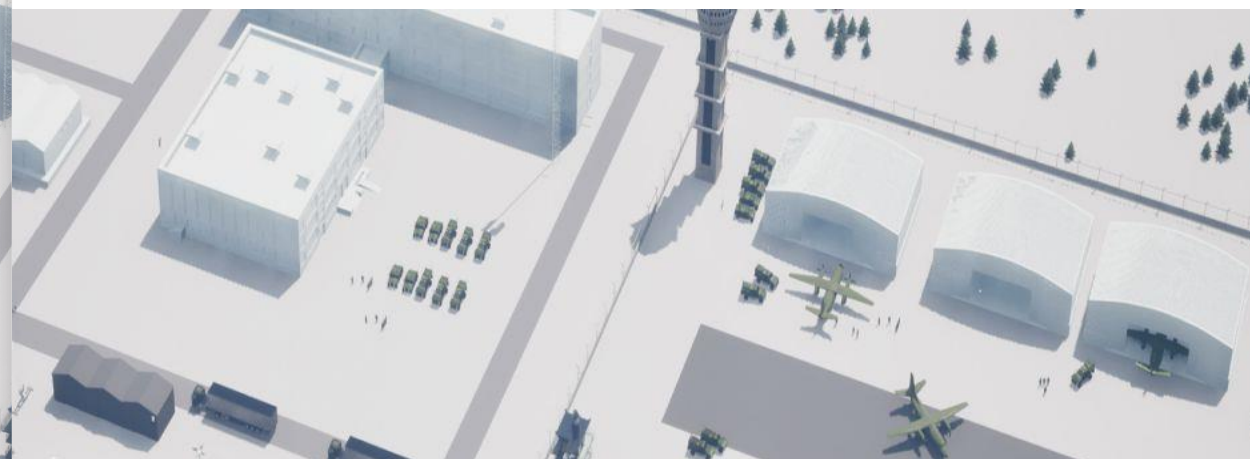


Logistika

5G k revoluci v obranné logistice integrací pokročilé konektivity do efektivnějších a škálovatelnějších logistických skladů. Technologie 5G nabízí obranné logistice spolehlivé, škálovatelné a robustní řešení konektivity šité na míru na míru budoucím požadavkům. Tato optimalizace posiluje obranné logistické řetězce pro každou situaci.

Monitorování prostoru základny

5G umožňuje bezproblémovou konektivitu pro kamery, senzory, drony a další další bezpečnostní zařízení a vytváří tak komplexní a integrovaný sledovací systém. 5G nabízí IoT příležitosti pro použití senzorů nákladově efektivním, efektivním, snadným a bezpečným způsobem.



Přenos dat ze senzorů

Vysokorychlostní a bezpečný přenos dat senzorů z monitorovacích platform (např. UAV, UUV, vzdušné systémy). Moderní senzorové platformy shromažďují během misí terabajty dat. Sledovací platforma připojená k 5G efektivně přenáší svá shromážděná data do centrálních systémů zpracování, jakmile vstoupí do pokrytí 5G.

Ericsson Ultra Compact Core



Optimized dual
mode core

Ericsson Ultra Compact Core



Prepacked and pre-integrated product



Easy to install, maintain, and operate



High reliability with local survivability



Security hardening



Optimized dual mode core



3GPP Release 16+



Advanced 5G capabilities



Any RAN

Agenda

- Požadavky na kritickou komunikaci
- Bezpečnost veřejnosti
- Železnice
- Energetika
- Obrana
- Digitální vzdušný prostor



Rastoucí komplexnost digitálního vzdušného prostoru



3GPP non-terrestrial networks (NTN)



>5000m

High altitude



Defense communications



Airline passenger broadband

<5000m

Medium altitude



Air taxi services



Reliable emergency services communication

<300m

Low altitude



Utility/rail inspection



Public safety/situational awareness



Deliveries

Ground infrastructure



Vertiports



Airports

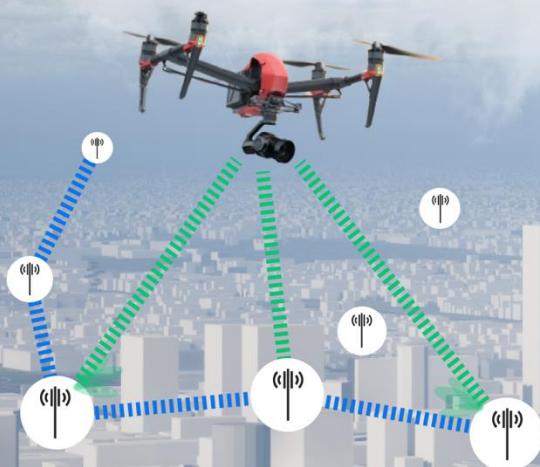


Terrestrial 3GPP network

Příklady nástrojů pro řízení vzdušného prostoru v nízkých výškách

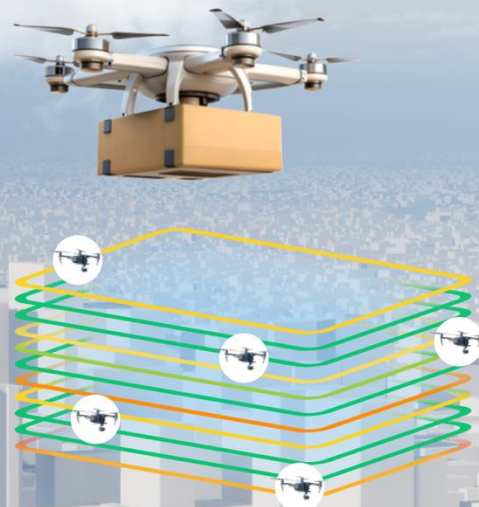
MIMO beamforming

Reduces handovers and interference at low altitude.



3D coverage map

Ensures planned flight routes are executed where connectivity is always available.



Population density

Dynamic real time SIM avoid risk of flying over of people. Could be with Aduna.



Quality on demand

Utilizes network slicing technologies to ensure reliable connectivity.



Síť A2G (air-to-ground) pro střední výšku vzdušného prostoru



- Obvykle vyžaduje doplňkovou síť 3GPP navržený pro účel pokrytí ve vzduchu
- Požadovaný je upřesnění antény a high-resolution beamforming

Air-optimized connectivity



Boosting advanced air mobility with airtaxis for critical and passenger communication.



Connecting high-speed aircraft utilizing doppler effect effect compensation.

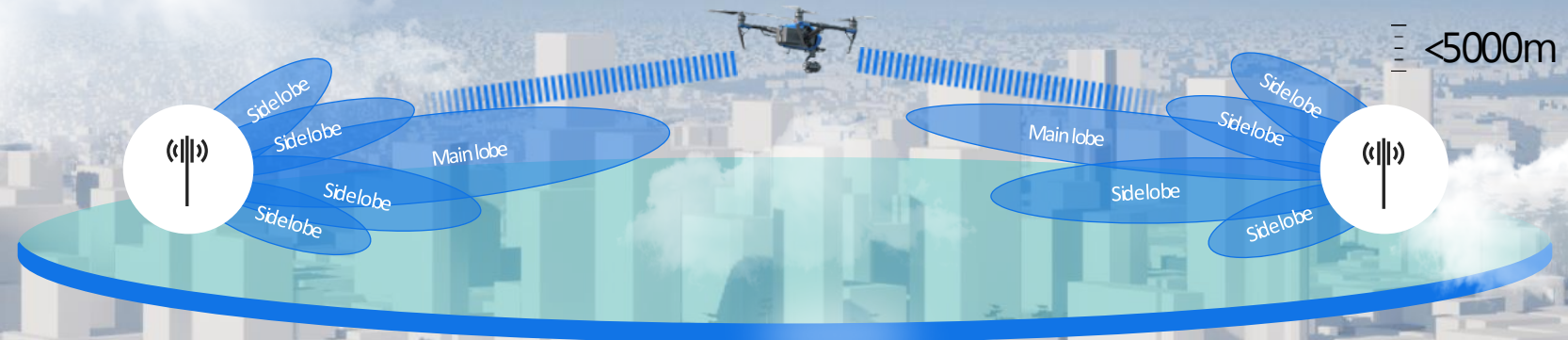


Seamless 5G communication for communication for mission critical operations like defense, defense, maritime.



Realtime location accuracy for for situational awareness in public safety and medical deliveries.

NR with
M-MIMO
beamforming
g





<https://www.ericsson.com/en/mission-critical-communications>