Ericsson in Poland



Martin Mellor
Head of Ericsson in Poland


Ericsson by the numbers
We enable communications service providers
and enterprises to capture the full value of connectivity
ERICSSON
150 years
88,000
employees worldwide
49
R&D budget
(SEK b)
60,000
granted patents
237
sales (SEK b)
175+
markets
Note 1. Data as of February 2026

We are a world leader in mobile networks

Leading position in 5G

Industry analysts:
Ericsson
5G leader

Ericsson presence:
206 live 5G
networks

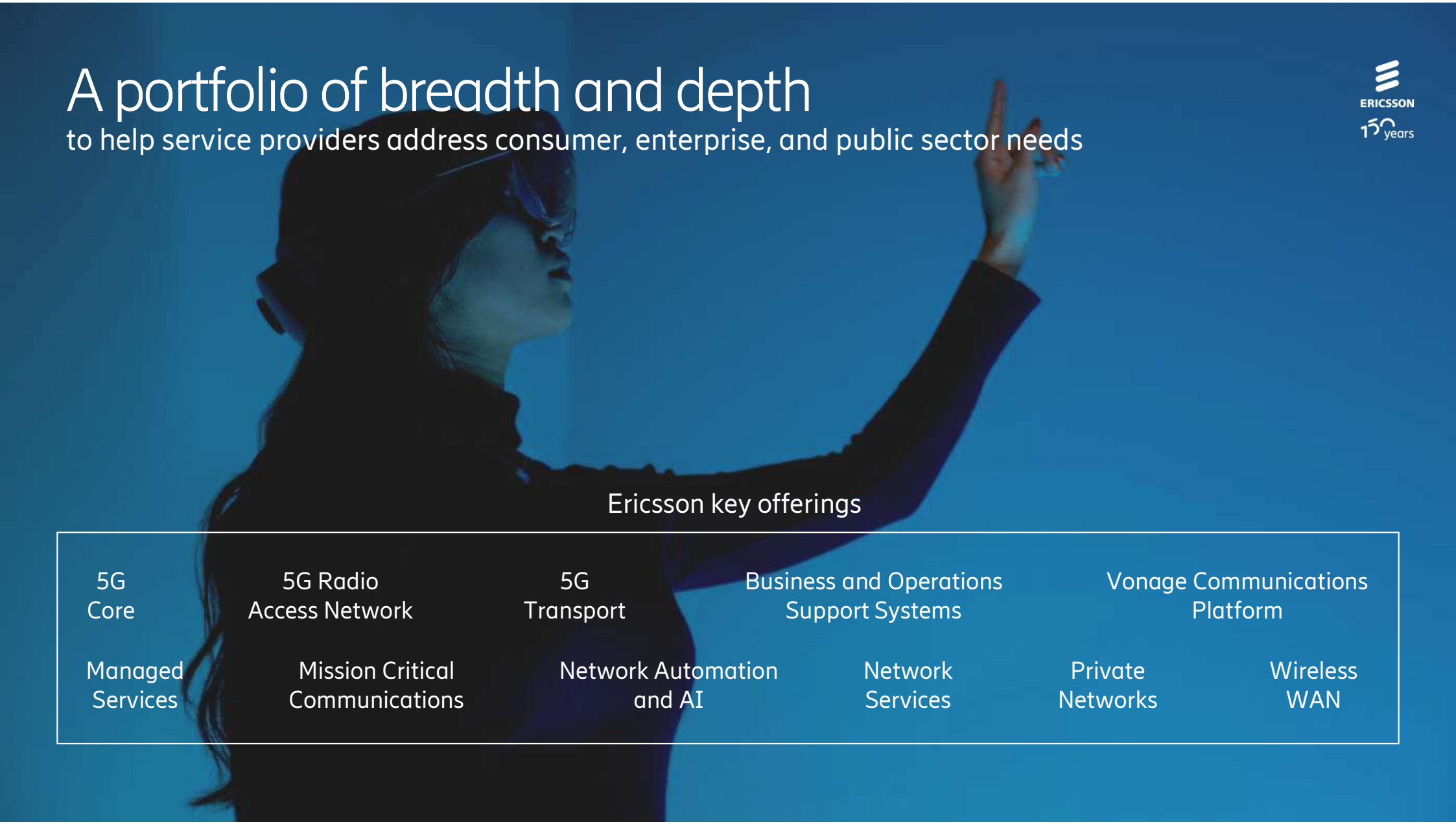
Ericsson customers:
Leading in
performance



ERICSSON
150 years

A portfolio of breadth and depth

to help service providers address consumer, enterprise, and public sector needs



Ericsson key offerings

5G Core	5G Radio Access Network	5G Transport	Business and Operations Support Systems		Vonage Communications Platform
Managed Services	Mission Critical Communications	Network Automation and AI	Network Services	Private Networks	Wireless WAN

Ericsson strategy

Superior experience for consumers

Reliable & easy to use solutions for businesses & governments

Scalable capabilities for developers

Businesses

Provide the best networks for AI and segmented offerings

Expand mobile networks across sectors

Scale the network platform with global hyperscale

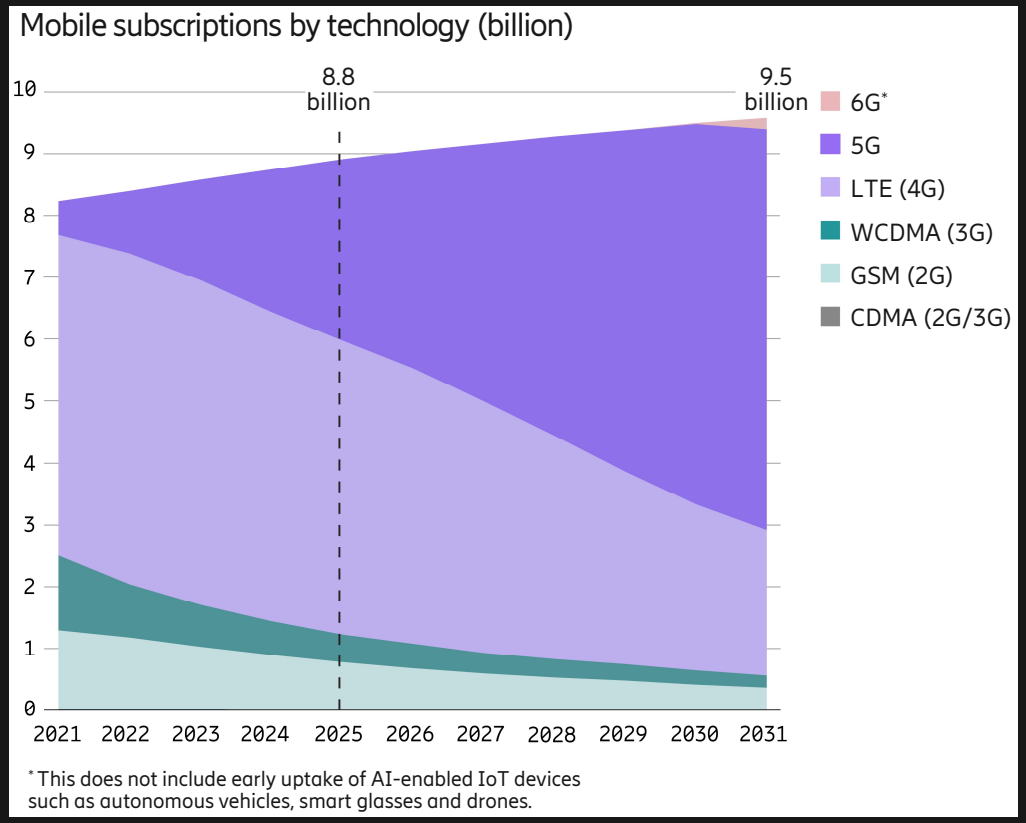
Best network performance, relentless efficiency and growth in an open world

Leadership in mobile networks

AI-native | High-performing | Programmable | Autonomous | Secure | 5G & 6G

Technology leadership | **Trusted partner** | **Intelligent operations** | **Global skill & scale**

5G subscriptions forecast to reach 6.4 billion in 2031



2.9 billion 5G subscriptions end of 2025

6.4 billion 5G subscriptions end of 2025

>90 service providers have launched 5G SA

4.1 billion 5G SA subscriptions by 2031

5G Status Update

Current status

369/194
Global/Ericsson 5G Live Networks (GSA, Nov 2025)

90/50
Global/Ericsson SA Live Networks (GSA, Nov 2025)

129
Ericsson Live 5G FWA networks

55%
5G mid-band population coverage by the end of 2025 (Ericsson 2025)

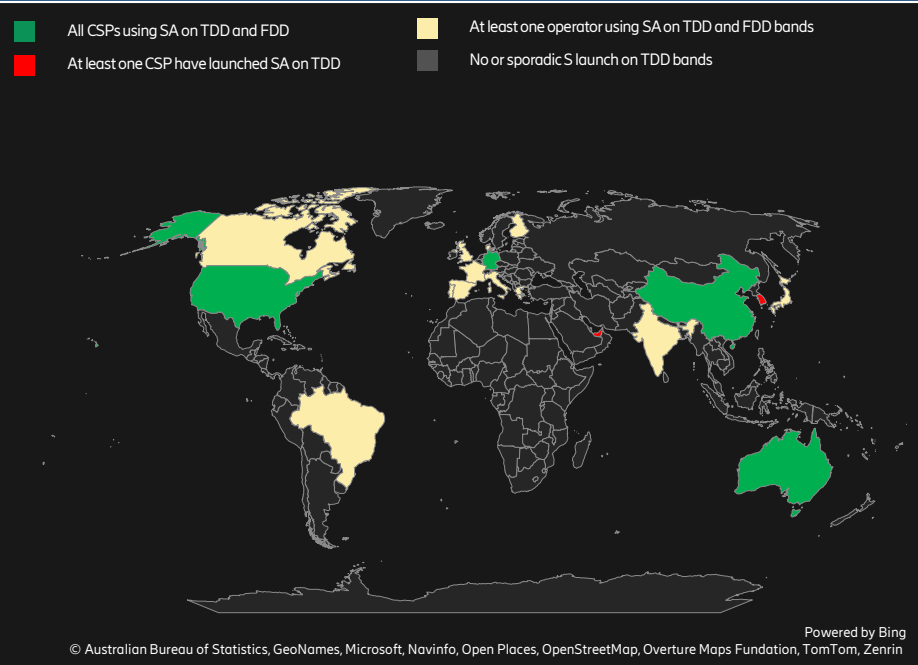
2.9 B
5G subscriptions by the end of 2025 (Ericsson 2025)

Linear growth
75% growth in smartphone traffic from 2025 to 2030

5G SA
14% SA subscriptions (55% in China)

New services
(security, event pass, first responders, gaming, FWA, video calling)

SA status (Ericsson networks)



Emerging trends

Cloud RAN
Scale ambitions in US. Europe, Japan explore

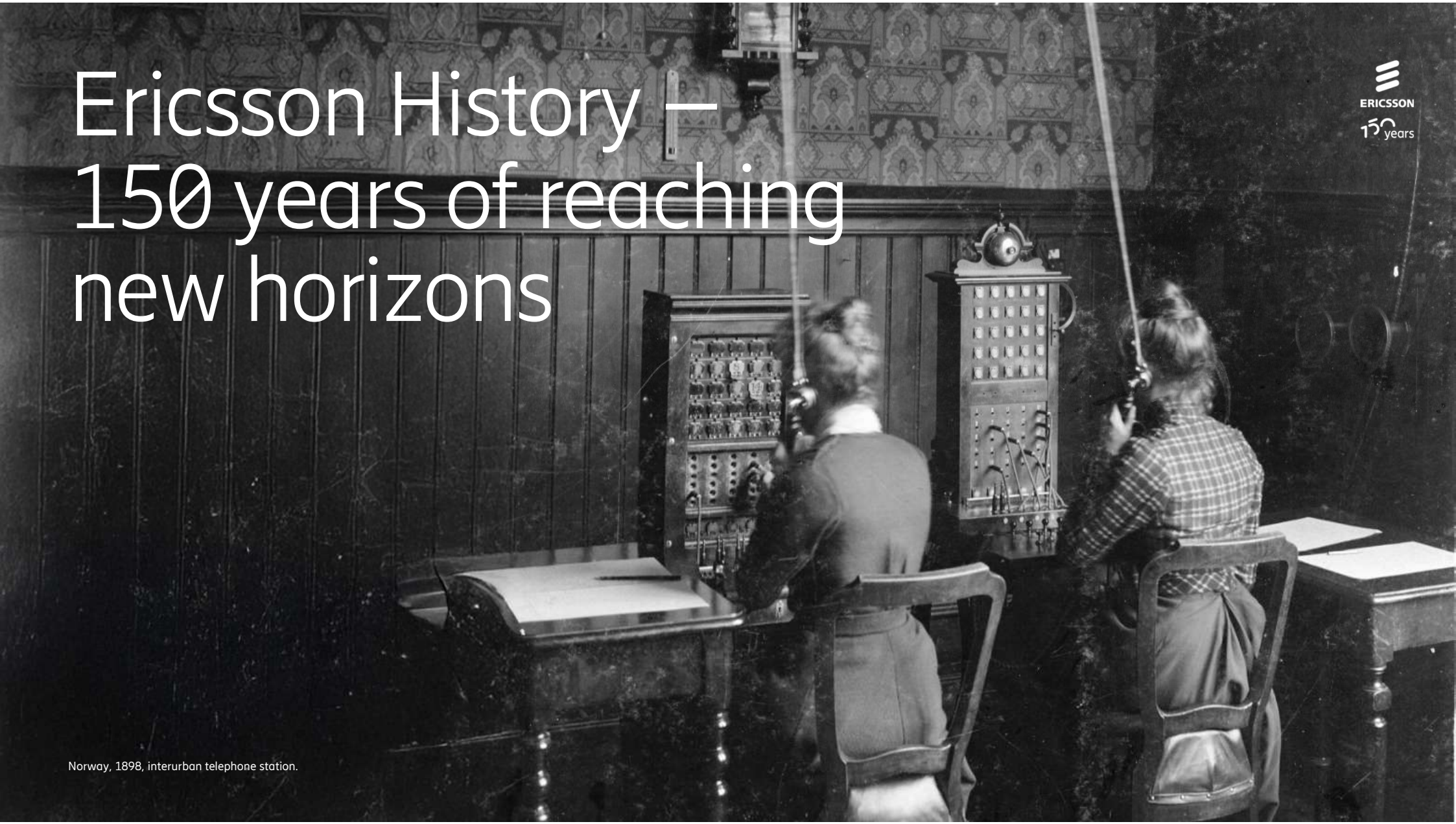
AI
AI in and for RAN
New network requirements

Uplink
Increased demand on UL

Security & resilience
Mobile infrastructure for mission critical services

Source: Based on analysis by Ericsson of Ookla® Time-To-Interaction data, Samples from the period Aug 2025 to Nov 2025
Note: Samples include Android smartphones connecting to a 5G NSA/SA network.

Ericsson History – 150 years of reaching new horizons



Norway, 1898, interurban telephone station.

Ericsson in Poland Overview



120+ years of innovating



Polish R&D



4G/5G production in Poland



5G all over Poland

Ericsson History in Poland



PAST, Warsaw, Zielna 37, 1904



PASE, Warsaw, Al. Ujazdowskie 47



171 ladies employed in the PAST, Warsaw, Zielna 37, 1904



PAST manhole cover, Warsaw, 1922



Logo PASE



Workshop of the telephone exchange, Warsaw, Zielna 37, 1927

Today: R&D Center in Poland



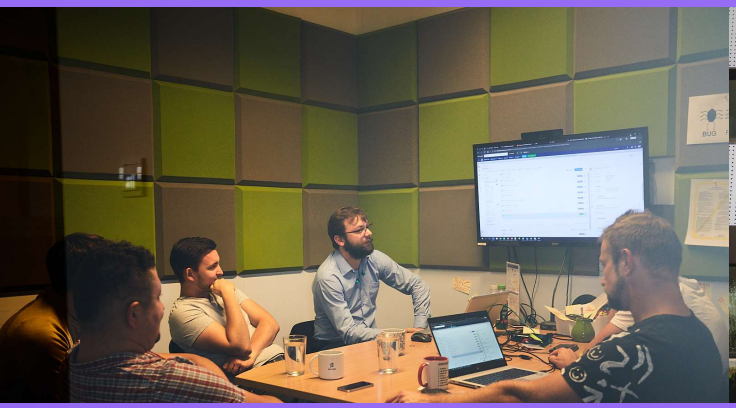
Second largest R&D center in Europe
2000 radio software engineers



Developing and transforming 4G/5G RAN technologies



Growing in Core and Cloud
Fast growing area – Packet Core



AI/ML expertise

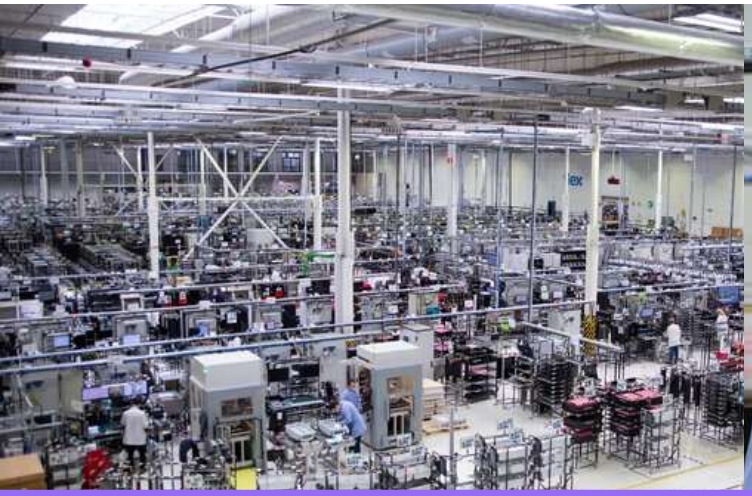


Energy efficiency & ease of use



Polish customer R&D partnerships

5G Production in Poland



5G production commenced in Poland in 2019



5G production in Tczew with partner Flex



2 millionth radio produced in Tczew



Latest generation of 5G equipment



Developing energy efficiency software



Secure and agile supply chain

Today: Business in Poland



Ericsson 5G radios and basebands



RAN & Core contract with PGE LTE450 Energy Network



Ericsson 5G Core



PKP Rail Project

Ericsson in Poland

120+ years of operation in Poland, PAST

100+ years of manufacturing, PASE

HQ in Warsaw

R&D centers in Kraków and Łódź

2100 employees, 21% women

5G production in Tczew powering 5G networks all over Europe

Supporting all operators and we are building the best performing 5G network

Our customers

PGE

plus

cellnex

PLAY

T

ABB

orange™

emitel

Mission Critical Networks – Verticals Overview

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

Public Safety

Obsolescence/limitations of existing technologies (such as Tetra) driving introduction of critical broadband (4G/5G) to improve situational awareness to help save lives and protect society.



Utilities

Decarbonization targets & required industry digitalization to provide secure, resilient supply of utilities for the digital society – driving need for improved broadband (4G/5G) connectivity



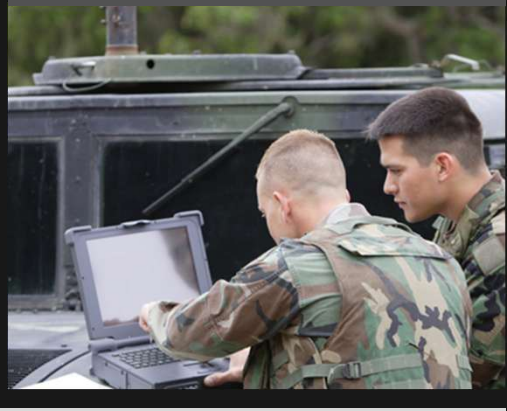
Rail

Obsolescence/limitations of GSM-R (2G) drive move to FRMCS (5G) - improved operational efficiency, safety and reliability. 5G Corridors (passenger connectivity) to support EU green agenda



Defense

Complement existing technologies with commercially available dual-use solutions to enable new use-cases, drive operational efficiencies and ensure technology superiority





Digital Airspace

Broadband coverage of airspace, leveraging ground-based and non-terrestrial networks, to enable use-cases across MCN verticals and enterprises (e.g. drones, air taxis, helicopters)



Non-terrestrial Networks (NTN)

Satellite based 5G (and eventually 6G) non-terrestrial coverage leveraging constellations of satellites (LEO, MEO, GEO) for wide-area coverage extension, IOT, 5G NR

Mission Critical Networks for Defense and Public Safety

Mission critical network for nationwide coverage



Enable transition from narrowband to broadband

Tactical communication



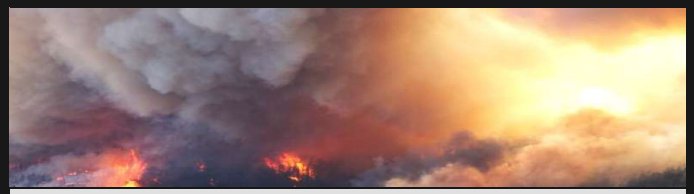
Situational awareness in austere or denied areas

Naval 5G communication



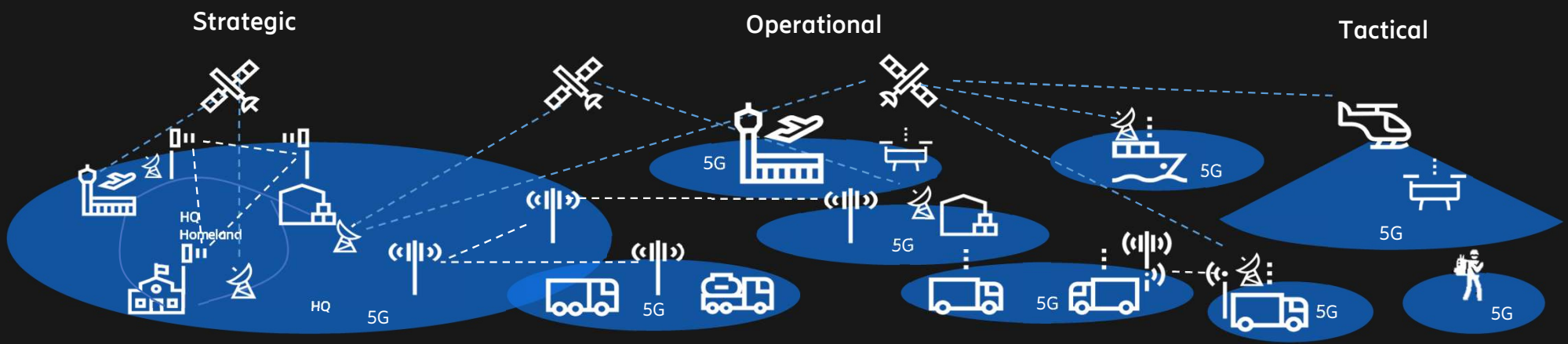
Intra-ship, ship-to-ship and ship-to-shore communication

Standalone core for emergency networks



Network-in-a-box solutions for disaster recovery

5G will play an important role on the future digitalized battlefield



Secure 5G Devices

Nationwide coverage on secure public infrastructure

Static dedicated 5G networks

Deployable private 5G networks

Deployable tactical 5G networks

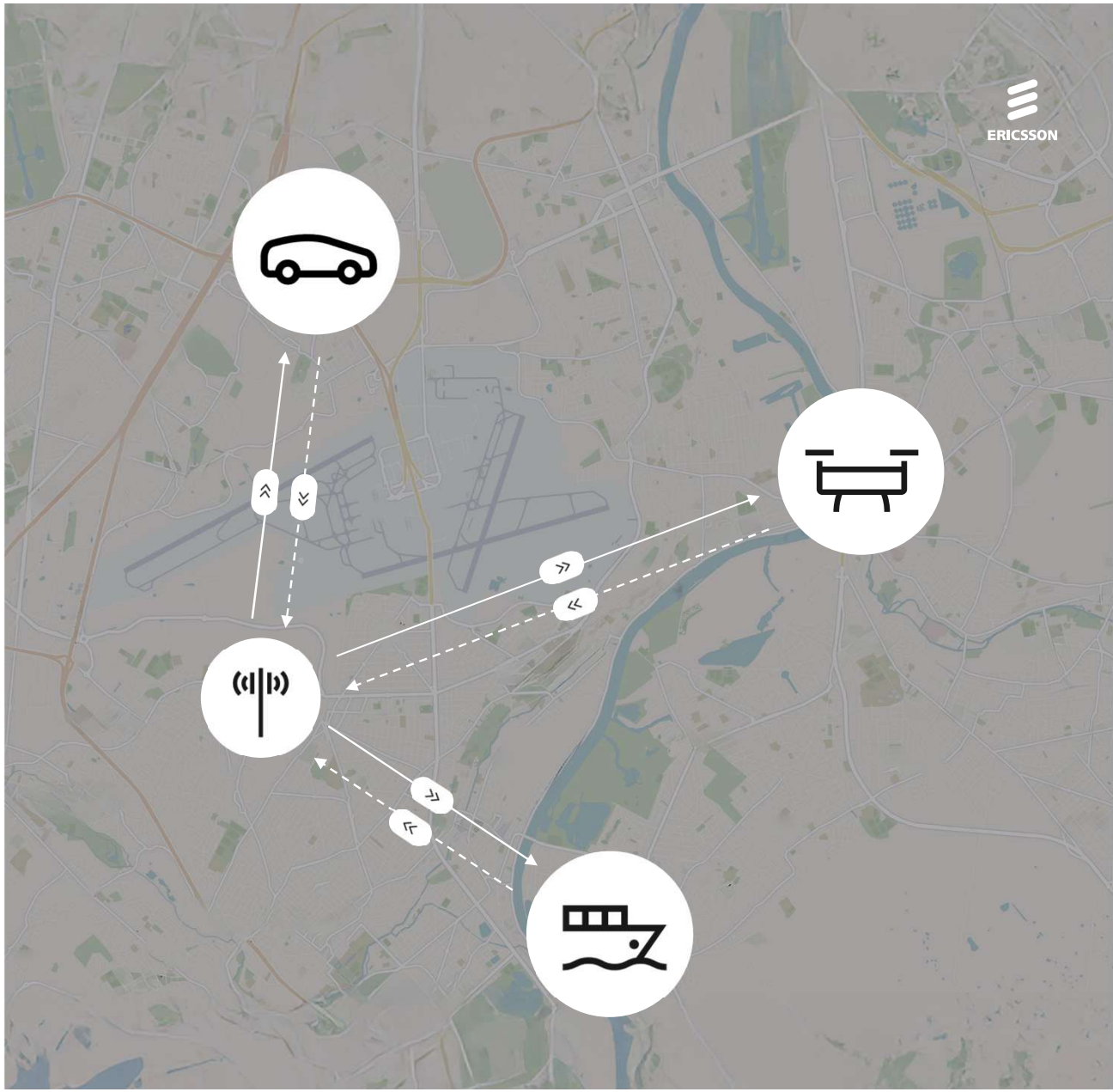
Micro Deployable

Tactical radio systems

Transport (5G, Fiber, data links, Satellite)

Sensing

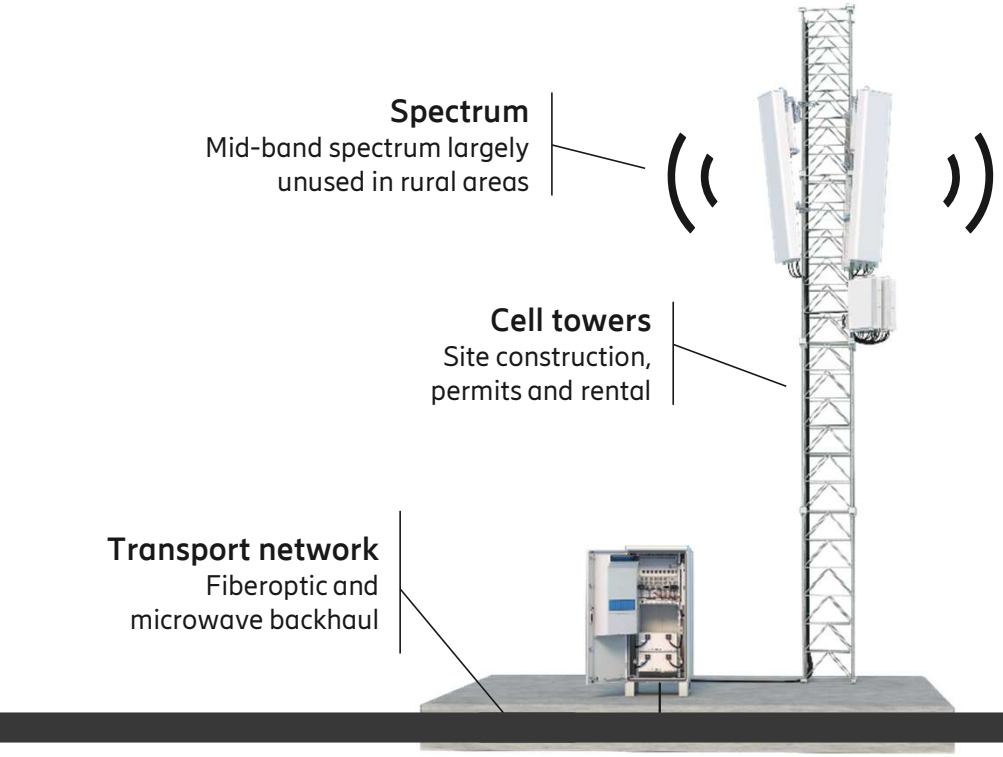
- Adding sensing/radar functionality to communication networks
- Researched since before 2020
- ISAC is planned to be a key feature in 6G
- 3GPP standardization for 6G has just started
- Detection and tracking of drones is one of the central use-cases



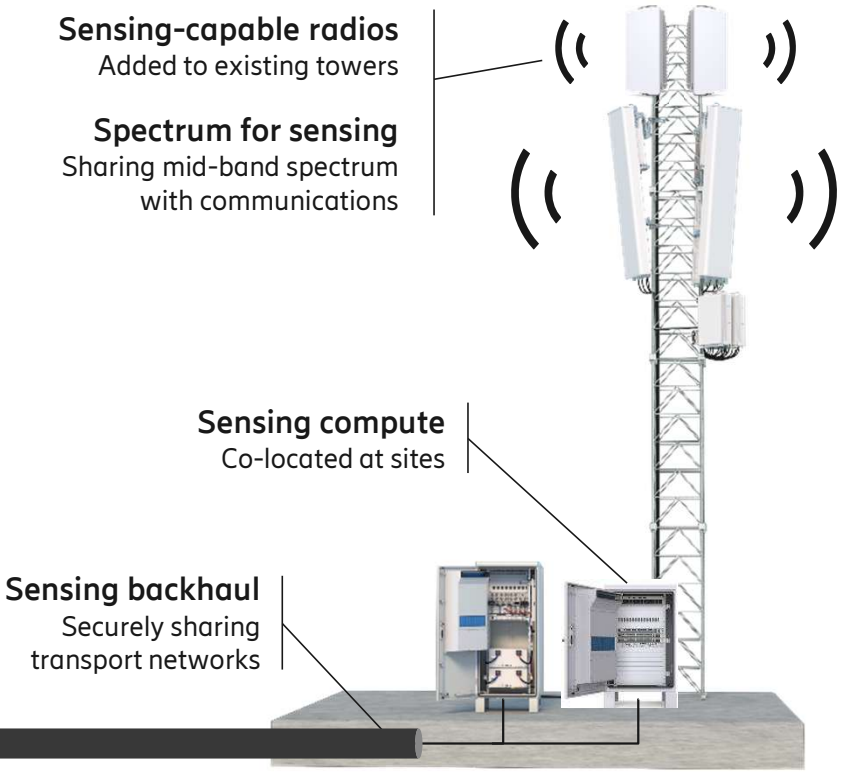
Mobile networks can be shared with sensing

ERICSSON

Infrastructure in a typical mobile network site

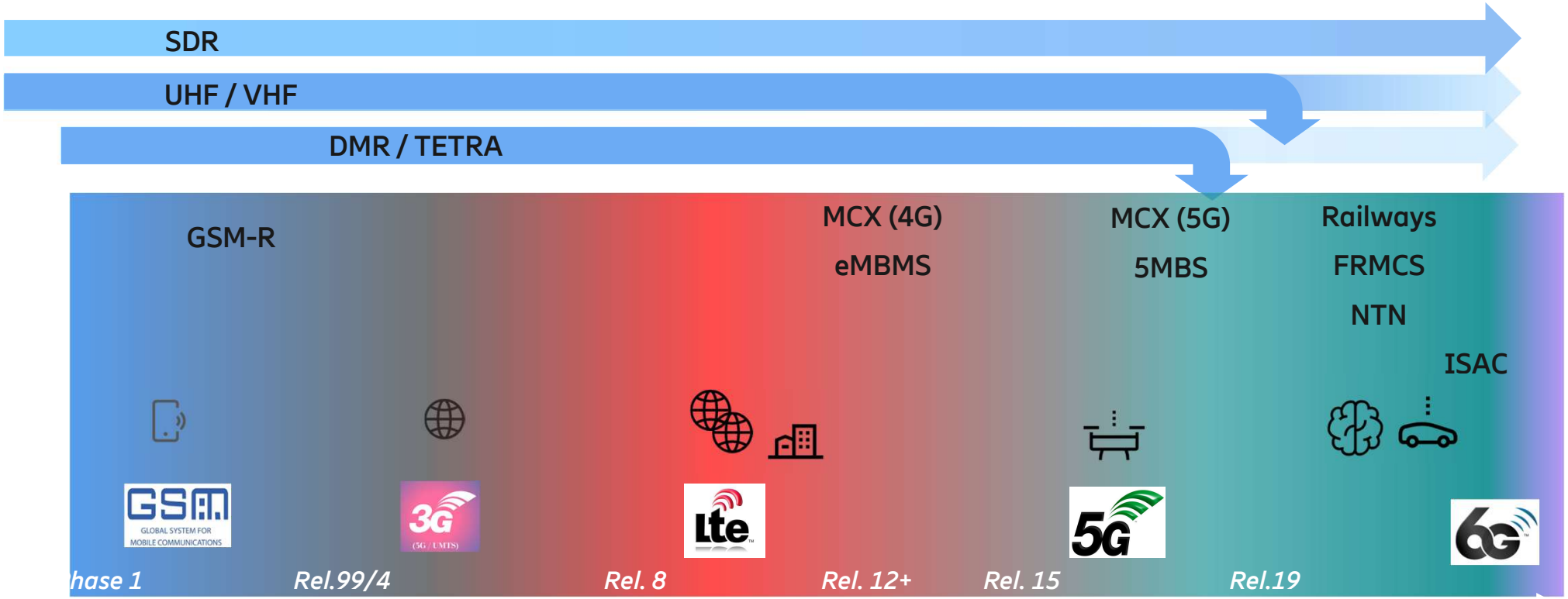


Shared infrastructure enables TCO-optimized sensing deployment

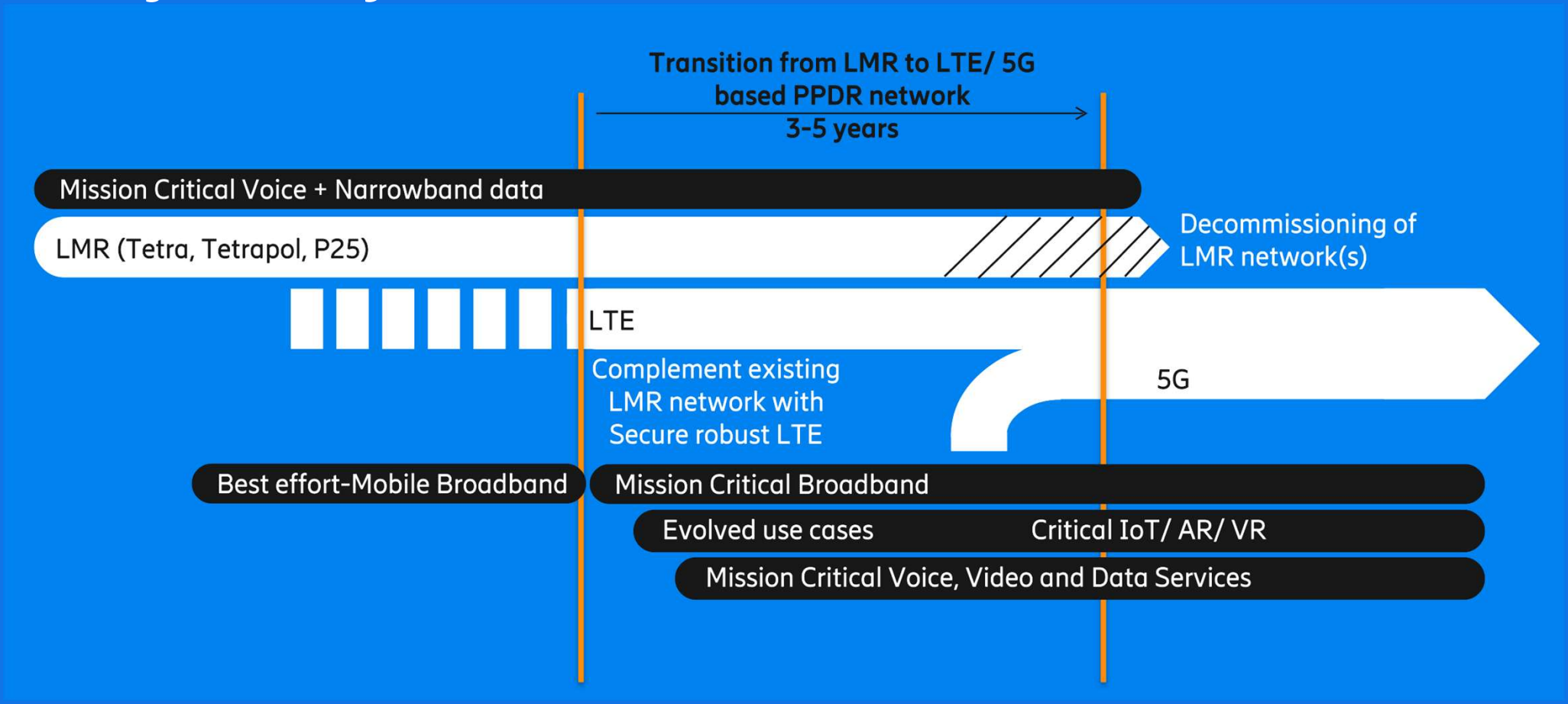


Sieci o znaczeniu krytycznym




SDR
UHF / VHF
DMR / TETRA
GSM-R
MCX (4G)
eMBMS
MCX (5G)
5MBS
Railways
FRMCS
NTN
ISAC
GSM
GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS
3G
(5G / UMTS)
Lte
5G
6G
hase 1
Rel.99/4
Rel. 8
Rel. 12+
Rel. 15
Rel.19

The journey


Transition from LMR to LTE/ 5G based PPDR network
3-5 years
Mission Critical Voice + Narrowband data
LMR (Tetra, Tetrapol, P25)
Decommissioning of LMR network(s)
LTE
Complement existing LMR network with Secure robust LTE
5G
Best effort-Mobile Broadband
Mission Critical Broadband
Evolved use cases
Critical IoT/ AR/ VR
Mission Critical Voice, Video and Data Services

Next-generation Mission Critical networks

Poland update



Nationwide: n/a

TETRA
DMR



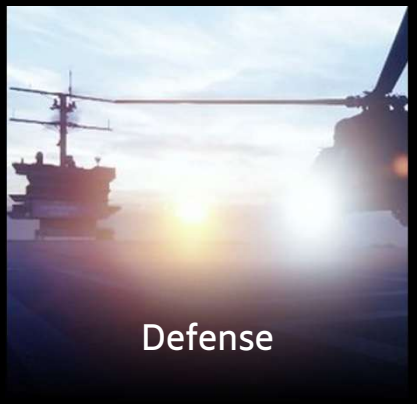
Nationwide: n/a

TETRA
LTE450 (PGE)

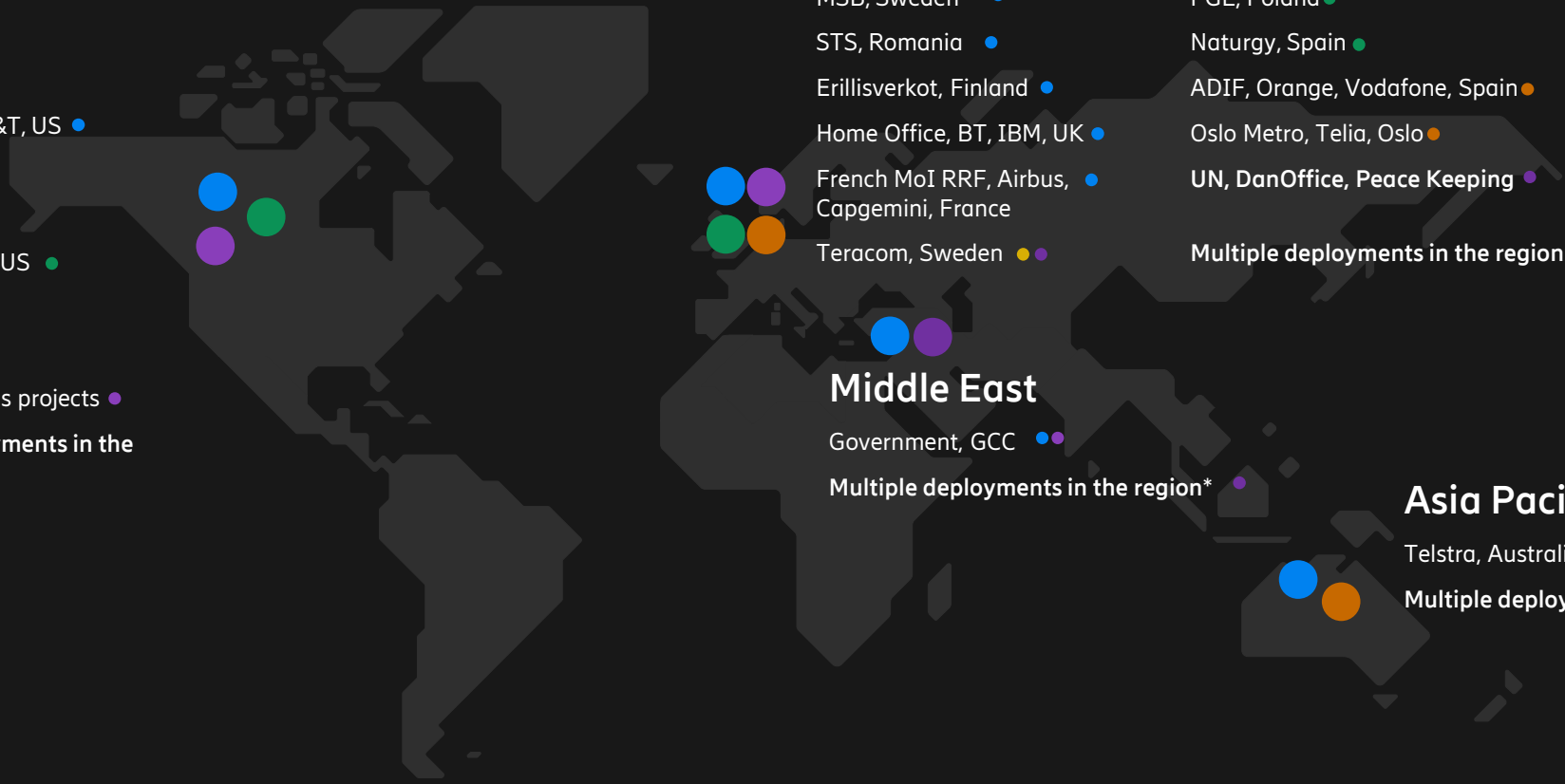


Nationwide: n/a

UHF/ VHF
GSMR



Ericsson Mission Critical Deployments



Americas

- FirstNet via AT&T, US
- Evergy, US
- Ameren, US
- Southern LINC, US
- NRTC, US
- LCRA, US
- US DoD - various projects
- **Multiple deployments in the region ***

Europe

- Pro-M, Hungary
- MSB, Sweden
- STS, Romania
- Erillisverkot, Finland
- Home Office, BT, IBM, UK
- French MoI RRF, Airbus, Capgemini, France
- Teracom, Sweden
- Électricité de France (EDF), France
- PGE, Poland
- Naturgy, Spain
- ADIF, Orange, Vodafone, Spain
- Oslo Metro, Telia, Oslo
- **UN, DanOffice, Peace Keeping**
- **Multiple deployments in the region ***

Middle East

- Government, GCC
- **Multiple deployments in the region***

Asia Pacific

- Telstra, Australia
- **Multiple deployments in the region ***

- Public Safety
- Utilities
- Defense
- Rail
- Digital Airspace

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

Ericsson projects in Defense

Ericsson 5G to support Swedish defense tests

Ericsson and Telia Sweden are partnering with the Swedish Armed Forces to maximize 5G capabilities for national defense and NATO commitments.

NEWS | JUN 17, 2025



Sweden

Ericsson, Leonardo and Italian Navy complete maritime 5G test

The trial used Ericsson 5G Standalone and Leonardo's NINE encryption for secure, real-time data exchange between two naval ships.

Jangoulun Singsit | February 17, 2026

Share



Italy

Multination NATO / EU Excercises

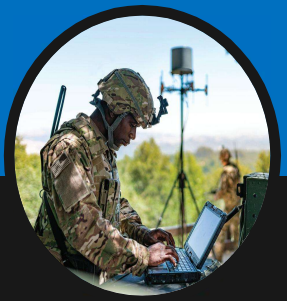


REPMUS



CWIX

DiBaX



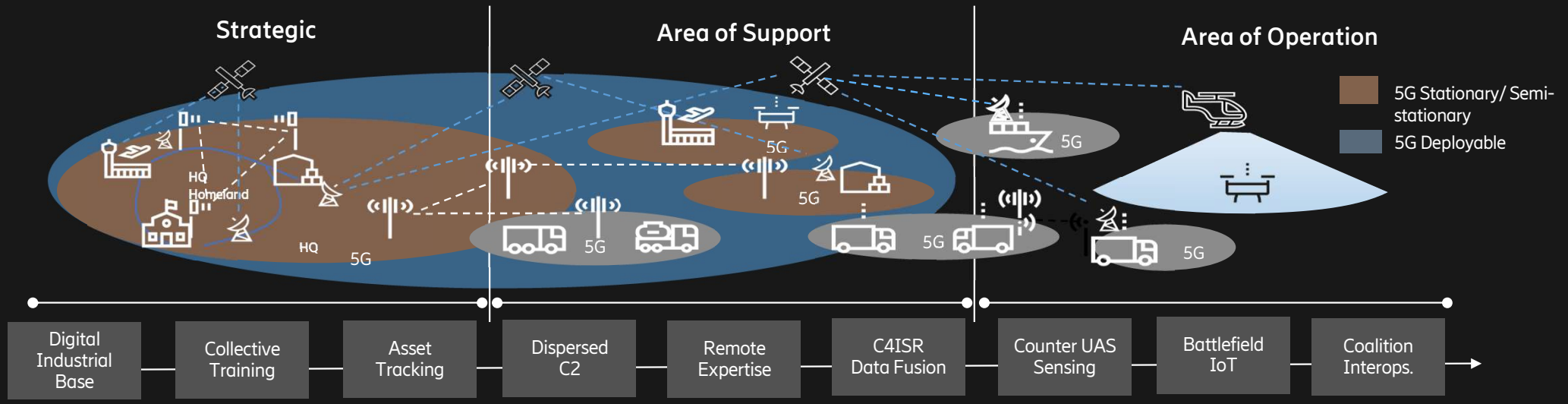
5G COMPAD



https://www.ericsson.com/en/news/2025/6/ericsson-5g-connectivity-to-support-swedish-defense-tests

https://www.naval-technology.com/news/ericsson-leonardo-italy-navy-5g/?cf-view

Defense Use Cases and Interoperability



Nationwide coverage through Secure Mobile Operator

Border Control, Drone corridors with Digital Airspace

NATO Bases, Military Airports

Country Strategic Warehouses

Stationary & Mobile Command Post (C2)

Buildings, vehicles, Navy

Deployable & tranportable 5G bubbles

Communications resilience through PACE

Interoperabilty through 5G Roaming and Interworking systems



ERICSSON

TCCA CRITICAL COMMUNICATIONS WORLD 2026

Sponsors & Partners

Platinum Sponsor

MOTOROLA SOLUTIONS

Gold Sponsor

ERICSSON

Silver Sponsor

COMARCH COMMUNICATIONS

Bronze Sponsor

NOKIA

Host Operator

ESN Emergency Services Network

Tech Tours Cafe Sponsor

ACTICA consulting

Cafe Sponsor

ERICSSON

16-18 JUNE 2026 | EXCEL LONDON, UK

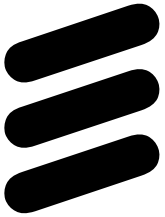
[Join us at Critical Communications World 2026 - Ericsson]



Date
15-19 June, 2026

Location
Swedish SOFF pavilion,
Paris, France

Add to calendar



ERICSSON

cellnex

INFRASTRUKTURA PASYWNA W SŁUŻBIE OBRONNOŚCI

Jak wykorzystać gotową, ogólnopolską sieć do szybkiego wdrażania nowych zdolności



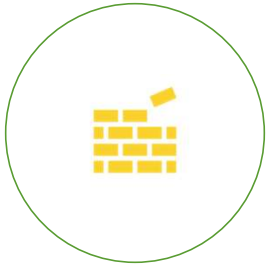
DLACZEGO TERAZ

Odporności nie da się zbudować w trakcie kryzysu - potrzebna jest gotowa, rozproszona infrastruktura już dziś.



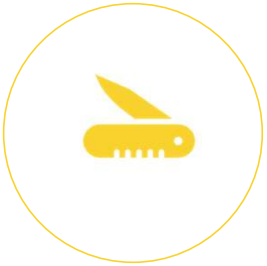
ODPORNOŚĆ PAŃSTWA

ciągłość łączności jako warunek działania w koncepcji obrony totalnej.



WSCHODNIA FLANKA

gęste pokrycie i punkty wysokie w regionach przygranicznych.



DUAL-USE

wykorzystanie istniejących aktywów cywilnych do celów obronnych, bez budowy od zera

CELLNEX W PIGUŁCE

Jesteśmy największym neutralnym operatorem infrastruktury pasywnej w Polsce, z europejskim zapleczem.

W Polsce działamy od 2021 inwestując w biznes nad 19 mld PLN

PRZYCHODY
(€m)

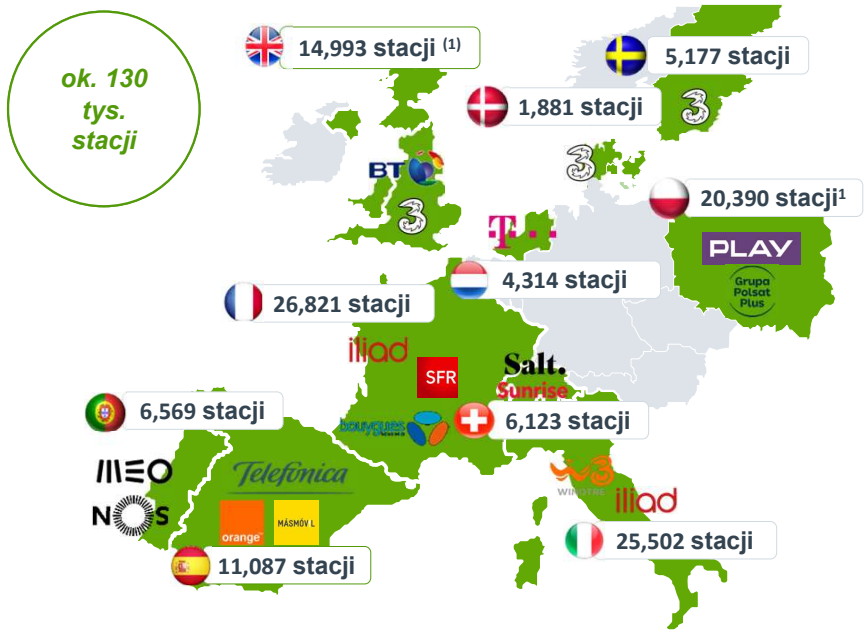
2024	2025
4,070	4,120

POWTARZALNE LEWAROWANE WOLNE PRZEPŁYWY PIENIĘŻNE
(€m)

2024	2025
314	350

SKORYGOWANA EBITDA
(€m)

2024	2025
3,250	3,480



Źródło: Cellnex.Cellnex zarządza w Europie ok. 130 000 wieżami i węzłami, wliczając transakcje w toku (Wielka Brytania) oraz trwające programy ekspansji (Polska).

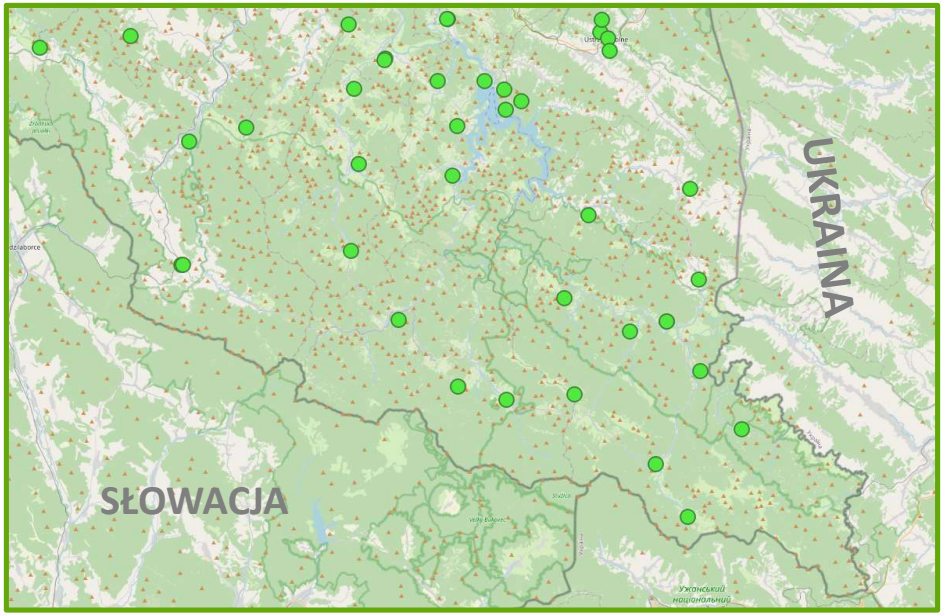
POKRYCIE MNO CAŁEGO KRAJU

W Polsce Cellnex zarządza prawie 17,500 lokalizacjami...

… zarówno w centrach miast...



… jak i w najtrudniej dostępnych zakątkach kraju.



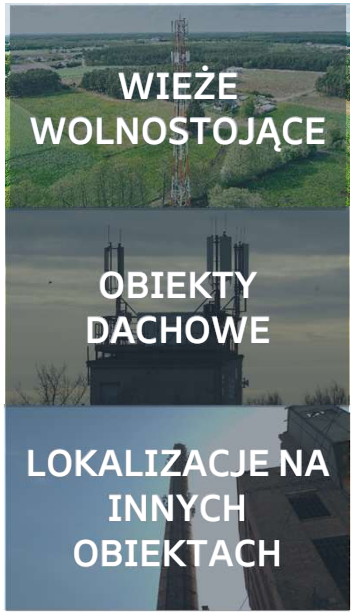
NASZA DZIAŁALNOŚĆ W POLSCE 1|2

Od momentu zakupu aktywów Polkomtel i P4 w 2021 r., Cellnex jest największym neutralnym operatorem infrastruktury telekomunikacyjnej w Polsce który świadczy również usługi innym operatorom i partnerom z sektora publicznego.

orange / T	PLAY	cellnex	plus	POLICJA
Cellnex	Cellnex	**Warstwa pasywna:** Istniejące obiekty	Cellnex	Cellnex
Cellnex	Cellnex	**Warstwa pasywna:** Nowe obiekty	Cellnex	Cellnex / Klienci
Operatorzy	Cellnex	**Warstwa pasywna:** Projekty i prace	Cellnex	Cellnex
Operatorzy	Play	**Transmisja**	Cellnex	Cellnex
Operatorzy	Play	**Emisja**	Cellnex	Klienci
Operatorzy	Play	**Częstotliwości i usługi**	Polkomtel	Klienci
			Zobacz film	Zobacz film

NASZA DZIAŁALNOŚĆ W POLSCE 2|2

Zapewniamy całodobowy monitoring wszystkich elementów infrastruktury dzięki nowoczesnemu, w pełni redundantnemu Centrum Nadzoru Sieci (NOC), wspieranemu przez 4 regionalne biura operacyjne, 450 specjalistów oraz sieć zaufanych podwykonawców.



+ 17,500
Infrastruktura pasywna
Liczba lokalizacji należących do Cellnex

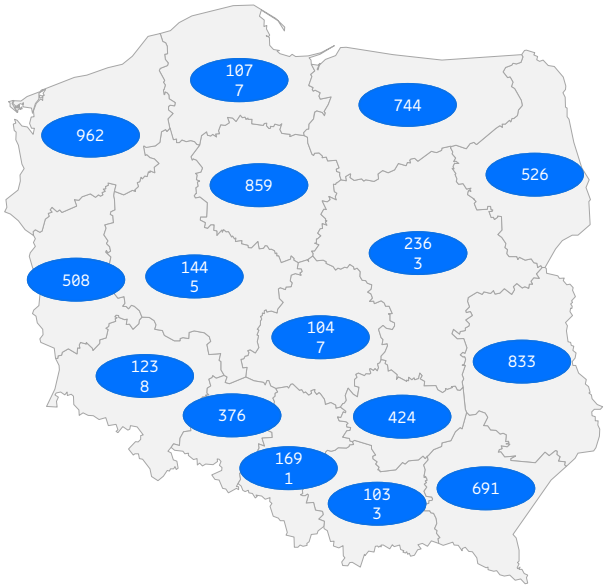
+ 20,500
Anteny radioliniowe
Co przekłada się na ponad 10 250 linii radiowych

+ 13,000
Światłowody (km)
Bez sieci szkieletowej (core)

+ 52,400
Infrastruktura aktywna
Liczba usług zarządzanych przez Cellnex

+ 350
Instalacje wewnątrzbudynkowe (DAS)
W obiektach takich jak biurowce, hotele, stadiony, tunele, centra handlowe, budynki użyteczności publicznej

99,6%
Pokrycie terytorium Polski
W częstotliwościach 2G, 3G, 4G oraz dedykowanego 5G



DLACZEGO SZYBKO: TYGODNIE ZAMIAST LAT

BUDOWA OD ZERA



Grunt, pozwolenia, konstrukcja, przyłącza

Zwykle wiele miesięcy na jedną lokalizację

KOLOKACJA



Gotowy obiekt z zasilaniem i łącznością

Wdrożenie liczone w tygodniach

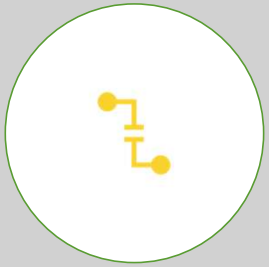
EFEKT - szybkie rozszerzanie pokrycia pod ćwiczenia, rotacje sojusznicze, kryzys i mobilizację

NOWE ZDOLNOŚCI NA GOTOWEJ INFRASTRUKTURZE

ZDOLNOŚCI GŁÓWNE



KOLOKACJA
Możliwość umieszczenia sprzętu w jednym z 15,800 obiektów Cellnex.



TRANSMISJA
Zapewnienie transmisji danych do miejsca docelowego lub sprzętu w obiekcie.



ŁĄCZNOŚĆ NA OBIEKTACH (DAS)
Zapewnienie pokrycia sygnałem sieci mobilnej wewnątrz budynków i w trudno dostępnych miejscach

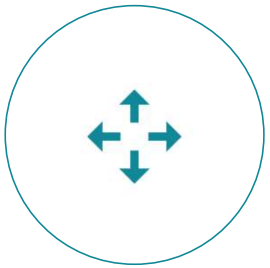
INNE USŁUGI



PLANOWANIE RADIOWE
Projektowanie i optymalizacja sieci radiowych w celu zapewnienia niezawodnego pokrycia, pojemności i wydajności w różnych środowiskach



BUDOWA INFRASTRUKTURY TELEKOMUNIKACYJNEJ
Kompleksowa budowa wież telekomunikacyjnych i całej infrastruktury towarzyszącej, umożliwiająca solidne i skalowalne wdrażanie sieci.



MASZTY MOBILNE
Budowa i wdrażanie masztów mobilnych „pod klucz” w celu rozszerzenia pokrycia, zwiększenia pojemności i wsparcia szybkiego rozwoju sieci.

WSPÓŁPRACA Z SEKTOREM PUBLICZNYM – WYBRANE PROJEKTY W POLSCE

Kolokacja



Straż Pożarna
Rozbudowana sieć pokrycia w województwie podkarpackim.

Straż Graniczna
Kolokacja sprzętu na potrzeby sieci łączności Straży Granicznej

Policja
Kolokacja systemu TETRA

Instalacje budynkowe DAS

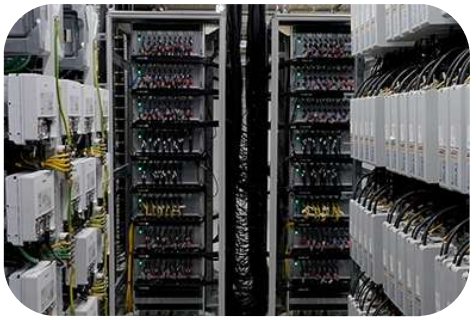


Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
System antenowy DAS

Stadion Narodowy
Największe i najnowsze aktywne rozwiązania DAS w Polsce (ukończone w 2026 r.)

Sejm Rzeczypospolitej Polskiej
Wykonanie instalacji DAS w kompleksie budynków Sejmu

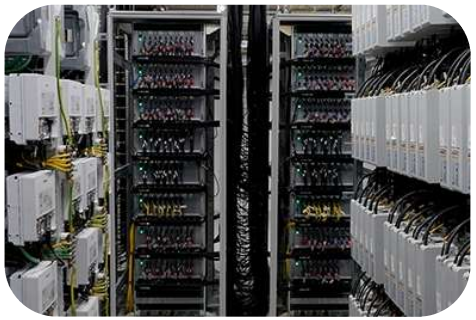
Transmisja danych



Policja
Łącza transmisyjne do wybranych punktów styku

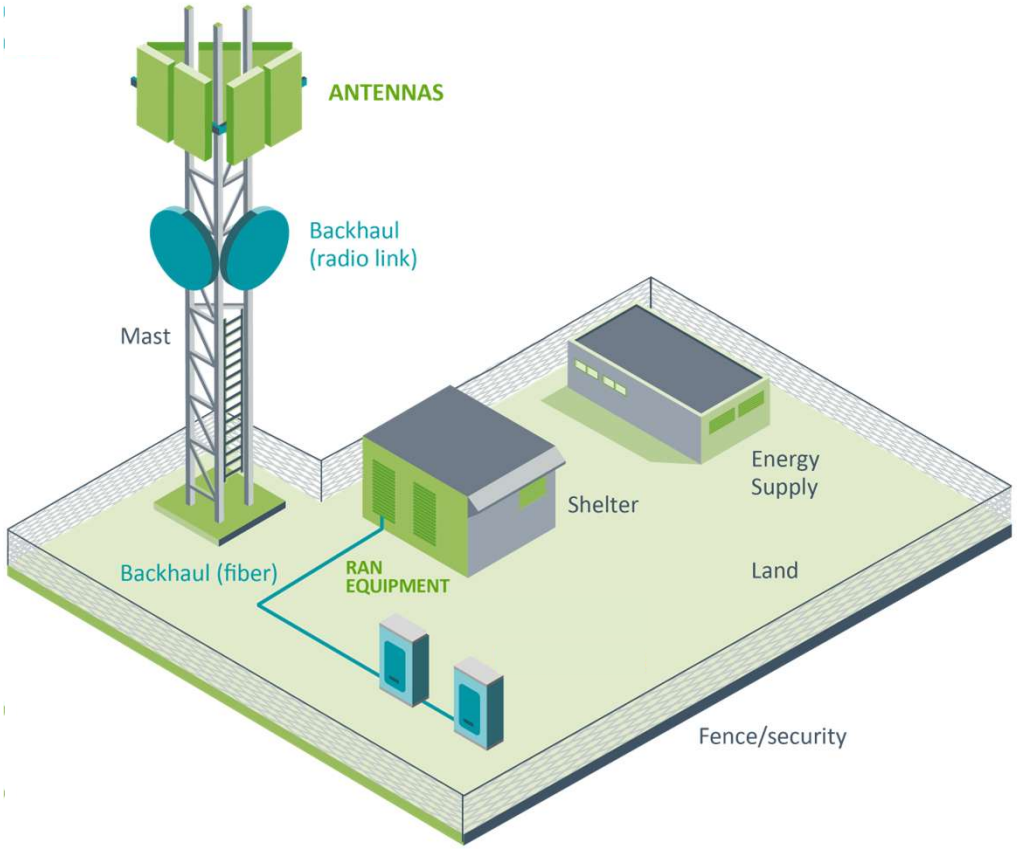
Tauron
Łącze transmisyjne i umowa ramowa na kolokację

Pozostałe projekty



Ministerstwo Obrony Narodowej
projekty „build-to-suit”

TRZY FILARY WSPÓŁPRACY



Warstwa pasywna

Konstrukcje fizyczne umożliwiające instalację urządzeń telekomunikacyjnych – np. maszt, stacja dachowa.

Warstwa transmisyjna

Urządzenia umożliwiające przesył danych do obiektów z punktów styku, np. radiolinie lub światłowody.

Warstwa emisyjna (aktywna)

Urządzenia aktywne umożliwiające emisję sygnałów z obiektu do użytkowników końcowych, np. nadajniki LTE, 5G lub TETRA.

CERTYFIKACJE I POŚWIADCZENIA

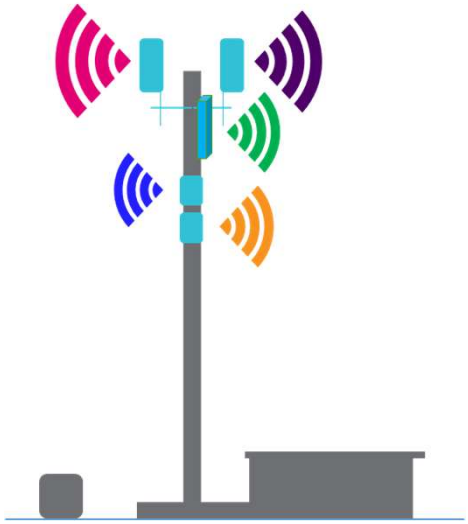


ISO 9001 | ISO 14001
ISO 45001 | ISO 27001



Poświadczenia bezpieczeństwa przemysłowego (REMER) oraz dostęp do informacji niejawnych na poziomie NATO

MODEL NEUTRALNEGO HOSTA



- Równy dostęp
- Współpraca z sektorem publicznym
- Neutralność technologiczna
- Współdzielenie

Planowanie radiowe i dobór lokalizacji na potrzeby sieci radiowej



Prace projektowe i uzgodnienia

Uruchomienie i utrzymanie usługi



Zestawianie łączy transmisyjnych z punktów styku do obiektów docelowych

Koordynacja i nadzór nad pracami wdrożeniowymi



LTE420 – ogólnopolska odporna sieć komórkowa.
Czy sieć komórkowa może być rozwiązaniem Dual Use?

Przemysław Gęsiak
Kierownik Zespołu ds. Sieci Plus MCX

Agenda

01

Wprowadzenie

02

Plus MCX – Sieć łączności krytycznej LTE420

- Standard
- Funkcjonalności
- Sprzęt

03

Usługi i produkty oraz rynek w Plus MCX

Sieć LTE420 – decyzja rezerwacyjna UKE umożliwiająca świadczenie usług łączności dyspozytorskiej

Warszawa, 23 grudnia 2020 r.

PREZES
URZĘDU KOMUNIKACJI ELEKTRONICZNEJ

dr inż. Jacek Oko

DC.WAP.514.9.2020.30

Polkomtel sp. z o.o.
ul. Konstruktorska 4
02-673 Warszawa

DECYZJA

Na podstawie art. 116 ust. 8, art. 114 ust. 1, 2, 3 i 5, art. 115 ust. 1 i 2 pkt. 1 w związku z art. 146 ust. 1 pkt 1, art. 115 ust. 2, art. 185 ust. 4a oraz art. 206 ust. 1 ustawy z dnia 16 lipca 2004 r. - Prawo telekomunikacyjne (t.j.: Dz. U. z 2019 r. poz. 2460 z późn. zm., dalej „Pt") oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm., dalej „Kpa"), po rozpatrzeniu wniosku z dnia 25 czerwca 2020 r. Polkomtel sp. z o.o. (dalej „Polkomtel", „Dysponent", „Wnioskodawca" lub „spółka") o dokonanie na rzecz spółki rezerwacji częstotliwości z zakresów 412,50-413,75 MHz i 422,50-423,75 MHz oraz 413,75-415,00 MHz i 423,75-425,00 MHz, na obszarze całego kraju, przyznanych spółce na mocy decyzji Prezesa UKE nr DZC-WRL-5174-5/06 (2) z dnia 25 maja 2006 r., zmienionej decyzjami: nr DZC-WRL-5174-5/06(8) z dnia 11 września 2006 r., nr DZC-WRL-5174-2/09(2) z dnia 13 października 2009 r. i nr DZC.WAP.514.47.2016.12 z dnia 13 października 2016 r. (zwanymi dalej łącznie „Rezerwacją"), na kolejny okres 15 lat,

7. Dysponent jest zobowiązany jest do:

7.1. zapewnienia pokrycia zasięgiem sieci obejmującym co najmniej 95% obszaru Polski. Pokrycie oznacza, że możliwe jest nawiązanie łączności głosowej na zewnątrz pomieszczeń przez terminale doręczne umieszczone na wysokości 1,7 m nad gruntem;

7.2. świadczenia następujących usług, umożliwiających wykonywanie łączności dyspozytorskiej:

7.2.1. usługi głosowe;

7.2.2. wiadomości tekstowe adresowane bezpośrednio lub rozsiewczo;

7.2.3. pakietowa transmisja danych;

7.2.4. równoczesna transmisja głosu i danych;

7.2.5. wywołania grupowe;

7.2.6. tworzenie zamkniętych grup użytkowników;

7.2.7. dynamiczne zarządzanie grup użytkowników;

7.2.8. szybkie zestawianie połączeń;

7.2.9. automatyczne kolejkowanie wywołań z uwzględnieniem ich priorytetów w czasie, gdy sieć jest zajęta (przeciążona);

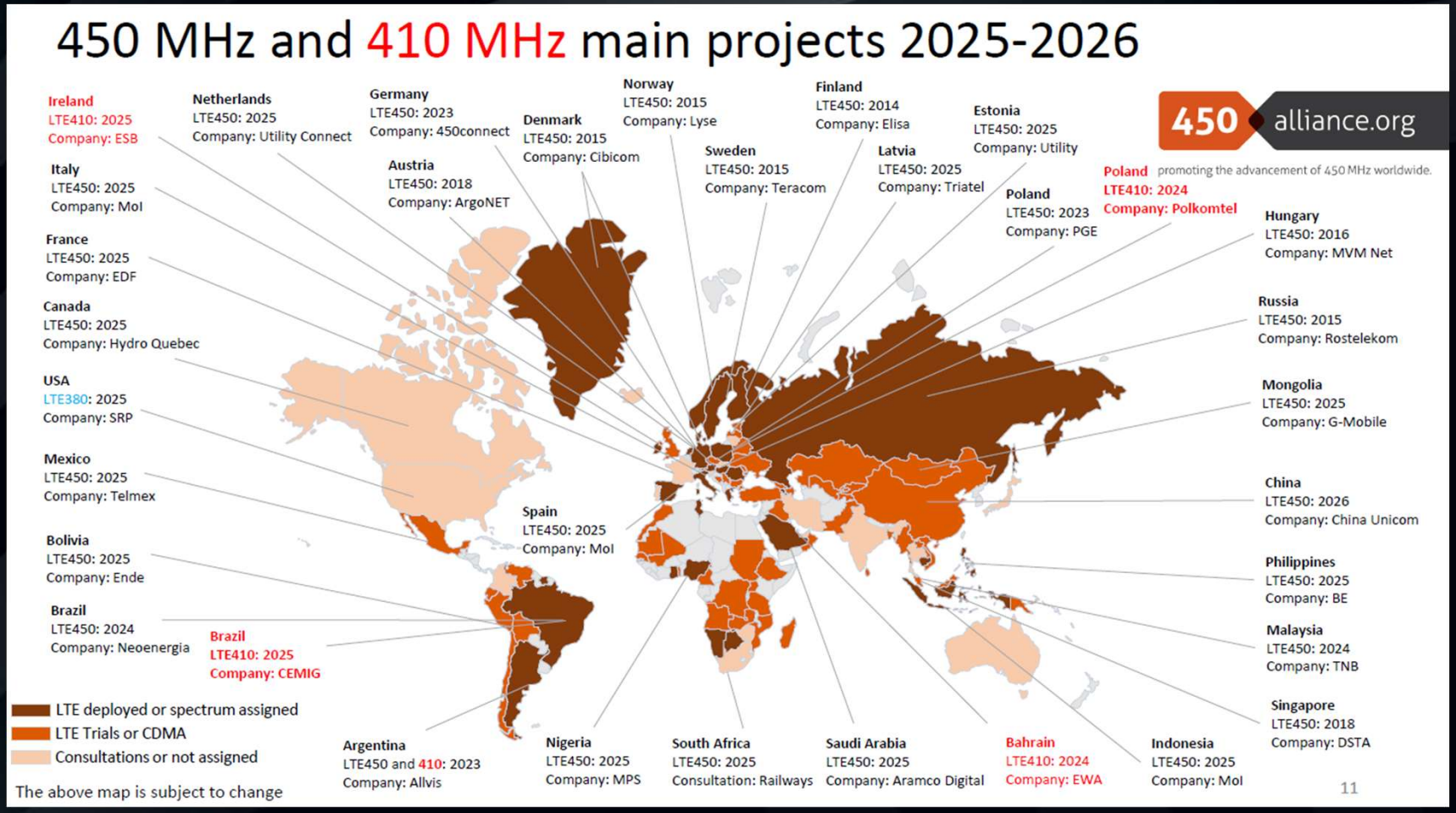
7.2.10. bezpośrednie połączenia z innymi sieciami publicznymi (PTSN, sieci transmisji danych, itp.);

7.2.11. dostęp do połączeń alarmowych;

7.2.12. identyfikacja rozmówcy;

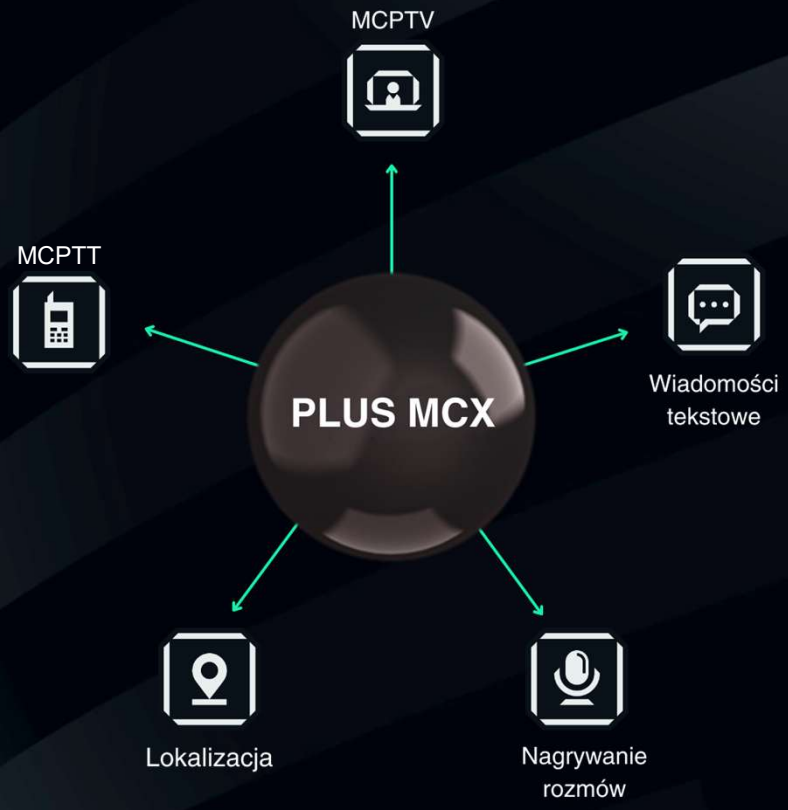
Sieć LTE420 – współpraca międzynarodowa

450 alliance.org
promoting the advancement of 450 MHz worldwide.

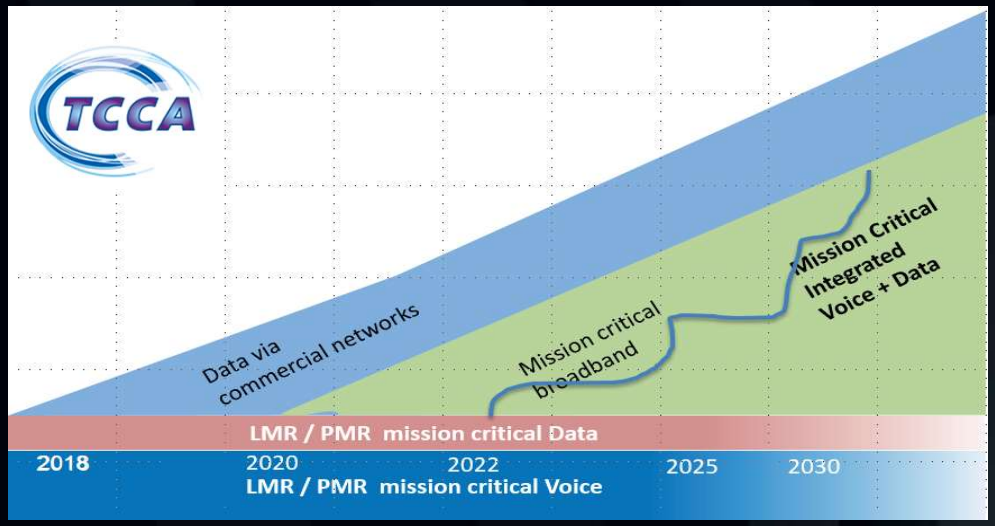


Standard MCX

Nowy standard łączności dyspozytorskiej MCX (ang. Mission critical x-services)
(MCPTT (push-to-talk) , MCPTV (push-to-video) , MCData)



Rel-13	Rel-14	Rel-15	Rel-16	Rel-17	Rel-18
MCPTT Rok wydania 03_2016	MCPTT 2.0 MCVideo MCData Rok wydania 07_2017	MCPTT 3.0 MCVideo 2.0 MCData 2.0 Railways Rok wydania 07_2018	MCPTT 4.0 MCData 3.0 Railways 2.0 Interworking Rok wydania 07_2020	On-netowork Unicast communication Rok wydania 03_2022	On-network multicast communication Off-network communication D2D Rok wydania 08_2023



Source TCCA: https://tcca.info/documents/january-2019-ppdr-broadband-roadmap.pdf/

Standard MCX – priorytetyzacja ruchu

	QCI	Typ nośnika	Priorytet	Opóźnienie pakietów	Utrata pakietów	Przykład
	1	GBR	2	100 ms	10^{-2}	Połączenie VoLTE
	2		4	150 ms	10^{-3}	Rozmowa wideo
	3		3	50 ms		Gry online (w czasie rzeczywistym)
	4		5	300 ms	10^{-6}	Przesyłanie strumieniowe wideo
PS	**65**		**0.7**	**75 ms**	**10^{-2}**	**Mission-critical user plane PTT voice**
PS	**66**		**2**	**100 ms**	**10^{-2}**	**Non-mission-critical user plane PTT voice**
	67		**1.5**	**100 ms**	**10^{-3}**	**Mission-critical video user plane**
	5	Non-GBR	1	100 ms	10^{-6}	Sygnalizacja IMS
	6		6	300 ms		Wideo, usługi oparte na TCP, np. e-mail, czat i FRP
	7		7	100 ms	10^{-3}	Głos, wideo, gry interaktywne
	8		8	300 ms	10^{-6}	Wideo, usługi oparte na TCP, np. e-mail, czat i FTP
	9		9			
PS	**69**		**0.5**	**60 ms**	**10^{-6}**	**Sygnalizacja wrażliwa na opóźnienia o znaczeniu krytycznym**
	70		**5.5**	**200 ms**	**10^{-6}**	**Dane o znaczeniu krytycznym**

Tabela QCI ze wskazanymi indeksami dla łączności krytycznej 65-70

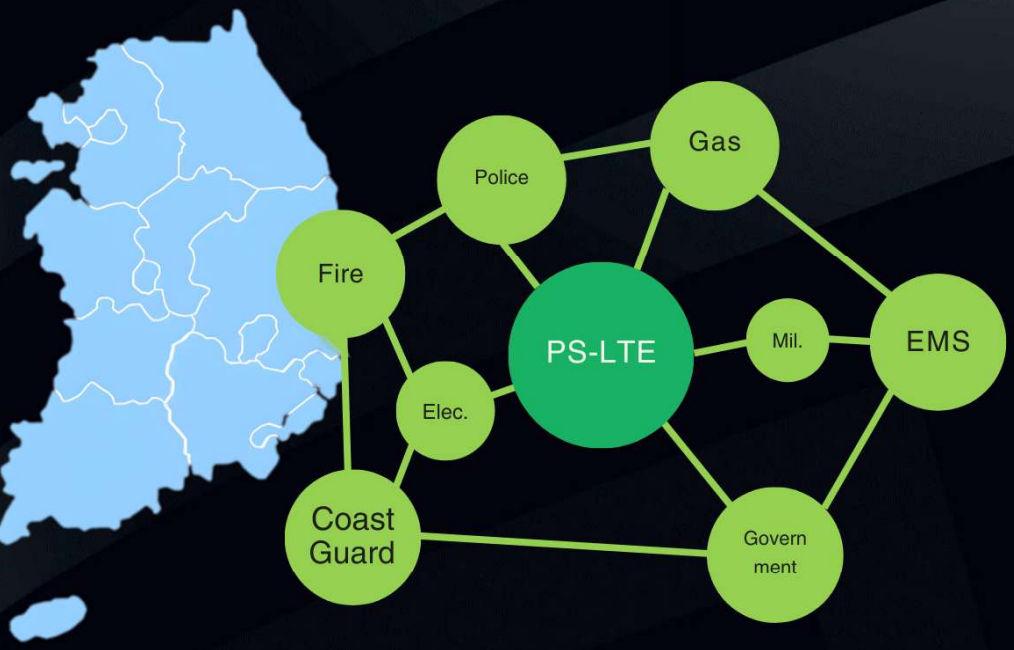
Projekty sieci krytycznych na świecie - FirstNet (USA)

- ✓ FirstNet - sieć bezpieczeństwa publicznego USA
- ✓ AT&T w 2017r. wybrane do budowy i zarządzania siecią.
- ✓ Sieć LTE Band14: 700MHz + inne pasma LTE/5G AT&T.
- ✓ Obecnie około 3mln użytkowników
- ✓ Ekosystem aplikacji dostępnych za pośrednictwem portalu FirstNet Local Control Portal.
- ✓ Dostępnych ponad 400 dedykowanych aplikacji.



Projekty sieci krytycznych na świecie

Współpraca 8 Agencii Rządowych



Częstotliwości:	Pasmo 28 (700MHz) 10+10 MHz
Właściciel Pasma:	Ministerstwo Bezpieczeństwa i Spraw Wewnętrznych
Budżet:	5,2 mld PLN
Harmonogram:	2018-2020 Budowa sieci 2019-2025 Operacyjne działanie
Wyposażenie:	



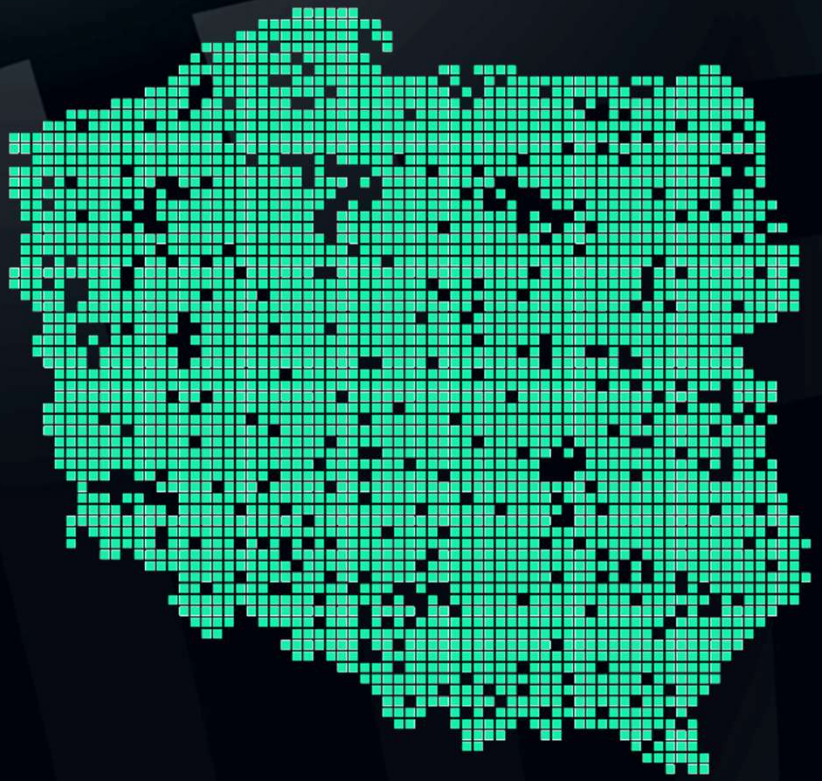
Core
3

BS
15+

UE
240k

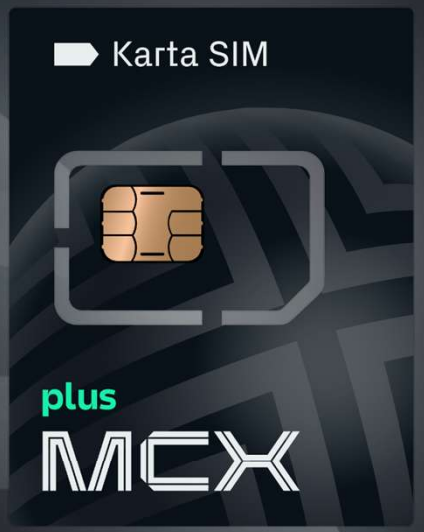
Sieć Łączności Krytycznej
Plus MCX – podstawowe cechy

- Sieć 420 MHz istnieje i ma zasięg 95% kraju
- Na tej podstawie możliwa budowa ODPORNEJ sieci łączności krytycznej
- Wykorzystanie unikalnej częstotliwości 420MHz o właściwościach zasięgowych (największy zasięg – również trudne tereny)
- Odporność na przeciążenia sieci komórkowej
- Odporność na blackout – planowane 24h+ podtrzymania usługi
- Najnowszy standard łączności dyspozytorskiej MCX (MCPTT)



Wydzielona częstotliwość
420 MHz

- Jedyny operator komórkowy w Polsce z częstotliwością do użytku specjalnego
- Szerokopasmowa transmisja danych LTE
- Nowoczesne systemy dyspozytorskie
- Reguły blokowania dostępu dla klientów komercyjnych
- Karty sim Plus MCX : hybrydowa sieć : LTE420 + komercyjna Plus + roaming



Sieć Plus MCX – przykłady zastosowań

Łączność Grupowa PTT/PTV

- Najnowszy standard łączności dyspozytorskiej MCX
- Realizacja połączeń grupowych
- Zarządzanie łącznością z poziomu konsoli dyspozytorskiej
- Interoperacyjność z wąskopasmowymi systemami PMR



Ochrona infrastruktury krytycznej

- Transmisja do ważnych węzłów infrastruktury krytycznej (energia, woda, gaz, ciepło itp.)
- Łącza do stacji bazowych DMR/TETRA
- Transmisja dla systemów powiadamiania



Połączenia głosowe w sieci LTE420 o unikalnym zasięgu

- Obsługa połączeń głosowych (VoLTE) – numer publiczny
- Obsługa SMS/MMS
- Realizacja połączeń głosowych w sytuacjach kryzysowych



Terminal LM75C - specyfikacja

Terminal obsługujący LTE 420 MHz
i inne pasma Plusa (LTE 900, 1800, 2600 MHz/ 5G 2100, 3500 MHz)
+ pasmo n77 (Private 5G)

- Producent z Korei Południowej
- Chipsety: GCT GDM7243ST + Qualcomm QCM6490 SM8550-AB kodiak (Korea Południowa + USA)
- Wsparcie dla 5G NSA/SA
- Android 13 (opcja Android 14 GMS)
- Wygodny, poręczny kształt
- IP68 + MIL-STD-810
- Bateria 5200mAh z mozliwością wymiany na 8000mAh



Mobilny Hot-Spot LTE420 – „router przetrwania”

- Router obsługujący LTE 420 MHz i inne pasma Plusa (LTE 900, 1800, 2600 MHz)
- Praca na baterii 24h+
- Ładowania USB-C (powerbank, samochód)
- Łączy się z dowolnym smartfonem i korzystasz z transmisji danych, w tym wificalling.



Transmisja danych dla ochrony infrastruktury krytycznej





DGT

Status : prototyp



ODU

Status : w dostawie
06_2026

ATEL
PASSION FOR INNOVATION



industry

Status : dostępny

Sieć Plus MCX
„chrzest bojowy” podczas powodzi 2024

→ Przekazaliśmy 45 terminali LTE420 i serwer DGT dla Wrocławskiego Sztabu Kryzysowego

- Służby miejskie, koordynatorzy, WOT

→ Zdaliśmy egzamin – użytkownicy końcowi wydali pozytywne opinie:

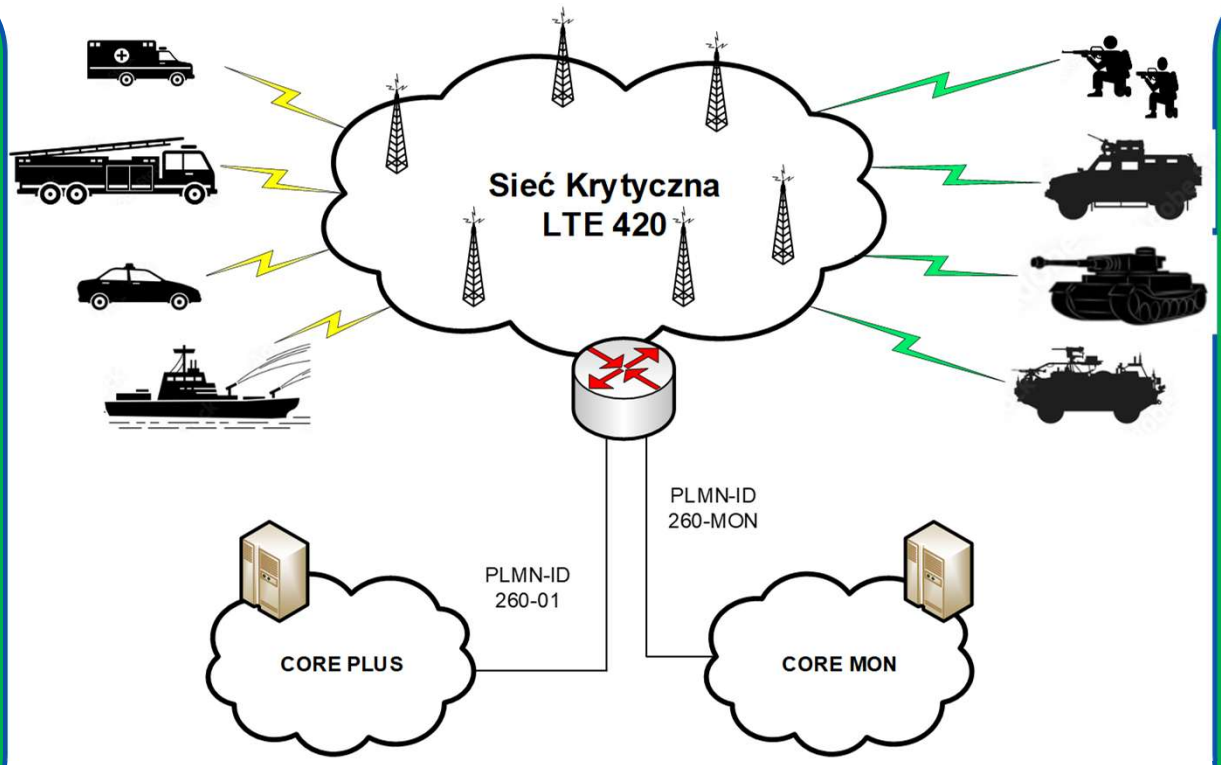
- Bardzo dobry zasięg – nawet w miejscach dotychczas niedostępnych lub tam, gdzie jakość połączeń radiowych jest zawsze niedostateczna
- Korespondencja czysta i wyraźna, bez jakichkolwiek zakłóceń
- Wizualizacja pozycji GPS terminali
- Urządzenie samo w sobie jest bardzo poręczne, co przynosi same plusy w pracy Ratownika Medycznego



Czy sieć komórkowa może być rozwiązaniem dual use ?

Po stronie Polkomtel:

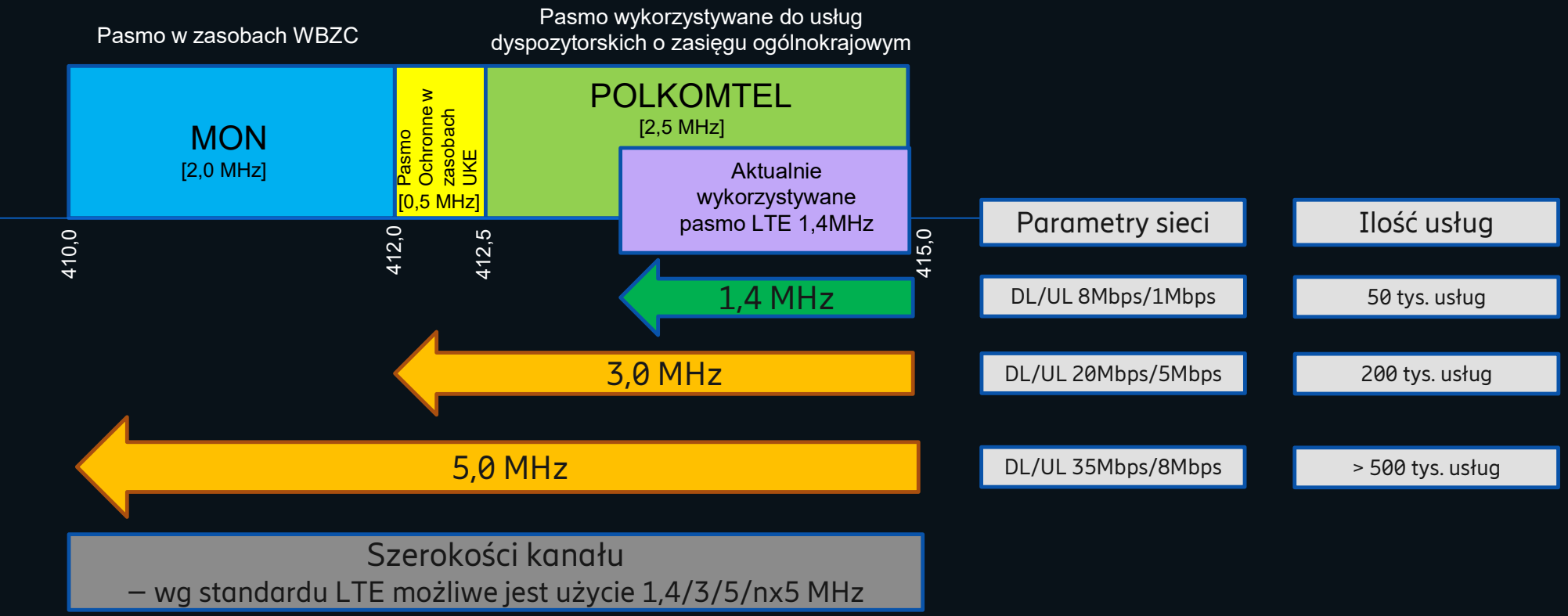
- *Budowa i utrzymanie sieci radiowej LTE420*
- *Obsługa służb ratunkowych oraz instytucji zarządzania kryzysowego*
- *Model usługowy i dedykowany sprzęt (terminale , routery)*



Po stronie MON:

- *Własny PLMN-ID własna sieć komórkowa*
- *Własny core 4G/5G (centrala) sieci*
- *Obsługa sieci publicznych (roaming krajowy) i prywatnych 5G*
- *Usługi i sprzęt dla jednostek wojskowych*
- *Cyberbezpieczeństwo i łączność ze światem (połączenia telefoniczne , internet, aplikacje)*

Sieć Plus MCX – Aranżacja podpasma 420 MHz w Polsce

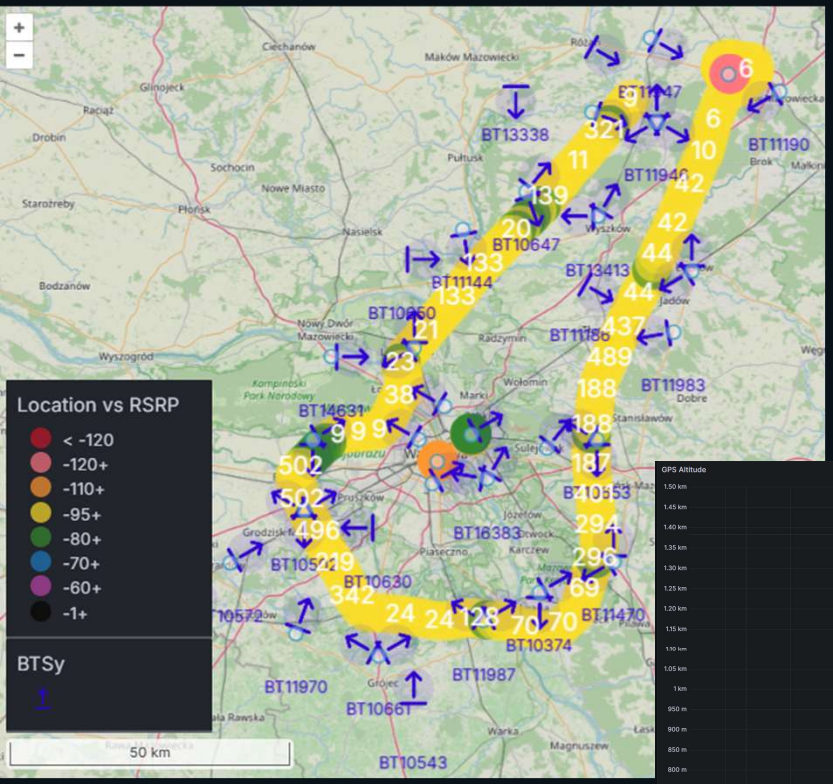


Parametry sieci	Ilość usług
DL/UL 8Mbps/1Mbps	50 tys. usług
DL/UL 20Mbps/5Mbps	200 tys. usług
DL/UL 35Mbps/8Mbps	> 500 tys. usług

Szerokości kanału
– wg standardu LTE możliwe jest użycie 1,4/3/5/nx5 MHz

Channel bandwidth (MHz)	1,4	3,0	5,0
Number of RB in Frequency Domain	6,0	15,0	25,0
Maximum Occupied Bandwidht (MHz)	1,08	2,70	4,50
Guard Band on Each Side (KHz)	160	150	250

Zasięgi LTE420 na wysokościach 1000 metrów

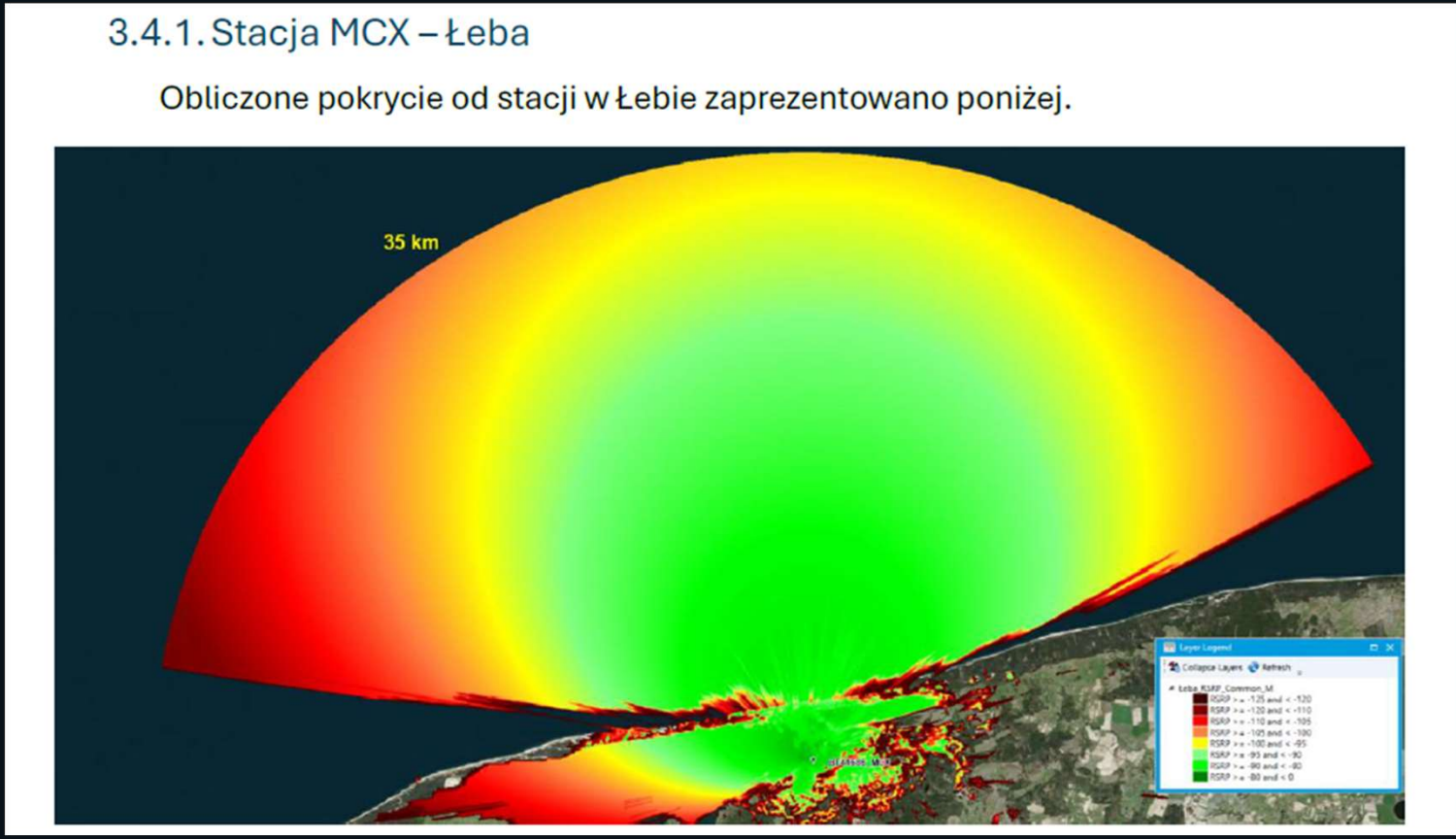






Zasięgi LTE420 na Bałtyku

- Budowa dedykowanych stacji lub dodatkowych sektorów stacji LTE420
- Potrzebujemy ok. 30 stacji (sektorów) „patrzących” w Bałtyk – azymut 0 stopni
- Zasięg maks. 60-80 km
- Wspólna sieć komórkowa naziemno-morska



Więcej z Plus MCX (LTE 420)

Więcej obsługiwanych pasm



Smartfony komercyjne

Obsługa wybranych pasm sieci Plus

Terminale LTE420/ Plus MCX

Wszystkie pasma sieci
Plus+dedykowane pasmo **420 MHZ**

Większy zasięg w terenie otwartym



420 Mhz → do 24 km

900 Mhz → do 8 km

1800 Mhz → do 3 km

2600 Mhz → do 1,5 km

Dłuższe podtrzymanie pracy sieci



Sieć komercyjna
do **4h** podtrzymania

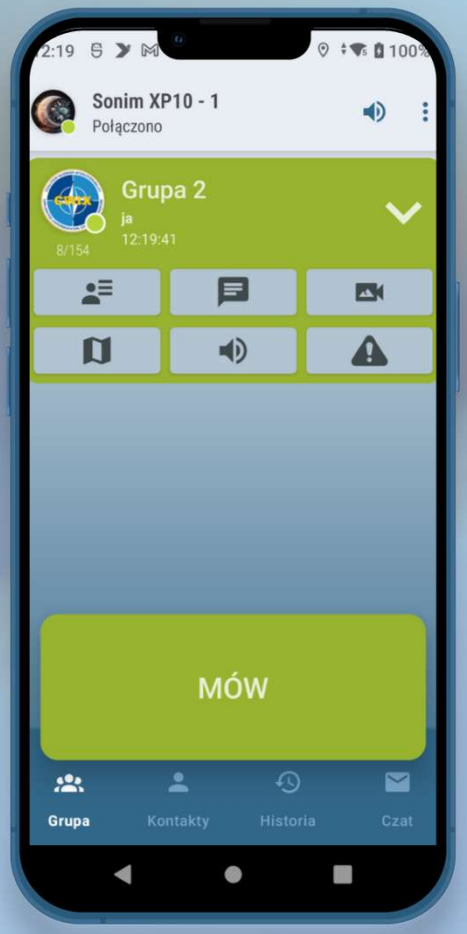
Plus MCX
24h+ pracy stacji bazowej

plus MCX

Dziękuję

biznes.plus.pl

zeskanuj



ERICSSON

DGT MCX

jednolita łączność na co dzień

oraz

w czasie kryzysu

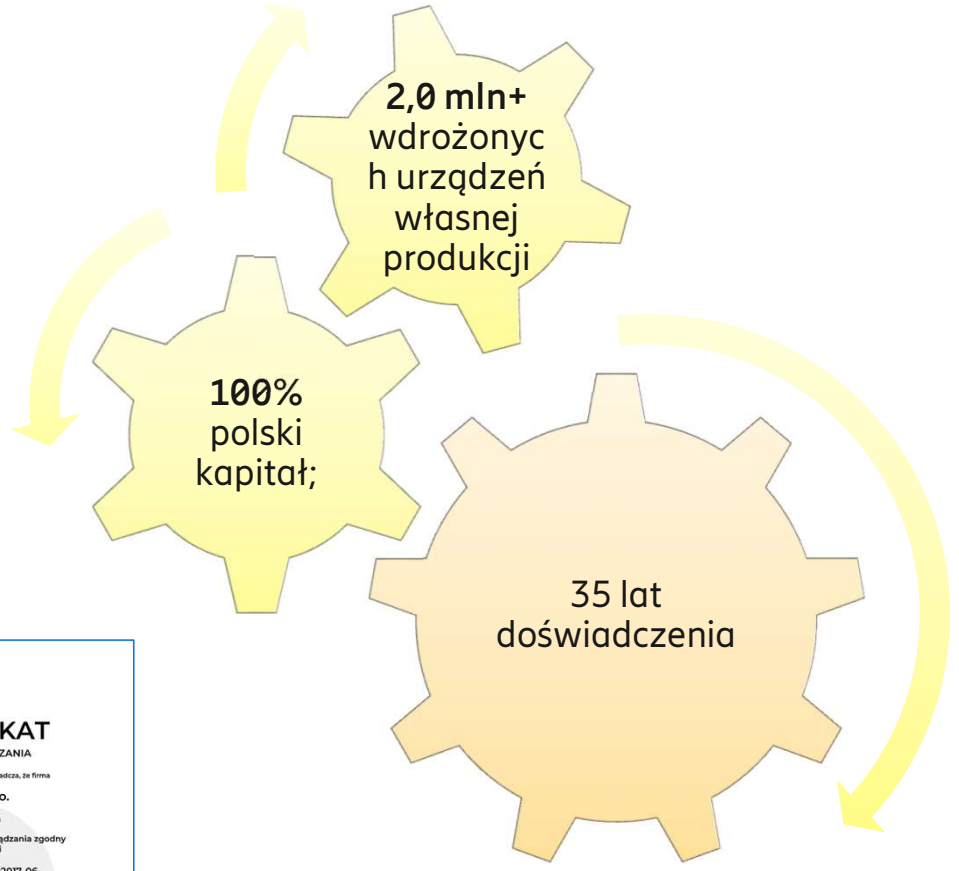
Interoperacyjność LTE/5G, TETRA, DMR, radia analogowe

www.dgt.eu

DGT SP. z o.o.

-

sprawdzony polski producent systemów komunikacji krytycznej





CeCert.

CERTYFIKAT

SYSTEMU ZARZĄDZANIA

CeCert Sp. z o.o. niniejszym zaświadcza, że firma

DGT Sp. z o.o.
ul. Młyńska 7
83-010 Straszyn

wdrożyła i stosuje system zarządzania zgodny z wymaganiami

PN-EN ISO/IEC 27001:2017-06

Zakres certyfikacji:

Projektowanie, integracja, instalowanie, usługi serwisowe i sprzedaż: central telefonicznych, elektronicznych urządzeń telekomunikacyjnych i teletransmisyjnych, urządzeń komputerowych, specjalizowanych aplikacji informatycznych, zintegrowanych systemów teleinformatycznych. Szkolenia w zakresie teleinformatyki.

Deklaracja stosowania: wyd. 4 z dnia 24.03.2023 r.
Okres ważności certyfikacji: 06.04.2022 - 05.04.2025
Data wydania certyfikatu: 24.04.2023

Certyfikat wystawiony przez CeCert Sp. z o.o.

Check it

ISO 27001



ŚWIADECTWO BEZPIECZEŃSTWA PRZEMYSŁOWEGO

PIERWSZEGO/DRUGIEGO/TRZECIEGO* STOPNIA Nr SBPK/0004732T

Na podstawie art. 54 ust 1 ustawy z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. 2019, poz. 742) po przeprowadzeniu przez

Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego
(nazwa i adres siedziby organu, który przeprowadził postępowanie)
Wydział Ochrony Informacji Niejawnych DABW w Gdańsku, 80-819 Gdańsk, ul. Okopowa 9

postępowanie bezpieczeństwa przemysłowego, stwierdza się, że:

DGT SP. Z O.O.
(nazwa przedsiębiorcy)
83-010 STRASZYN, UL. MŁYŃSKA 7
(adres siedziby przedsiębiorcy)

0000013049 (numer NIP przedsiębiorcy) 384013421 (numer identyfikacji podatkowej przedsiębiorcy – NIP)

posiada pełną* zdolność do ochrony informacji niejawnych

oznaczonych klauzulą:

(nazwa organizacji międzynarodowej)

TAJNE (nazwa klauzuli tajności) - na okres do: 30.03.2029 (termin ważności)

POUFNE (nazwa klauzuli tajności) - na okres do:* 30.03.2032 (termin ważności)

(nazwa klauzuli tajności) - na okres do:* (termin ważności)

z wyłączeniem możliwości przetwarzania tych informacji we własnych systemach teleinformatycznych w użytkowanych obiektach*.

Gdańsk, dnia 30.03.2022 r. (miejscowość i data)

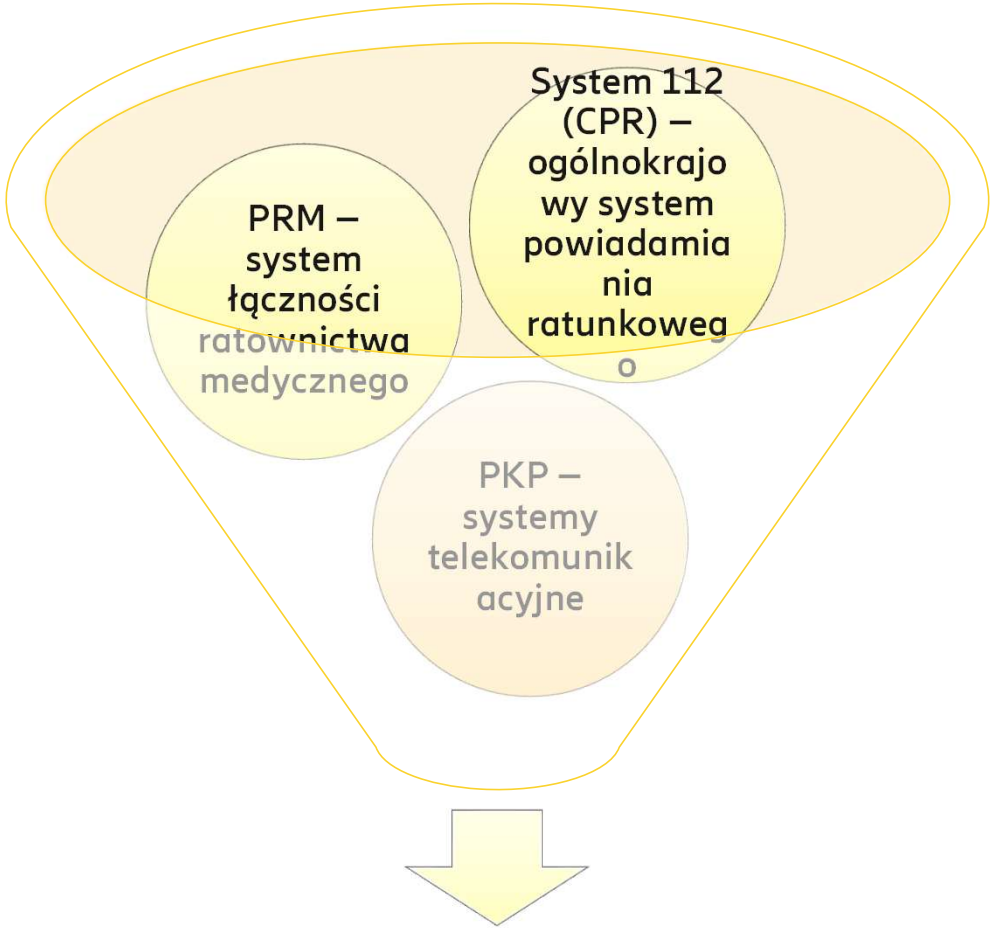
(podpis i pieczęć osoby upoważnionej do podpisania świadectwa)

*Niewłaściwe skreślić.

Świadectwo Bezpieczeństwa Przemysłowego
(TAJNE, EU SECRET, NATO SECRET)

Systemy krajowe

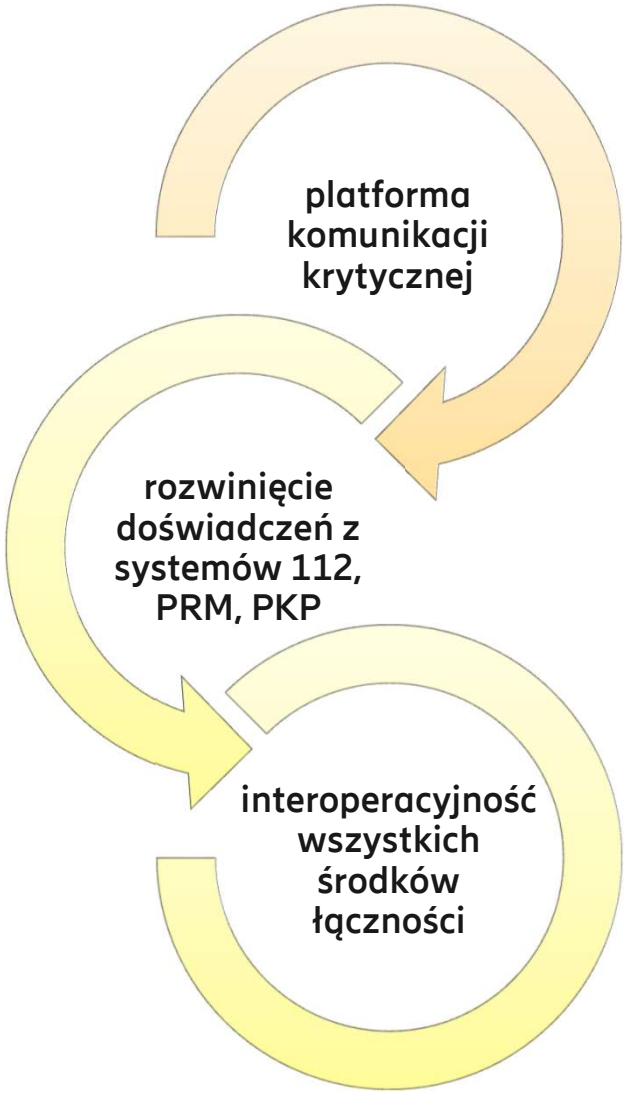
produkcji DGT



Projektowane, produkowane, wdrażane, rozwijane i utrzymywane przez DGT

DGT MCX

najnowszy produkt DGT

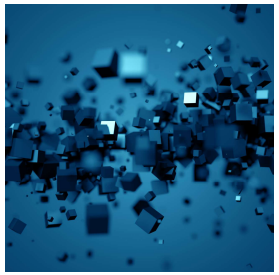




Rozproszenie technologii – TETRA, DMR, ANALOG, LTE, 5G



Brak interoperacyjności – różne standardy komunikacji, systemy łączności działają wyspowo



Chaos komunikacyjny!


zapewnienie łączności między wszystkimi służbami
działanie w skali kraju
odporność na awarie i kryzysy
bezpieczeństwo i suwerenność systemu



ROZWIĄZANIE

Kluczowe cechy odpornej komunikacji

Platforma komunikacji DGT MCX

- NIEZAWODNOŚĆ
- BEZPIECZEŃSTWO
- INTEROPERACYJNOŚĆ
- SKALOWALNOŚĆ

DGT MCX stanowi centralną platformę integrującą wszystkie środki łączności

Zakres rozwiązania DGT MCX

• DGT dostarcza (produkt DGT)

- **Kompletną platformę MCX** (core)
- **Aplikacje użytkowników**
- **Komponenty integrujące**

• DGT integruje (środowisko klienta)

- **Systemy TETRA / DMR / analog**
- **Sieci LTE/5G**
- **Łącza satelitarne**
- **Systemy IT**

3GPP MCX

Standard komunikacyjny

- **3GPP -** 3rd Generation Partnership Project, międzynarodowe porozumienie organizacji standaryzujących

- **MCX –** Mission Critical xServices (głos, dane, czat, video)


ETSI The Standards People

Recognition of Participation

in the 10th MCX Plugtests™ event

Sophia-Antipolis, France, 18-22 May 2026

awarded to

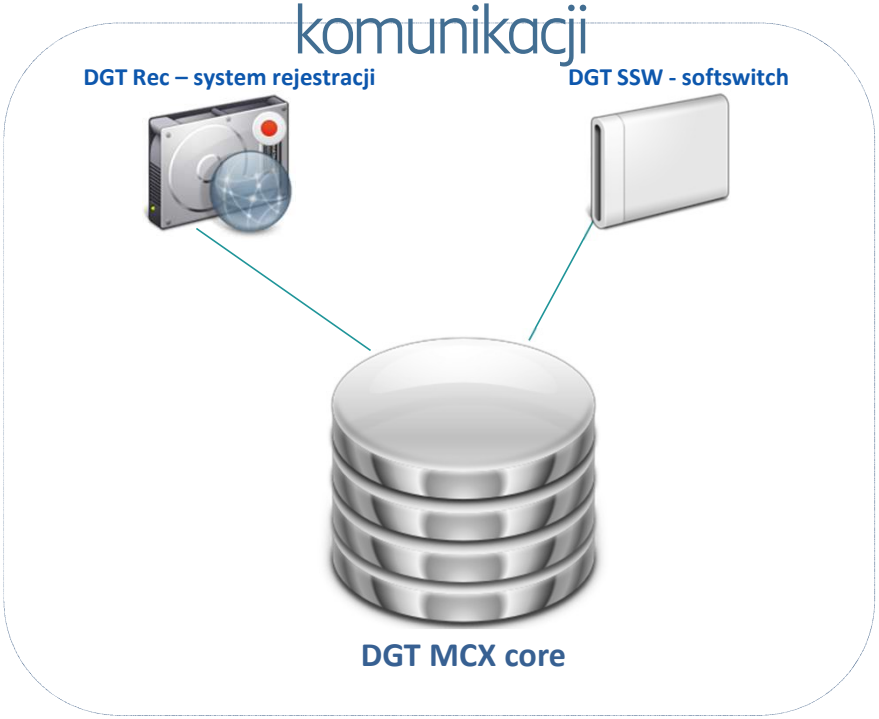
DGT

This recognition confirms participation in the Plugtests™ only and does not constitute certification of any product or organisation.

Laurent Velez
ETSI Center for Testing and Interoperability Director
22 May 2026

ETSI – 650, route des Lucioles – 06921 Sophia Antipolis Cedex – France
www.etsi.org

Platforma DGT – centralny system komunikacji



Aplikacje DGT – interfejs pracy użytkownika i dyspozytora

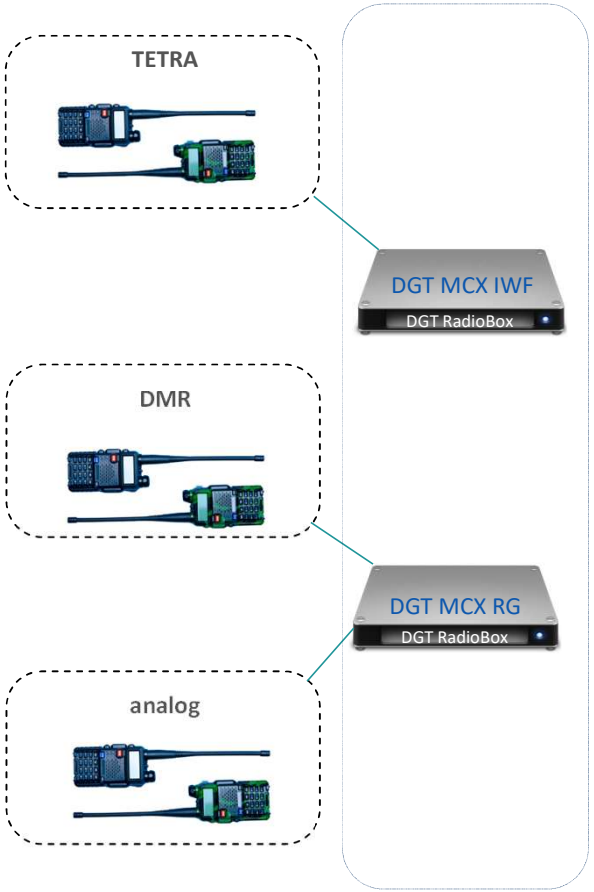


DGT MCX – aplikacja mobilna

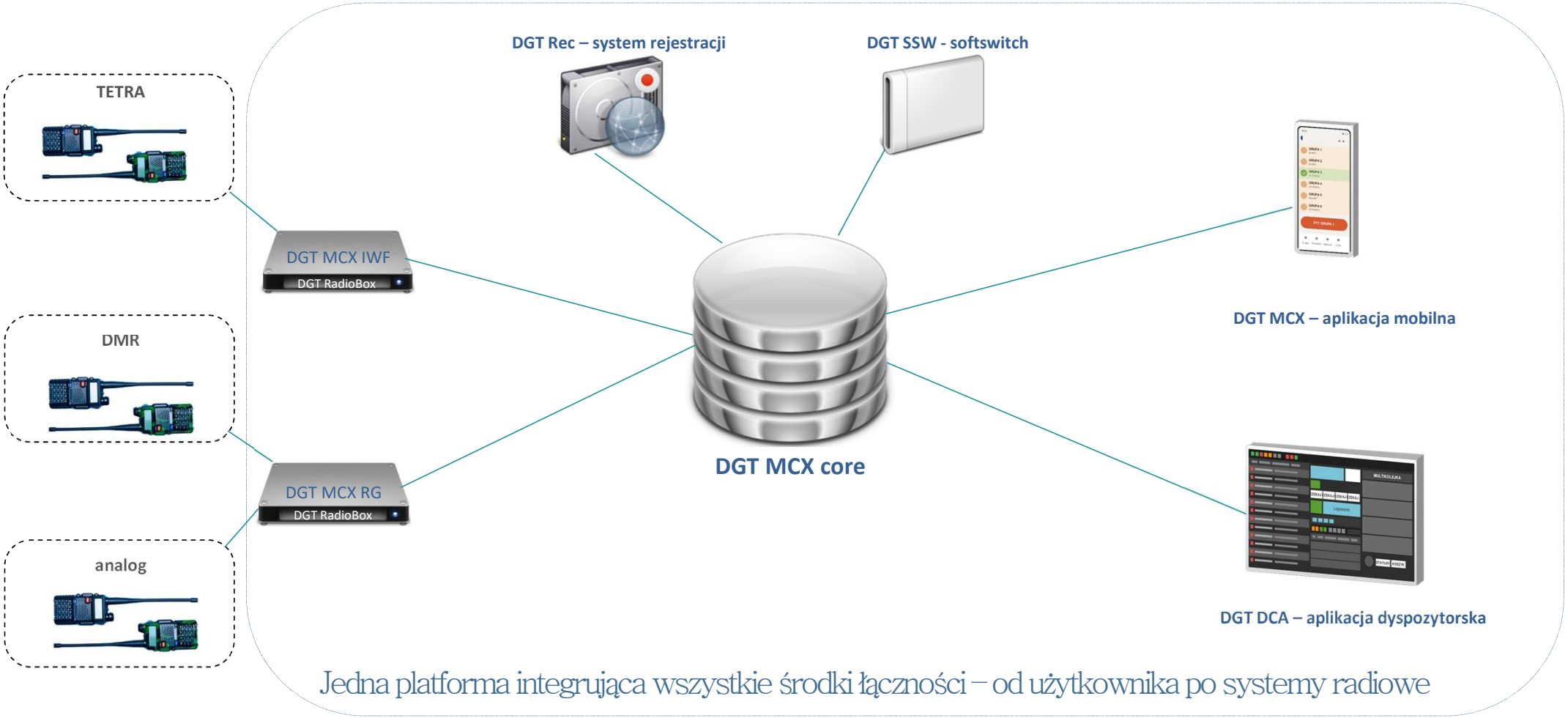


DGT DCA – aplikacja dyspozytorska

DGT komponenty integrujące – połączenie z istniejącą infrastrukturą



DGT MCX – kompletne rozwiązanie komunikacyjne



Jedna platforma integrująca wszystkie środki łączności – od użytkownika po systemy radiowe

DGT RadioBox SE

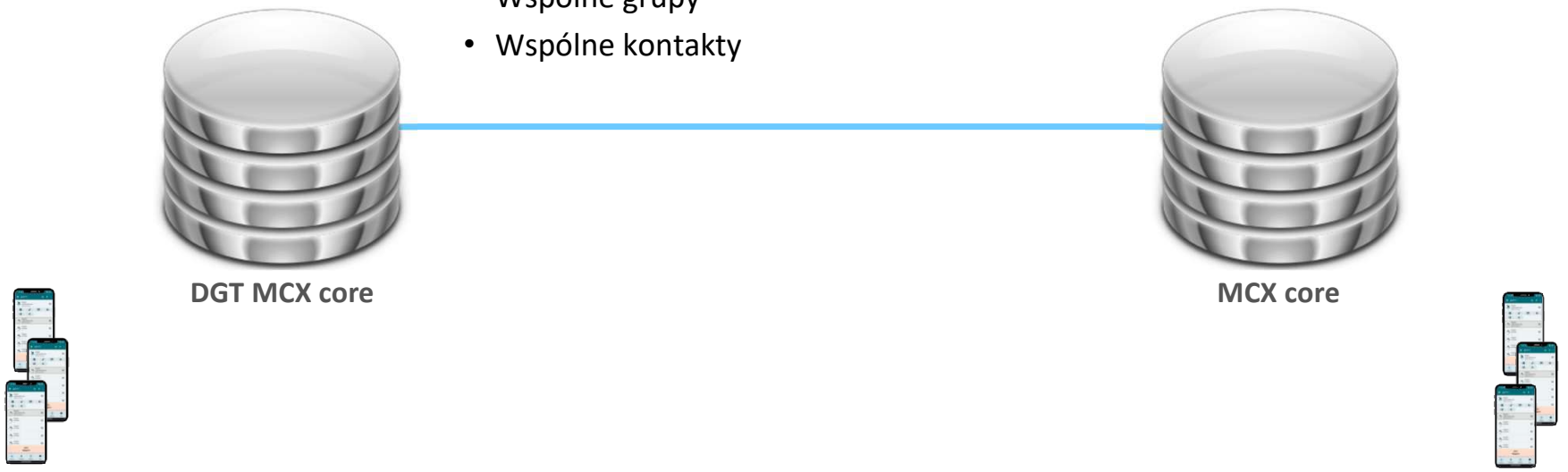
mobilna brama radiowa



- Lokalna rejestracja korespondencji
- Lokalny klient MCPTT
- Praca w sieciach LTE, LTE420, LTE450, 5G
- Dołączenie 2 bazowych albo 4 ręcznych radiotelefonów
- port ETH
- Temperatura pracy: od -20°C do +55°C
- Zasilanie 12V

Interoperacyjność MCX - MCX

- Ustandaryzowana współpraca między systemami
- Szyfrowana komunikacja
- Wspólne grupy
- Wspólne kontakty



DGT MCX

bezpieczeństwo

Bezpieczeństwo komunikacji krytycznej



Bezpieczeństwo systemu

SZYFROWANIE AES 256 MIKEY-SAKKE

Szyfrowanie E2E dla komunikacji indywidualnej i grupowej

LOGOWANIE BIOMETRYCZNE

Szybsze i bezpieczniejsze uwierzytelnianie

BLOKOWANIE UŻYTKOWNIKA

Ochrona przed nieautoryzowanym użyciem

Bezpieczeństwo operacyjne



WYWOŁANIA ALARMOWE

Prezentacja na mapie terminali mobilnych pozycji osoby wzywającej pomocy

ZDALNY NASŁUCH

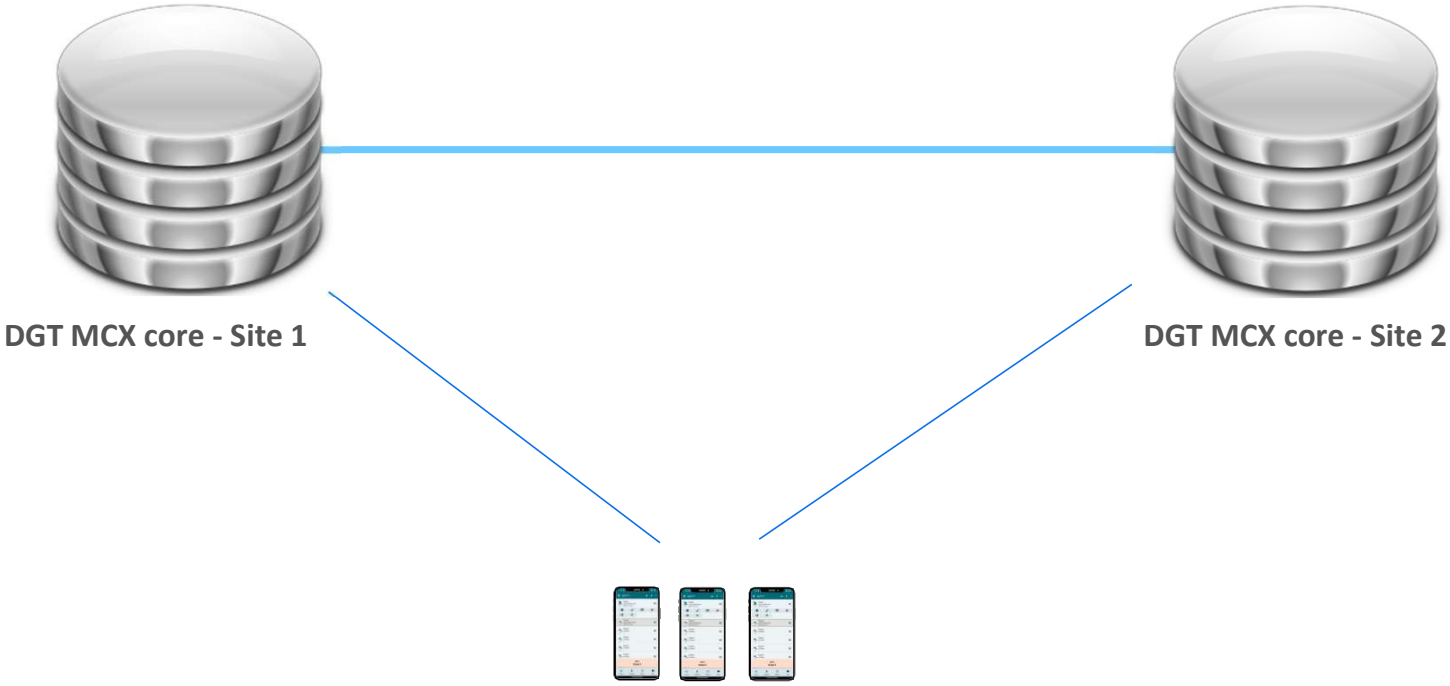
Możliwość aktywacji zdalnego nasłuchu w sytuacji zagrożenia

REJESTRACJA KORESPONDENCJI

Korespondencja grupowa oraz połączenia prywatne mogą być nagrywane przez system.

Georedundancja – ciągłość działania

Georedundancja i synchronizacja w Active – Standby

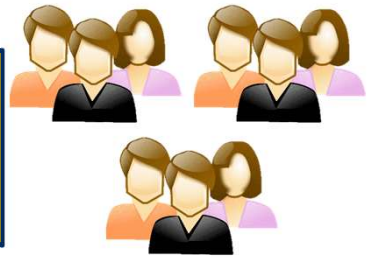


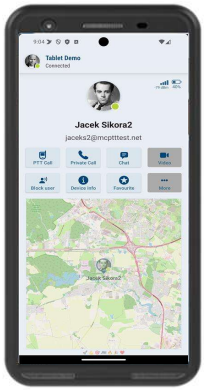
DGT MCX

wybrane usługi aplikacji mobilnej



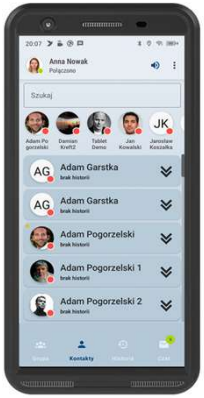
TRYB WIELU GRUP : praca na wielu grupach jednocześnie





ROZMOWY INDYWIDUALNE: prowadzenie prywatnych rozmów z wybranym użytkownikiem



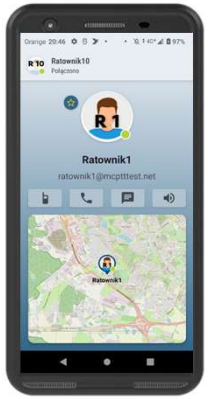


STATUS CZŁONKÓW GRUPY: prezentacja wszystkich członków grupy wraz z ich obecnym statusem

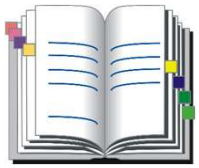


DGT

DGT MCX
ERICSSON



KSIĄŻKA ADRESOWA: lista kontaktów, lokalizacja użytkownika na mapie z dodatkowymi funkcjami przypisanymi do kontaktu





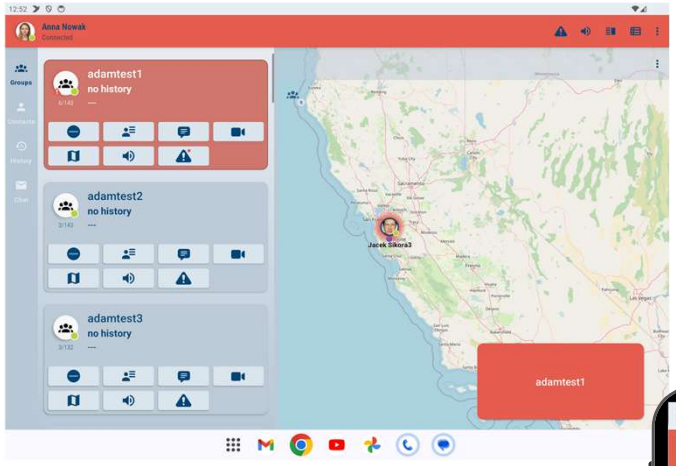
LOKALIZACJA NA MAPIE: użytkownicy mobilni widzą na mapie członków własnej grupy





ZNACZNIKI NA MAPIE: znaczniki i obszary operacyjne na mapie







WYWOŁANIA EMERGENCY: aktywowanie alarmu przez naciśnięcie przycisku **EMERGENCY** w terminalu mobilnym, alarm jest natychmiast wyświetlany członkom grupy wraz z funkcją nawigacji do osoby wzywającej pomoc.





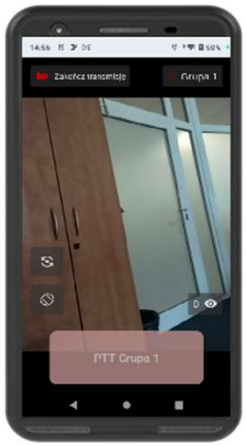
ODSŁUCH PROWADZONEJ KORESPONDENCJI: odsłuch na terminalu mobilnym zarejestrowanej korespondencji indywidualnej i grupowej





SZYFROWANIE AES256 – szyfrowana E2E korespondencja oraz sygnalizacja





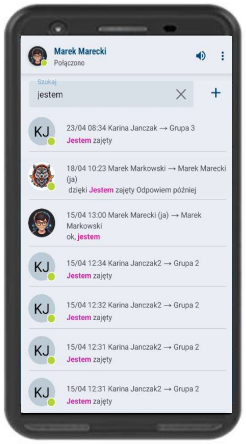
TRANSMISJA VIDEO: streaming video członków grupy





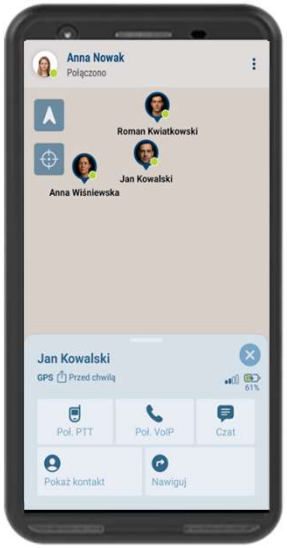
WYSYŁANIE PLIKÓW MULTIMEDIALNYCH: przesyłanie plików multimedialnych, np. zdjęć, filmów





CHAT GRUPOWY i INDYWIDUALNY: oznaczenie ważnych wiadomości, wyszukiwanie wiadomości, prowadzenie korespondencji na czacie grupowym lub indywidualnym



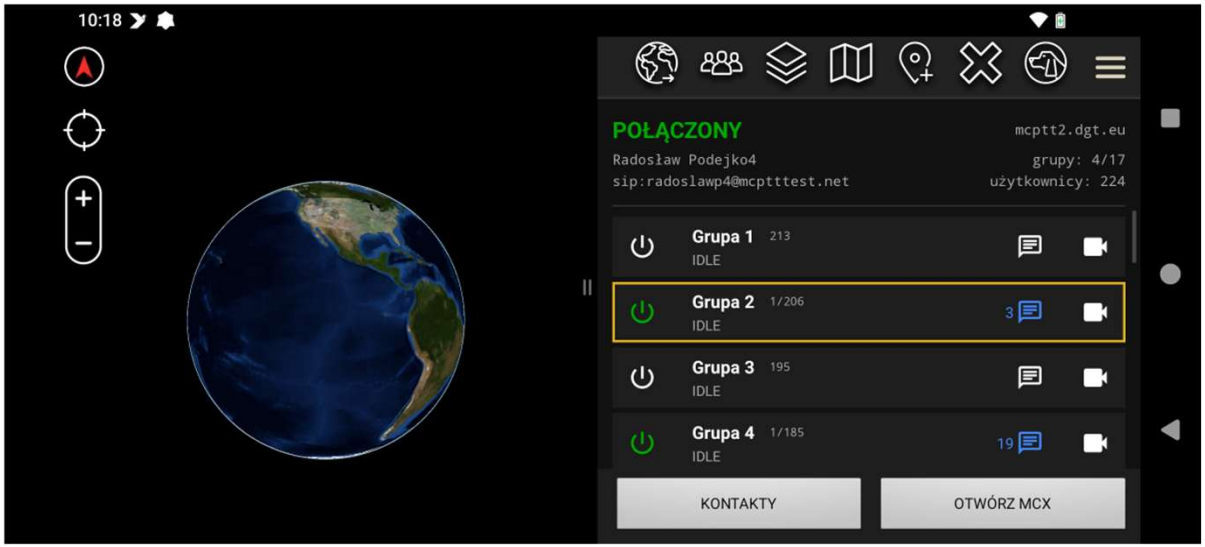


INTEGRACJA Z SYSTEMAMI RADIOWYMI: połączenia z systemami radiowymi z wykorzystaniem IWF/RG, możliwość komunikacji z wieloma systemami radiowymi jednocześnie





PŁYWAJĄCY PRZYCISK PTT: możliwość pracy na dwóch aplikacjach: aplikacji klienta oraz aplikacji DGT MCX, która jest zminimalizowana, a widoczny jest tylko interaktywny przycisk PTT



INTEGRACJA Z APLIKACJĄ ATAK: plugin uruchamiany w aplikacji ATAK umożliwiający komunikację głosową z aplikacji ATAK poprzez DGT MCX

Stanowisko Dyspozytorskie

DGT 5810-11

Konsola dyspozytorska 23,5”



Wbudowany głośnik i mikrofon

Dotykowy wyświetlacz IPS, Full HD, 23,5”

Wbudowane 3 przyciski Push-To-Talk

Wbudowana kamera

3

Trzy punkty podparcia gwarantują stabilność urządzenia

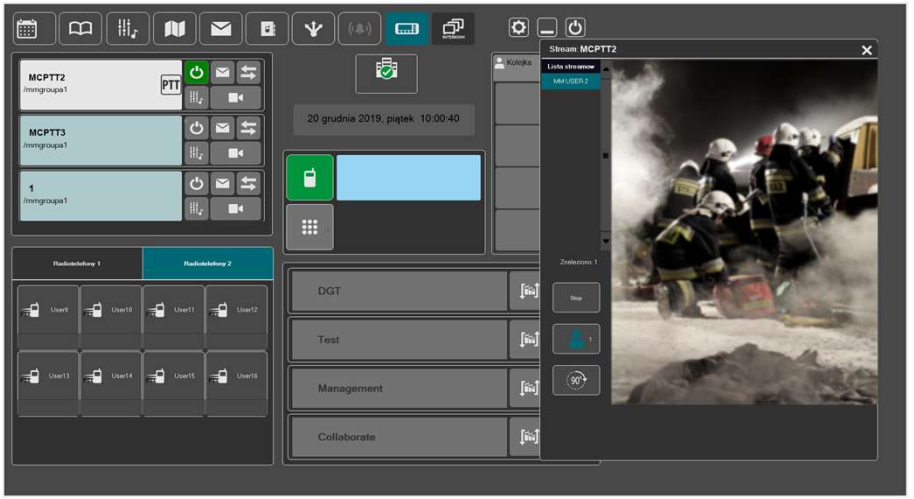
Zasilanie 12VDC

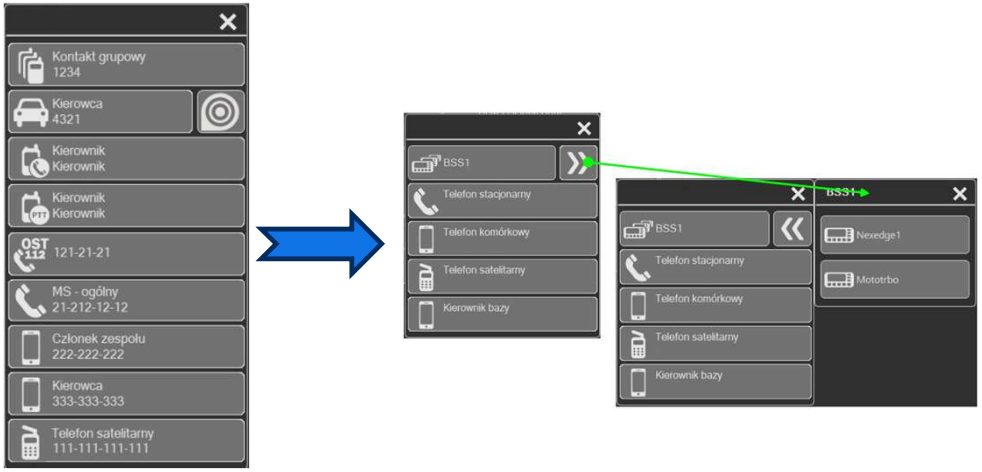
6 niezależnych torów audio - wbudowane głośniki

2000+ urządzeń działających produkcyjnie w systemach krytycznych

Aplikacja dyspozytorska DGT DCA

- Wbudowany klient **MCX 3GPP**
- Odbiór **video** z aplikacji mobilnych DGT MCX
- Odbiór/wysyłanie wiadomości tekstowych **SMS**, **Status**
- Prezentacja na mapie pozycji radiotelefonów oraz użytkowników
- Komunikacja radiowa (analog, DMR, Tetra)
- Możliwość dostosowania GUI aplikacji do wymagań użytkownika

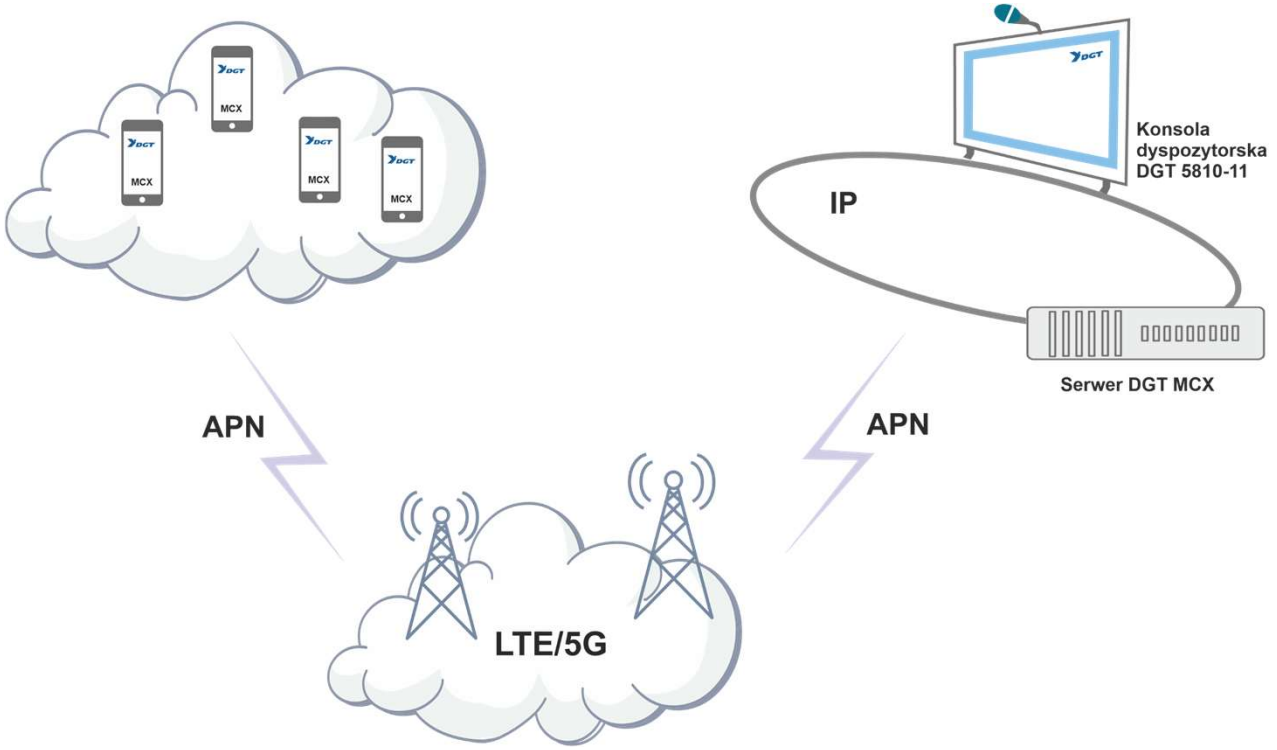




Wdrożenia DGT MCX

Wdrożone systemy DGT MCX

- KWP Poznań
- KWP Gdańsk
- KWP Rzeszów
- Lubuski Urząd Wojewódzki
- Urząd Miasta Konin

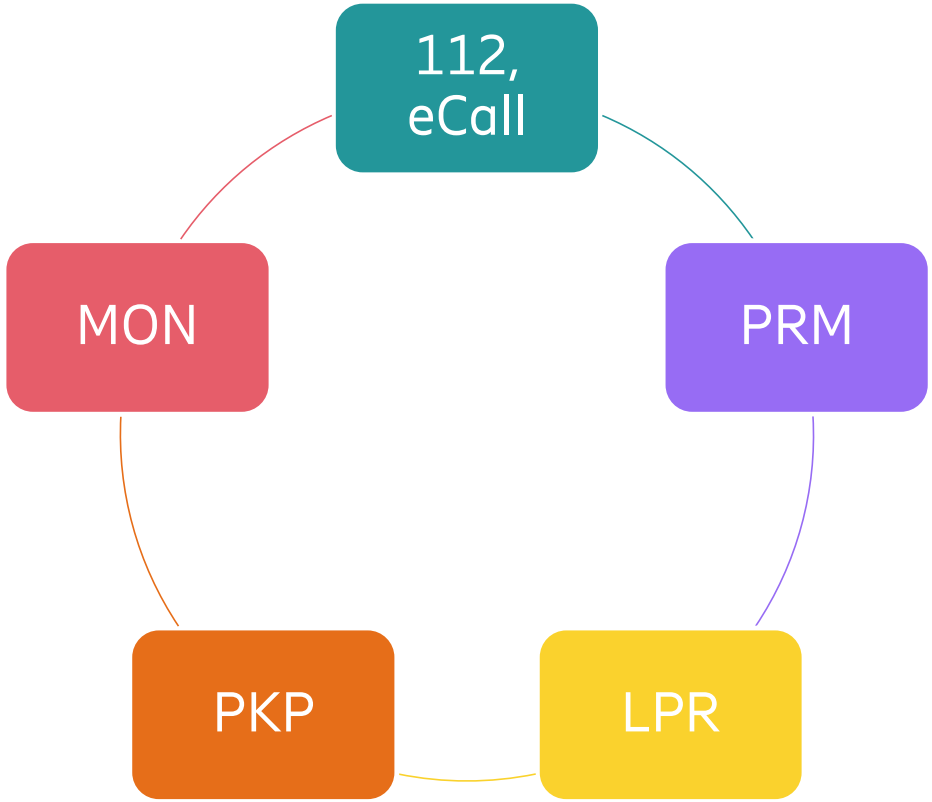


Kompetencje DGT przeniesione do DGT MCX

Kluczowe wdrożenia

DGT – sprawdzone systemy krytyczne państwa

- **26+ mln** obsługiwanych zgłoszeń rocznie
- Wdrożenia ogólnokrajowe
- Tysiące użytkowników
- Wysoka dostępność
- Wieloletnie utrzymanie

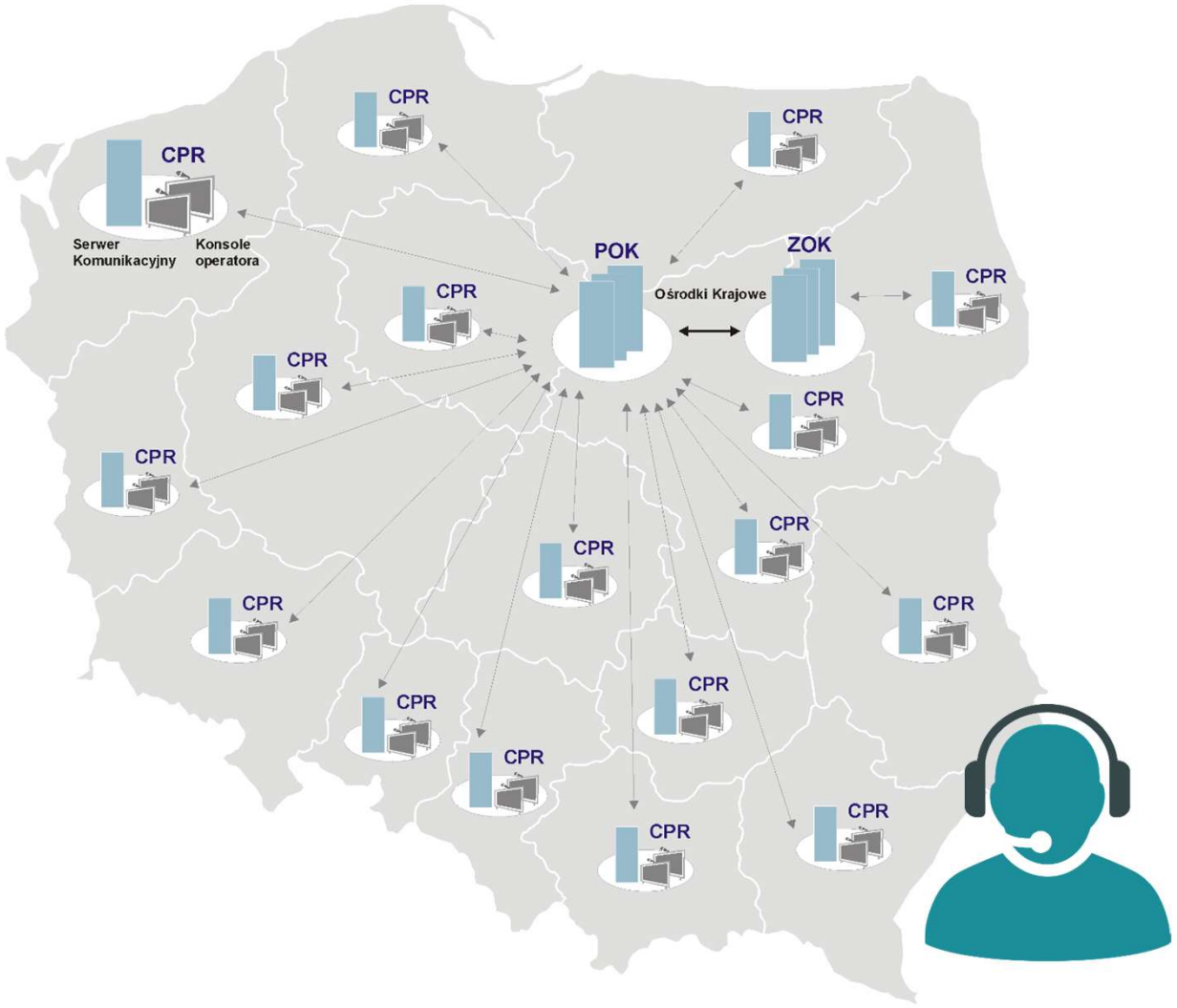


MSWiA – *System Powiadamiania Ratunkowego*

Obsługa zgłoszeń alarmowych 112, 997, 998, eCall, SMS112

System obsługi numerów alarmowych

- **415** Konsol Operatorów 112
- **17** Centrów Powiadamiania Ratunkowego (CPR)
- **2** Centralne Ośrodki Krajowe (POK/ZOK)
- **Integracja** z systemem informatycznym SI CPR
- Zaawansowane **mechanizmy zastępowalności** w skali kraju



PZŁ SWD PRM

Podsystem Zintegrowanej Łączności Państwowego Ratownictwa Medycznego

System łączności dla PRM – SLA 99,99%

- **350** Konsol Dyspozytorów Medycznych
- **23** Dyspozytornie Medyczne (DM)
- **17** Ośrodków Regionalnych (OR)
- **2** Centralne Ośrodki Krajowe (POK/ZOK)
- **Integracja** wojewódzkich systemów radiowych PRM (**analog, DMR, TETRA**)
- **Integracja** z systemem informatycznym SWD PRM
- Zaawansowane **mechanizmy zastępowalności** w skali kraju



PZŁ SWD PRM

Lotnicze Pogotowie Ratunkowe

System łączności dla LPR

- **23** Konsole Dyspozytorskie
- **1** Centrum Operacyjne LPR
- **22** bazy HEMS, **1** baza EMS
- **Integracja** radiotelefonów **lotniczych Icom**
- **Integracja** radiotelefonów **Motorola DM46xx**
- **Integracja** z systemem informatycznym SWD PRM
- **Funkcja lokalnego przetrwania** baz HEMS i EMS

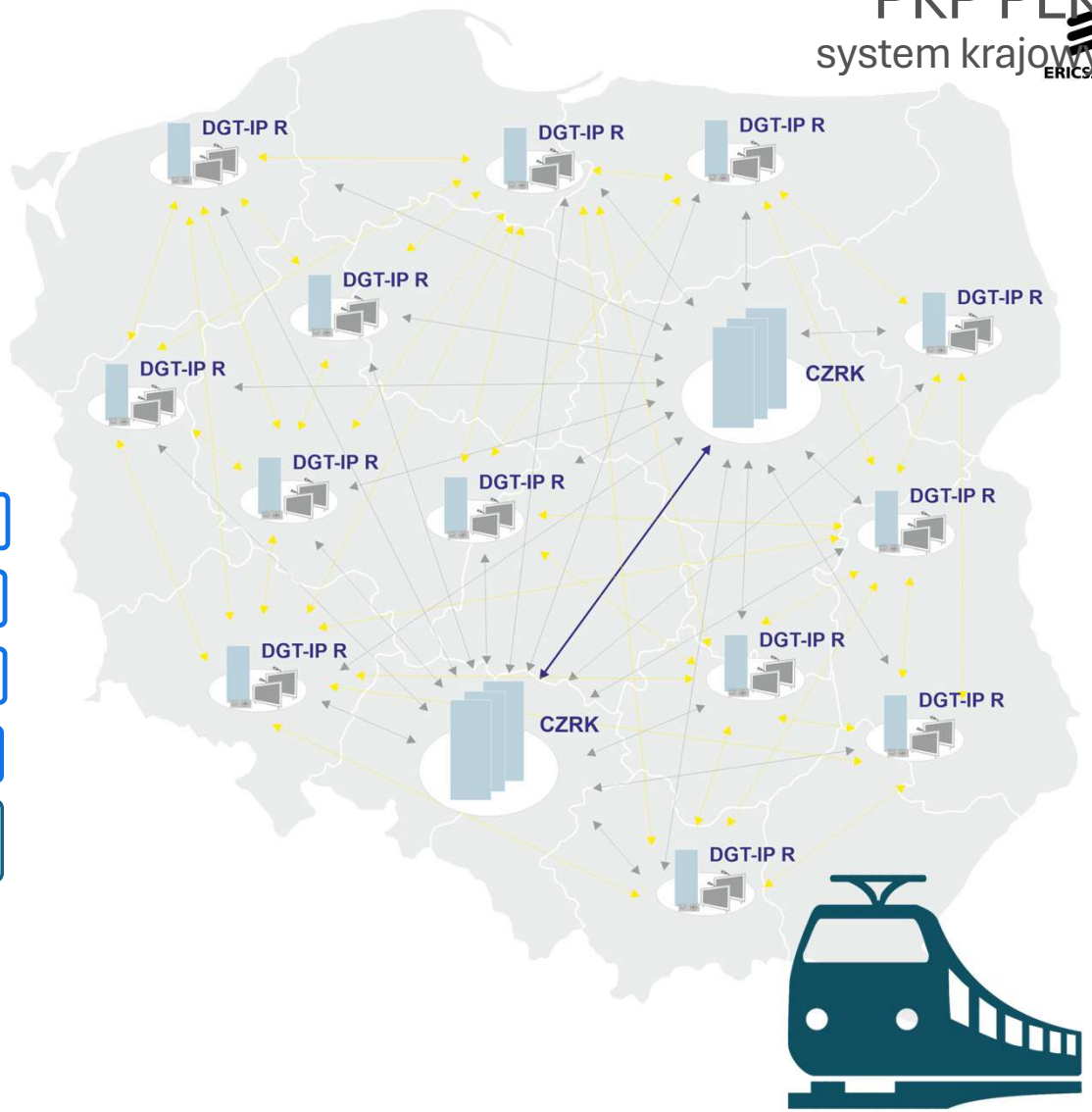


PKP PLK

system krajowy

System Telekomunikacyjny DGT IP-R:

- 1400 serwerów DGT-IP R
- 1400 konsol dyspozytorskich
- 1400 cyfrowych rejestratorów
- Krajowy system rejestracji i archiwizacji korespondencji
- **Centrum Zarządzania Ruchem Kolejowym** – redundantny, centralny system dyspozytorski
- Trwają prace nad rozszerzeniem systemu o DGT MCX/FRMCS

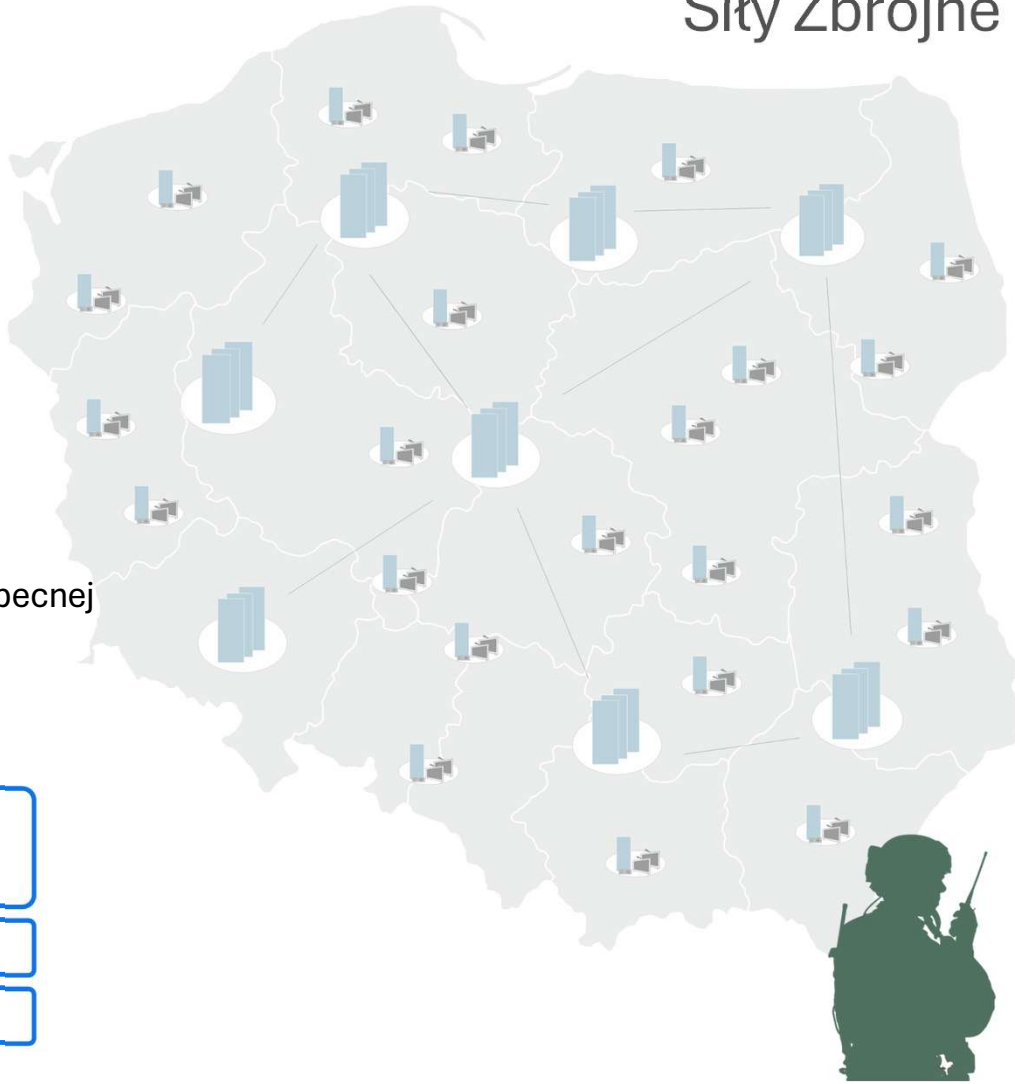


Siły Zbrojne RP

Systemy teleinformatyczne integrujące klasyczną telefonię TDM i technologię VoIP

- Systemy łączności z zaawansowaną funkcjonalnością dyspozytorską
- Centrale tranzytowe
- Automatyczne przełącznice cross connect na potrzeby krajowej sieci szkieletowej łączności MON

Wdrożenia od 1991r, stałe utrzymanie i rozwój systemu do chwili obecnej



Polowe, mobilne systemy telekomunikacyjne (łączność specjalna)

- Wykorzystywane podczas misji pokojowych do tworzenia polowych systemów łączności w Afganistanie, Bośni, Czadzie, Iraku, Kongo, Kosowie i Pakistanie
- Kompatybilne z systemami łączności NATO
- Do wyposażenia wozów łączności RWŁC-10/CT

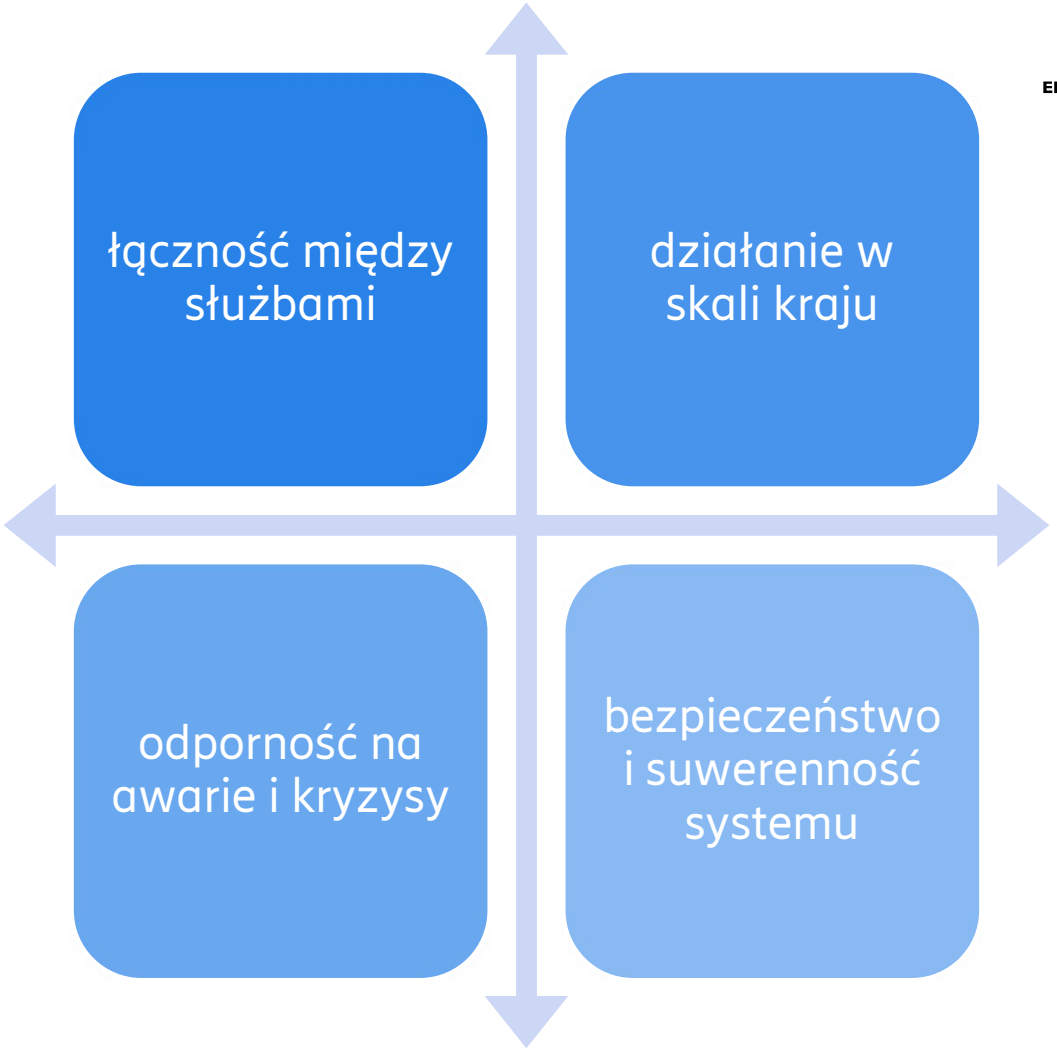
Dostawy od 1997, zabezpieczenie łączności misji zagranicznych

Dlaczego DGT MCX?

- Zaspokojenie potrzeby interoperacyjności
- Migracja z systemów analogowych do bezpiecznego rozwiązania cyfrowego
- Stały rozwój wraz z rozwojem LTE/5G
- Spełnione wymagania komunikacji krytycznej
- Local content
- Suwerenność technologiczna

DGT MCX odpowiada na współczesne wyzwania komunikacji krytycznej

DGT MCX zapewnia →



DGT - jeden, sprawdzony dostawca kompletnego rozwiązania komunikacji krytycznej

Testy sieci LTE420

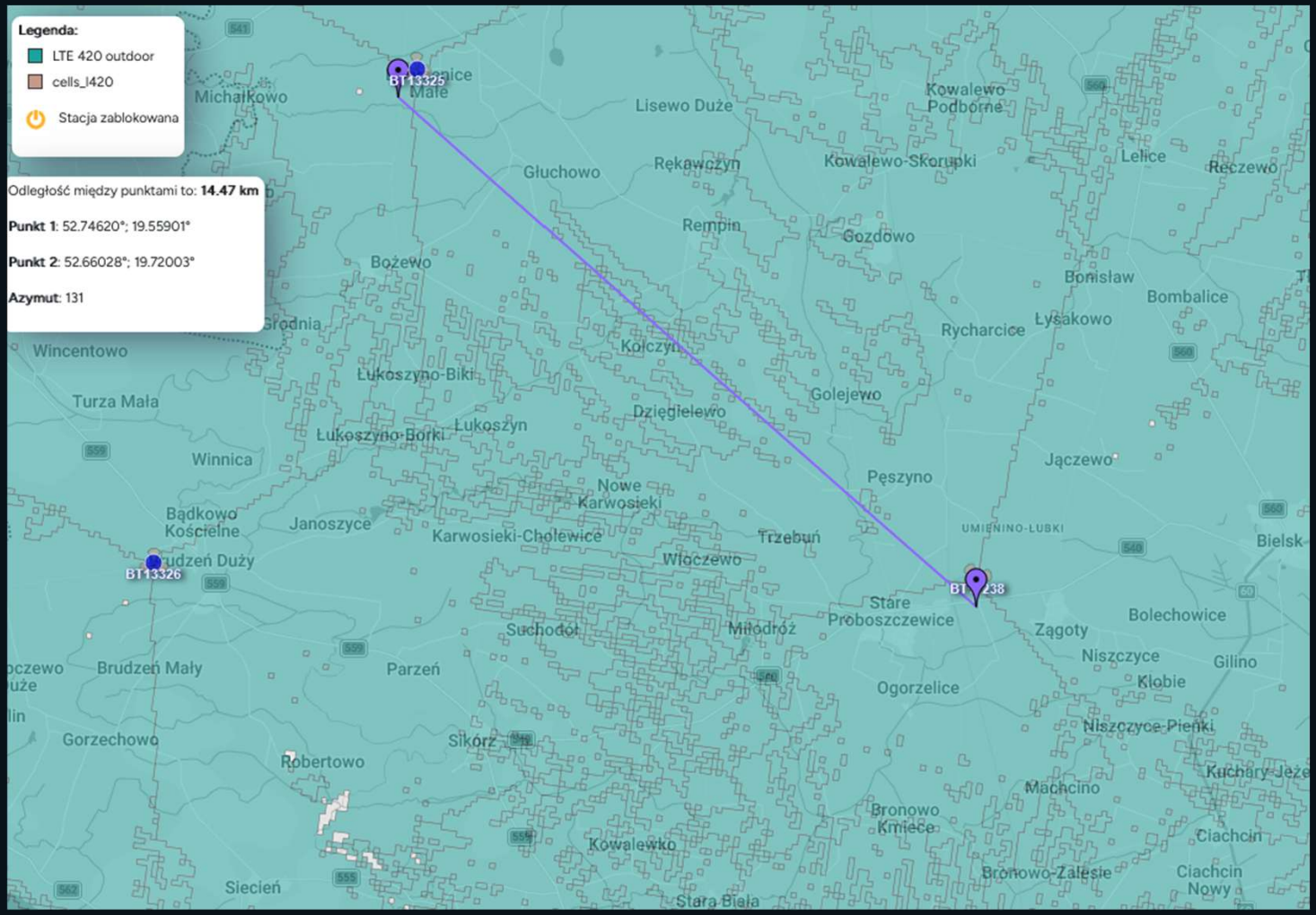
współpraca WAT – Plus MCX

Przemysław Gęsiak
Kierownik Zespołu ds. Sieci Plus MCX

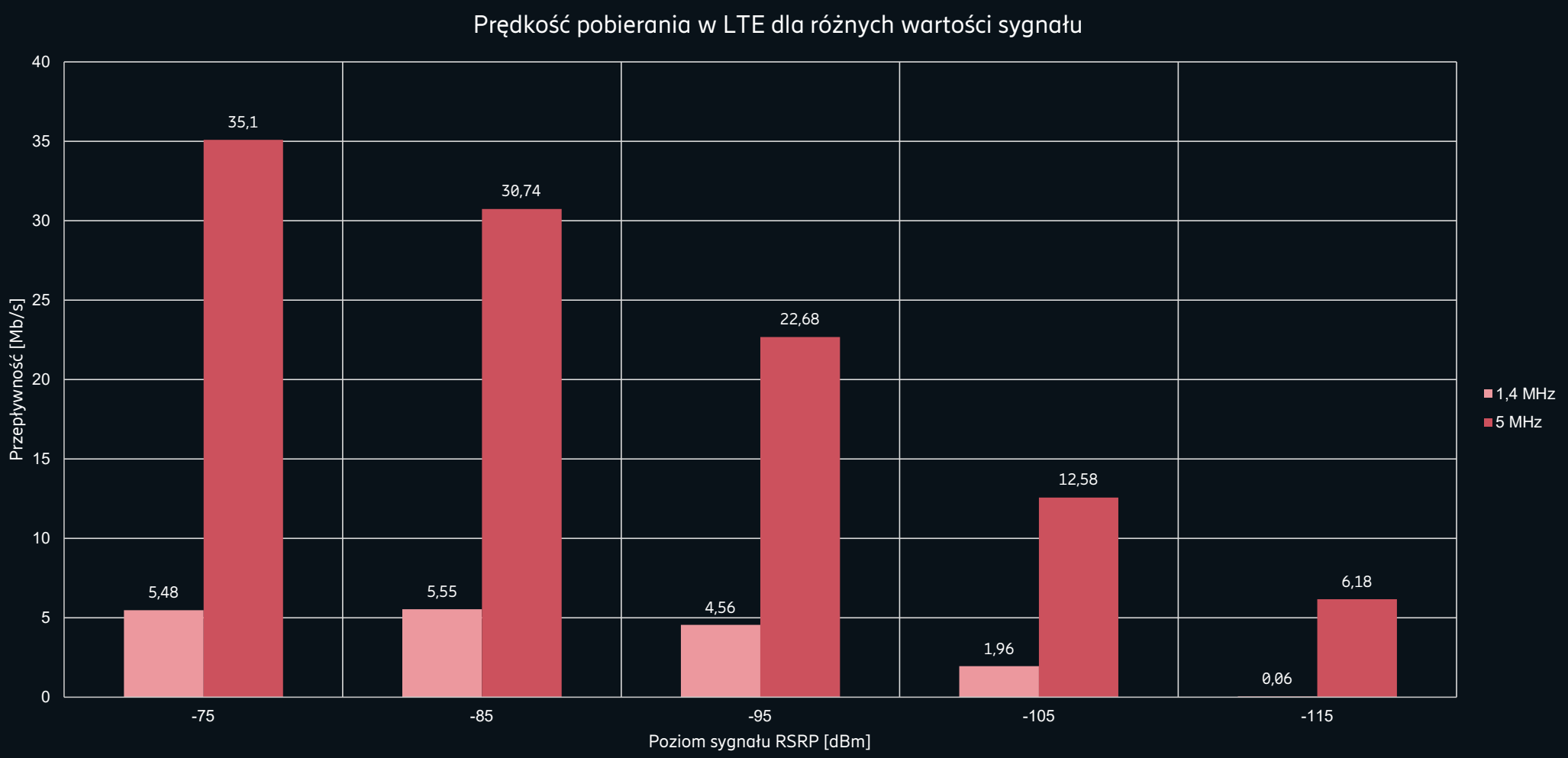
Założenia

- ✓ Pozyskanie przez WAT tymczasowych pozwoleń radiowych na 2MHz pasma 420MHz (410-412MHz, 420-422 MHz)
- ✓ Dobór stacji bazowych do rozbudowy
- ✓ Wykonanie testów referencyjnych – laboratoryjnych
- ✓ Wykonanie testów terenowych na ziemi oraz w powietrzu (drony)
- ✓ Analiza i prezentacja wyników

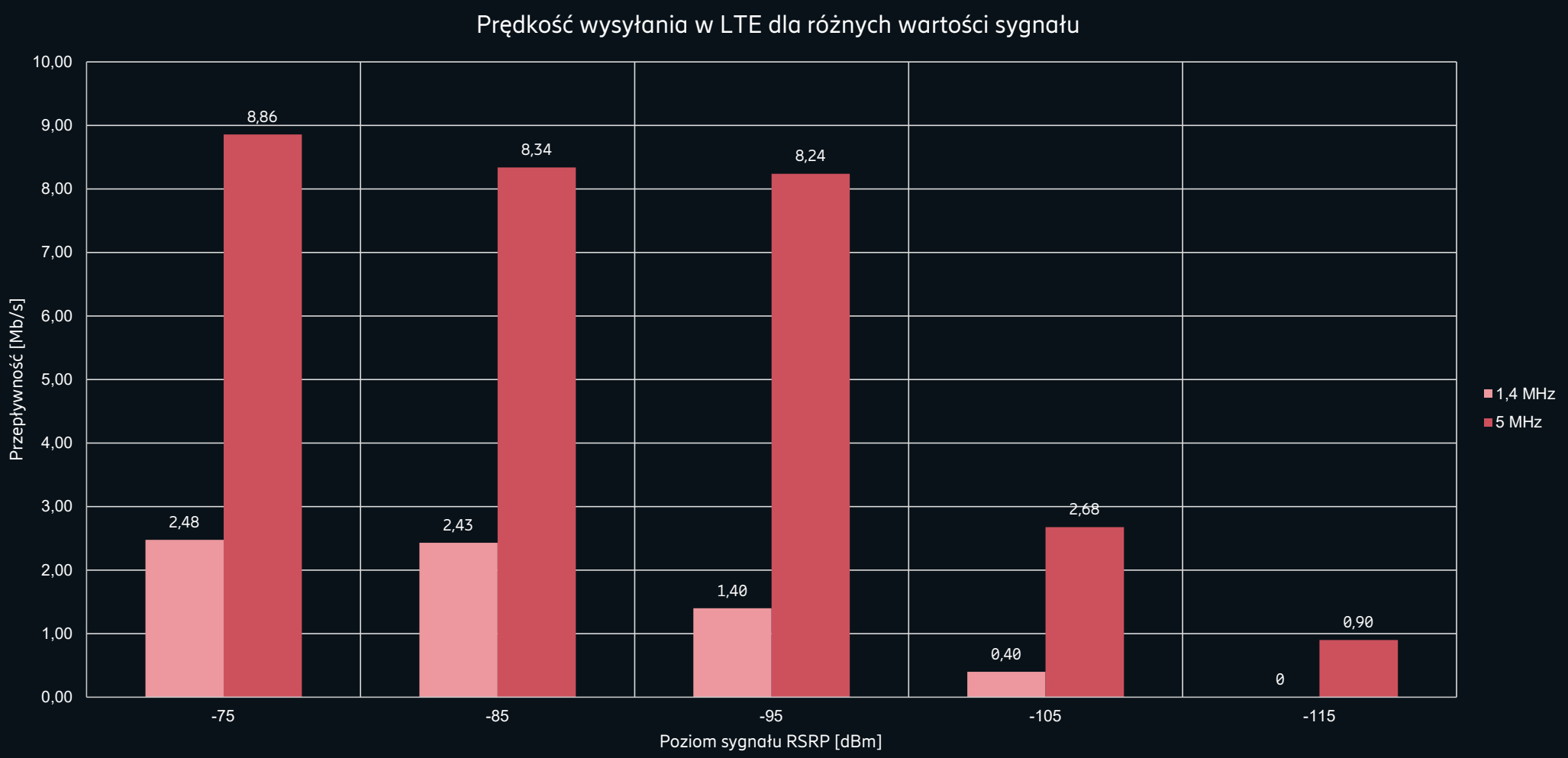
Mapa testów terenowych sieci LTE420 (5 MHz)



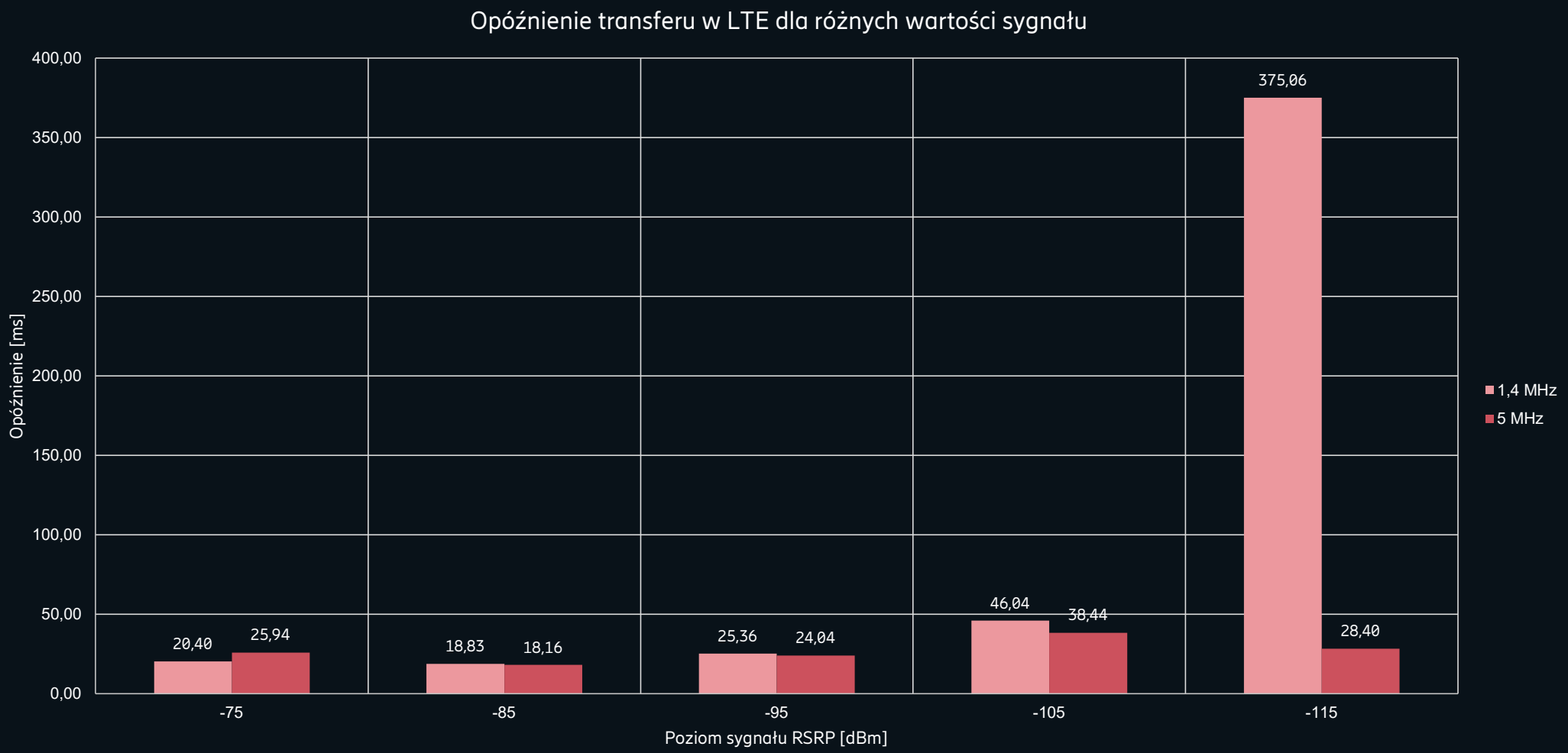
LTE 5 MHz vs 1,4 MHz – testy referencyjne



LTE 5 MHz vs 1,4 MHz – testy referencyjne



LTE 5 MHz vs 1,4 MHz – testy referencyjne



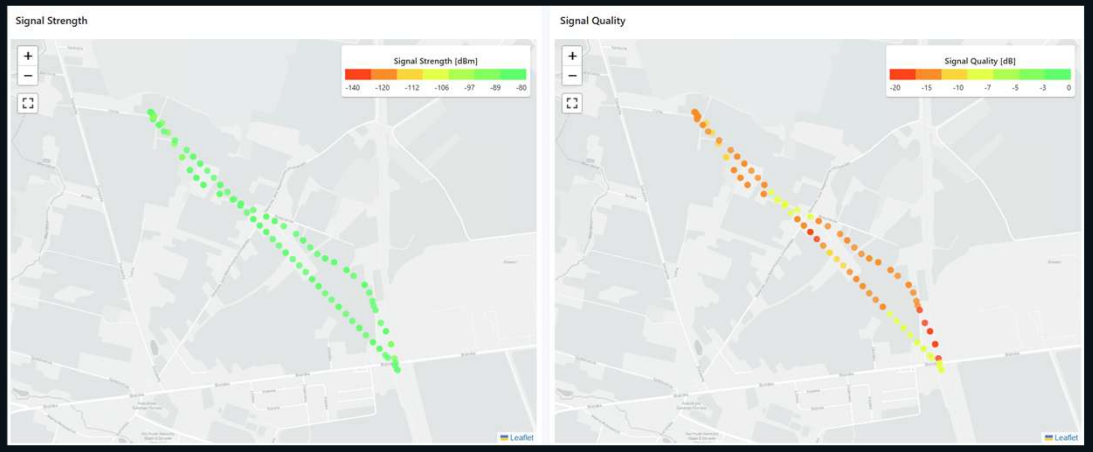
Testy terenowe – dron + terminal



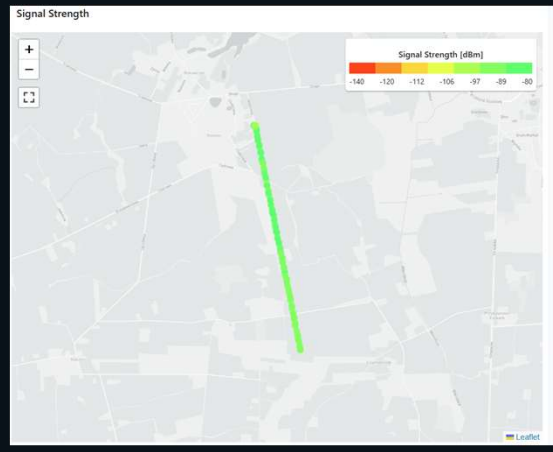


RFBENCHMARK

Testy terenowe



Lot 1





Lot 2





Przejazd samochodem

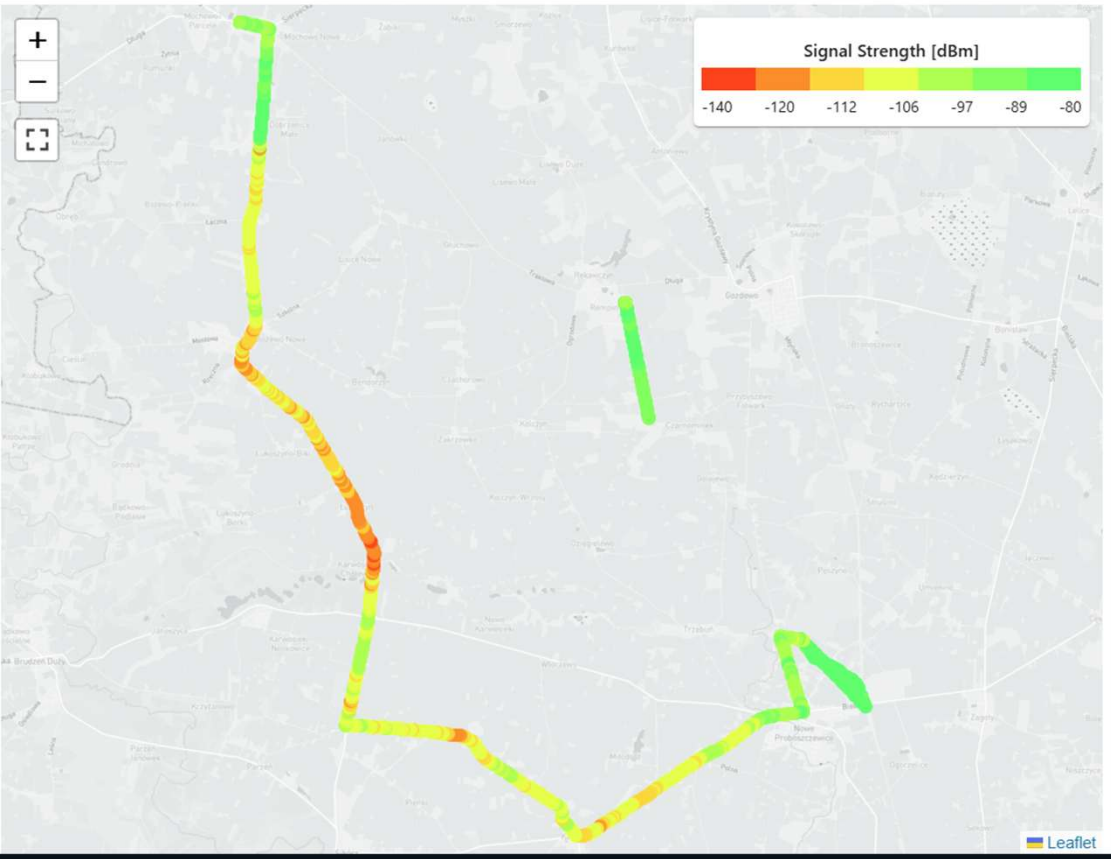
Testy terenowe

Test	Pobieranie [Mb/s]	Wysyłanie [Mb/s]	Opóźnienie [ms]
Lot 1	7,08	7,31	29,47
Lot 2	9,85	9,72	22,60
Przejazd samochodem	11,08	6,20	26,12
Referencja (dla -95 dBm)	*22,68*	*8,24*	*24,04*

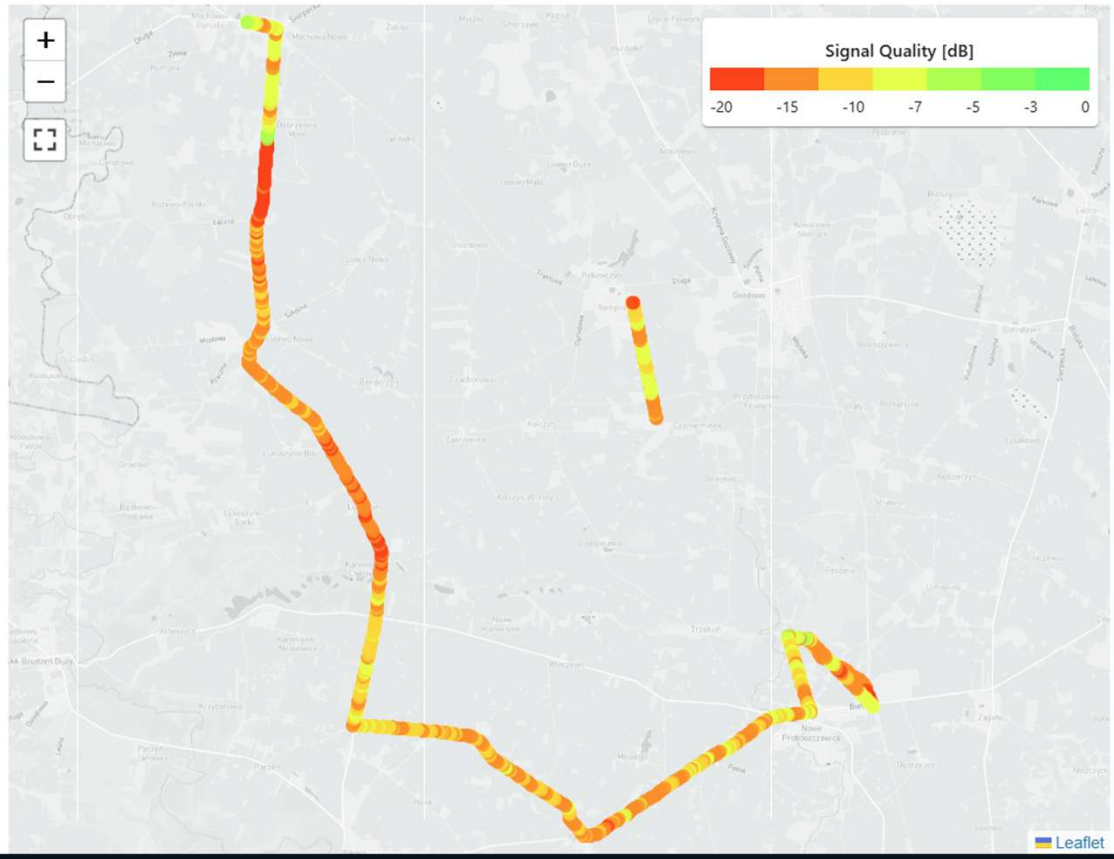
Top dla lot1: down: 11,3, up: 13,9, ping: 17,7
Top dla lot2: down: 14,2, up: 12,8, ping: 13,5
Top dla samochod: down: 24,1, up: 13,9, ping: 17,2

XXXXXXXXXXXXXX

Signal Strength



Signal Quality



Podsumowanie testów

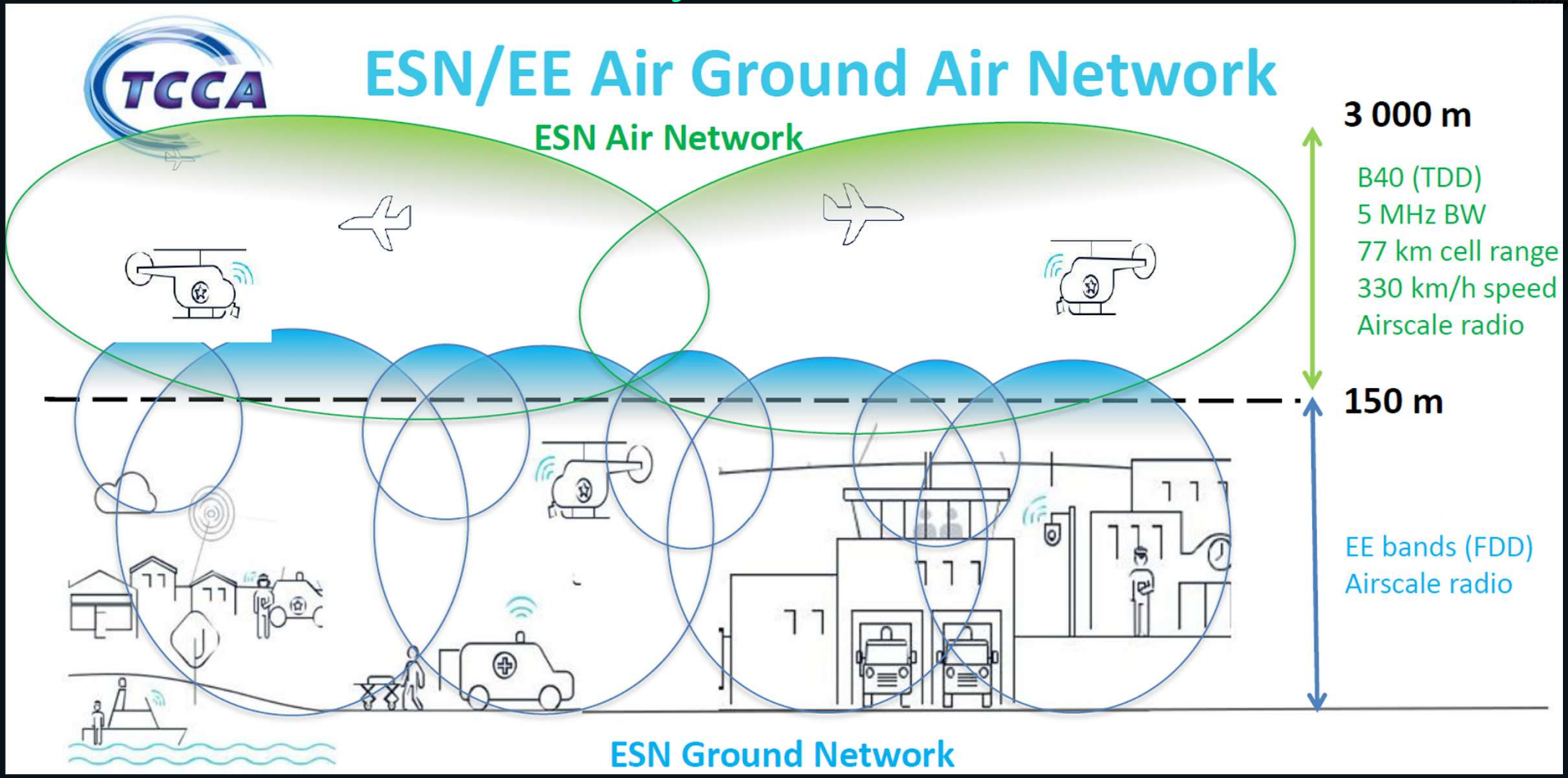
- Sieć LTE 420 – warstwa radiowa do zastosowania na ziemi i powietrzu (drony)
- Konfiguracja kanału 5MHz umożliwia obsługę aplikacji typu wideo (MCPTV, Streaming)
- Duże zasięgi – odległość 14km pomiędzy BTS'ami nie zdegradowało sygnału.

plus MCX

Sieci Air-to-ground

Transmisja dla dronów i śmigłowców

Sieć AGA – ESN Wielka Brytania



TERACOM – Szwecja sieć air-to-ground

Sieć łączności krytycznej w Szwecji

- Zdalna obsługa statku bezzałogowego w celu inspekcji, nadzoru, dostaw i ratownictwa,
- Wspiera akcje ratownicze podczas pożarów, operacji na morzu, misji poszukiwawczo-ratowniczych,
- Pasmo 2,3 GHz (B40)
- Standardowe radio i anteny firmy Ericsson
- 96% pokrycia powierzchni Szwecji



Pasmo 2,3 GHz – aspekty prawne w Polsce

RM-06110-61-24

ROZPORZĄDZENIE

RADY MINISTRÓW

z dnia 15 lipca 2024 r.

zmieniające rozporządzenie w sprawie Krajowej Tablicy Przeznaczeń Częstotliwości

388	2300	2350	STAŁA POL.53	cywilne
			RUCHOMA 5.384A POL.53	cywilne
			Radiolokalizacja	rządowe
			Amatorska	cywilne
			POL.25	

„POL.53 Dopuszcza się użytkowanie zakresu 2300-2350 MHz jako rządowe na potrzeby Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej oraz jednostek sił zbrojnych obcych państw przebywających czasowo na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej na podstawie umów, których Rzeczpospolita Polska jest stroną do dnia 31 grudnia 2030 r.”,

Nowe zastosowania sieci telekomunikacyjnych w obronności



5G Network for Airspace Control

ERICSSON

Enable



Protect

Digital Airspace
(Air-2-Ground)

Sensing
(ISAC)

5G Network for Airspace Control

ERICSSON

Enable

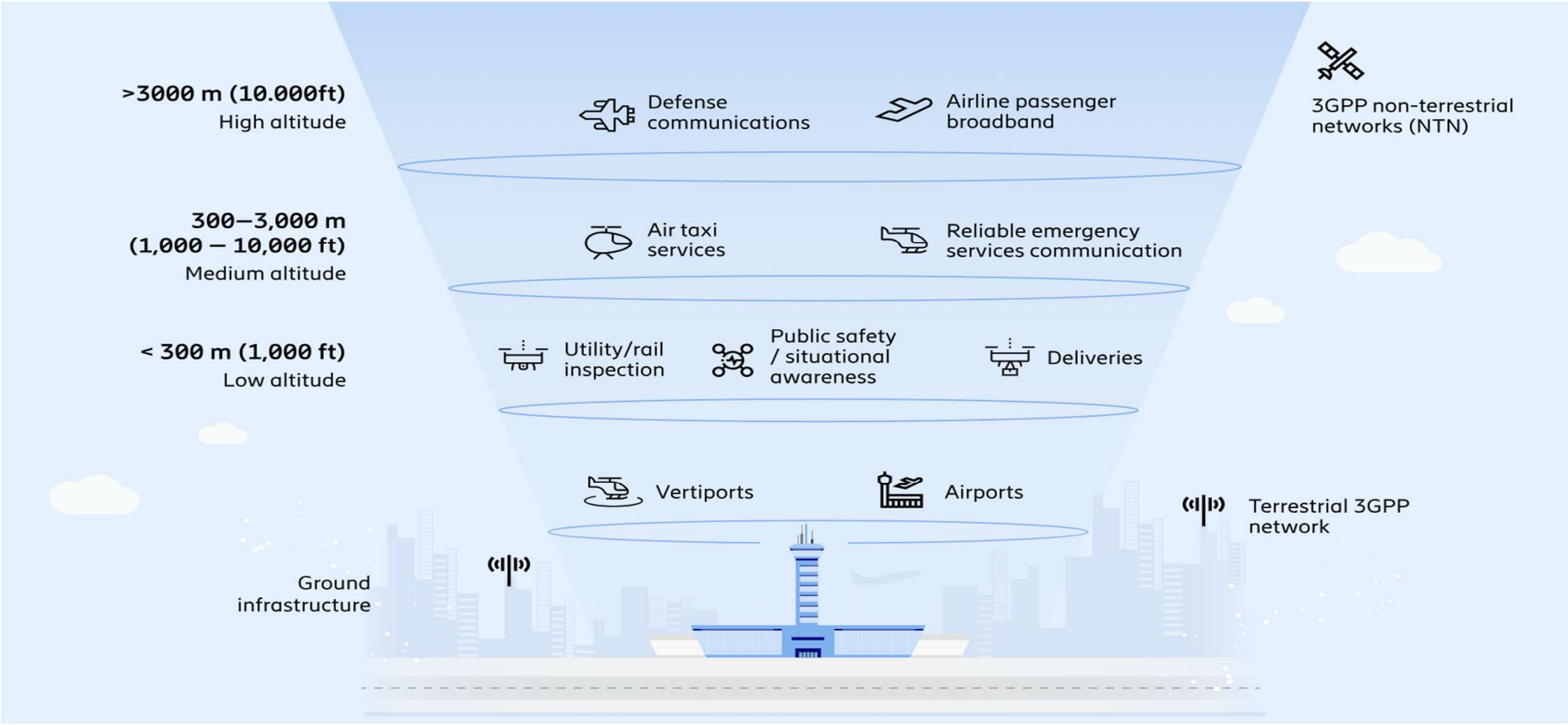
Digital Airspace
(Air-2-Ground)



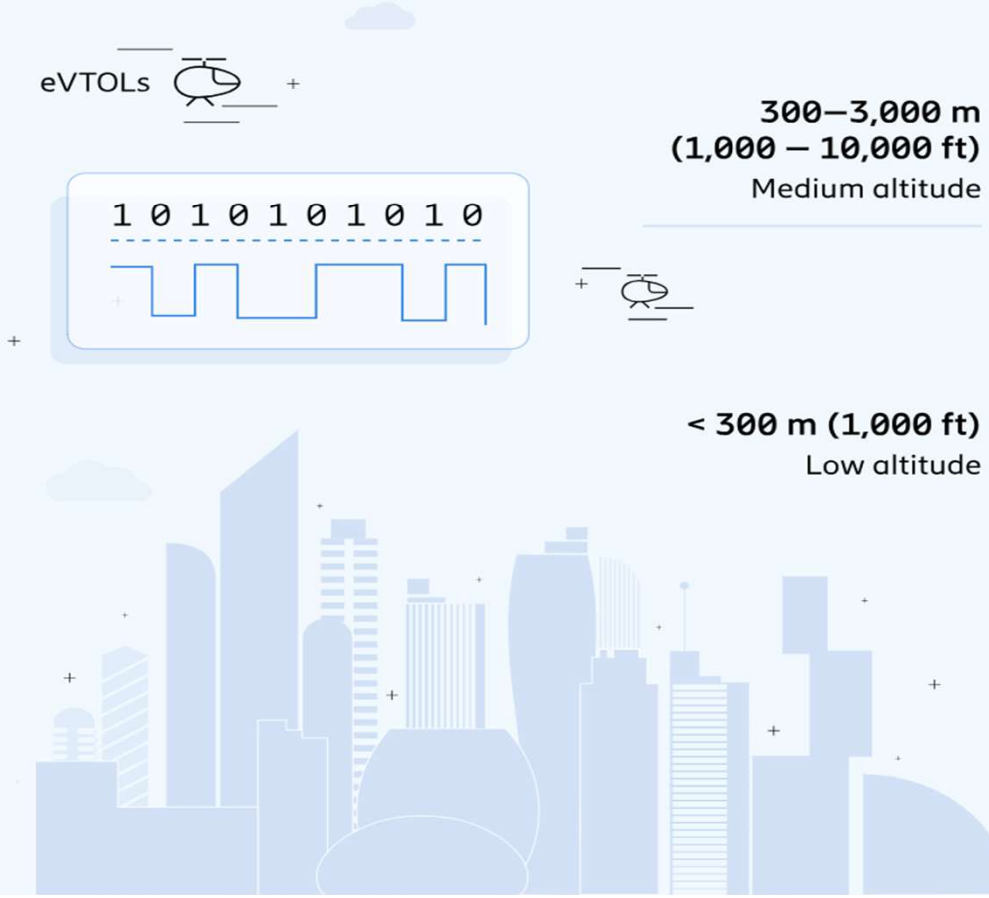
Protect

Sensing
(ISAC)

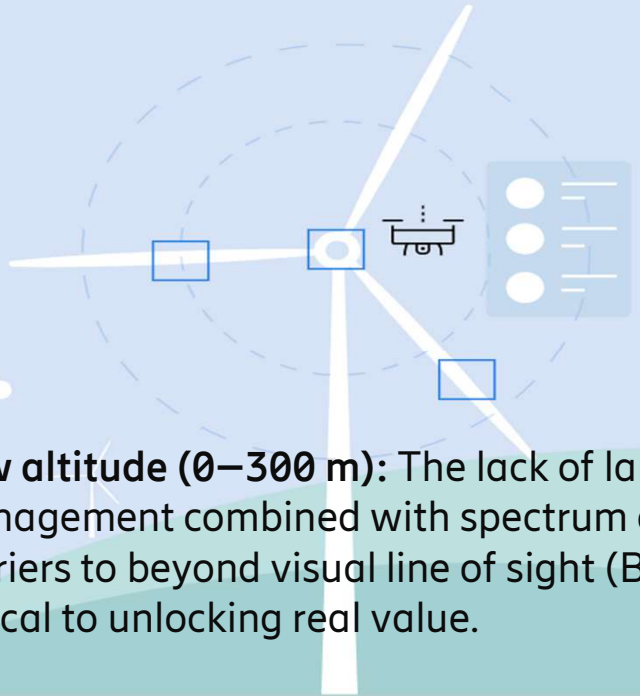
The sky is our next digital frontier



Challenges in the low and mid-altitudes



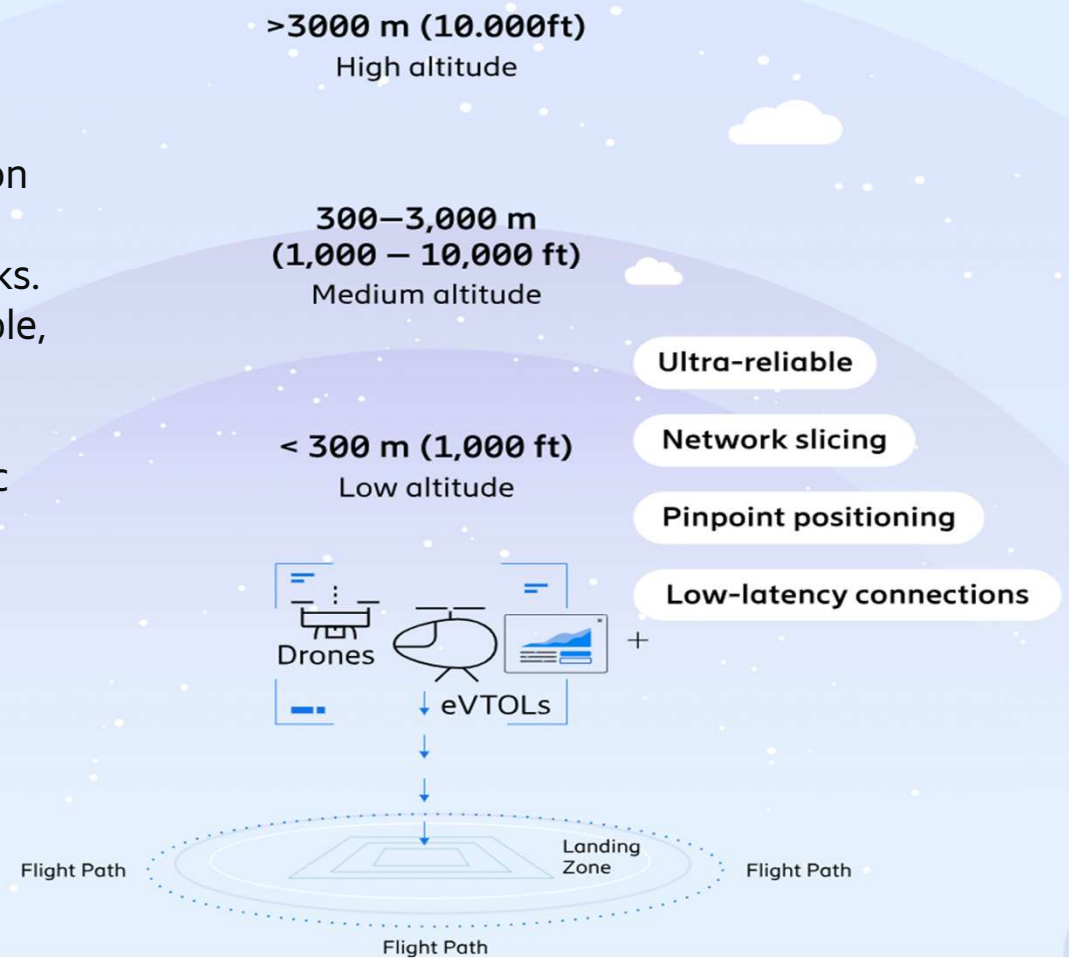
Mid altitude (300–3,000 m): Rapid handoffs, signal interruptions at high speed, and strict mission-critical requirements from air taxis, air ambulances, and defense demand robust solutions.



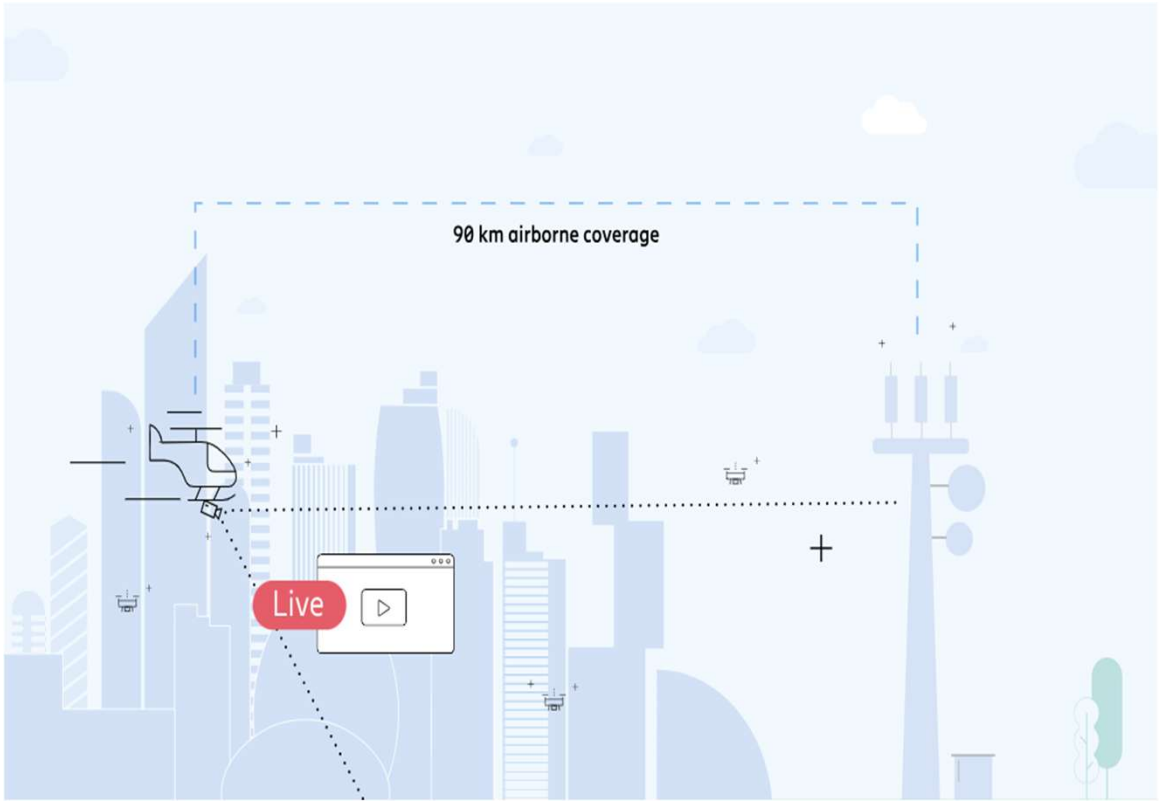
Low altitude (0–300 m): The lack of large-scale traffic management combined with spectrum congestion creates barriers to beyond visual line of sight (BVLOS) operations—critical to unlocking real value.

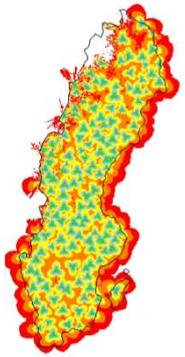
The 5G advantage in the skies

We're extending 4G, 5G — and soon 6G — beyond terrestrial limits to power purpose-built aerial networks. These networks deliver ultra-reliable, low-latency connections, pinpoint positioning, and network slicing capabilities tailored to the dynamic needs of airborne assets.



Proven in flight: Teracom's aerial network with Ericsson





- LTE RAN deployment, 2300 MHz TDD
- 160 sites nationwide, 3-sector sites, 60 MHz spectrum per sector
- Antenna heights 150 m average, maximum antenna height 300 m – TV towers
- Average 40 km cell range. Maximum cell range 90 km.



- Massive MIMO beamforming in LTE RAN – AIR radios
- Zero plane antenna positioning – No mechanical tilts
- Tested data services
- High tower providing radio reach-back to deployable network in remote area

The network enable mission critical operations in the skies with search and rescue, air ambulances, drone delivery and inspections etc.

5G Network for Airspace Control

Enable

Digital Airspace
(Air-2-Ground)



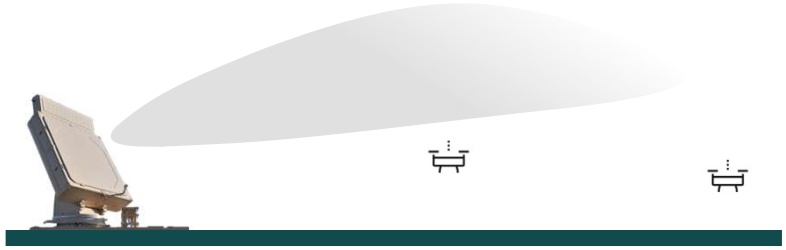
Protect

Sensing
(ISAC)

Addressing blind-spots in current detection capabilities

Long-mid range military radars

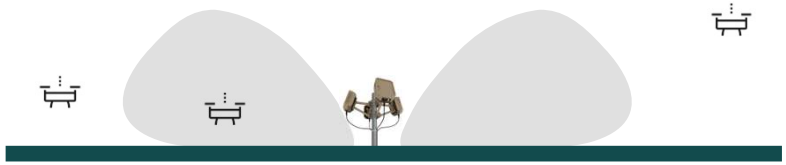
>1 000 km range



Wide-area/nationwide coverage but challenged at detecting small drones especially on low altitude.

Drone detection radars and RF sensors

<10-20 km range

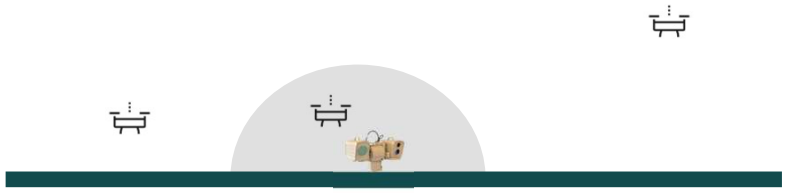


Radars: Location-based drone detection and tracking for any drone, shorter range.

RF-sensors: Location-based detection and tracking of both drone and operator for RF-controlled drones

Optical & acoustic sensors

< 5 km range

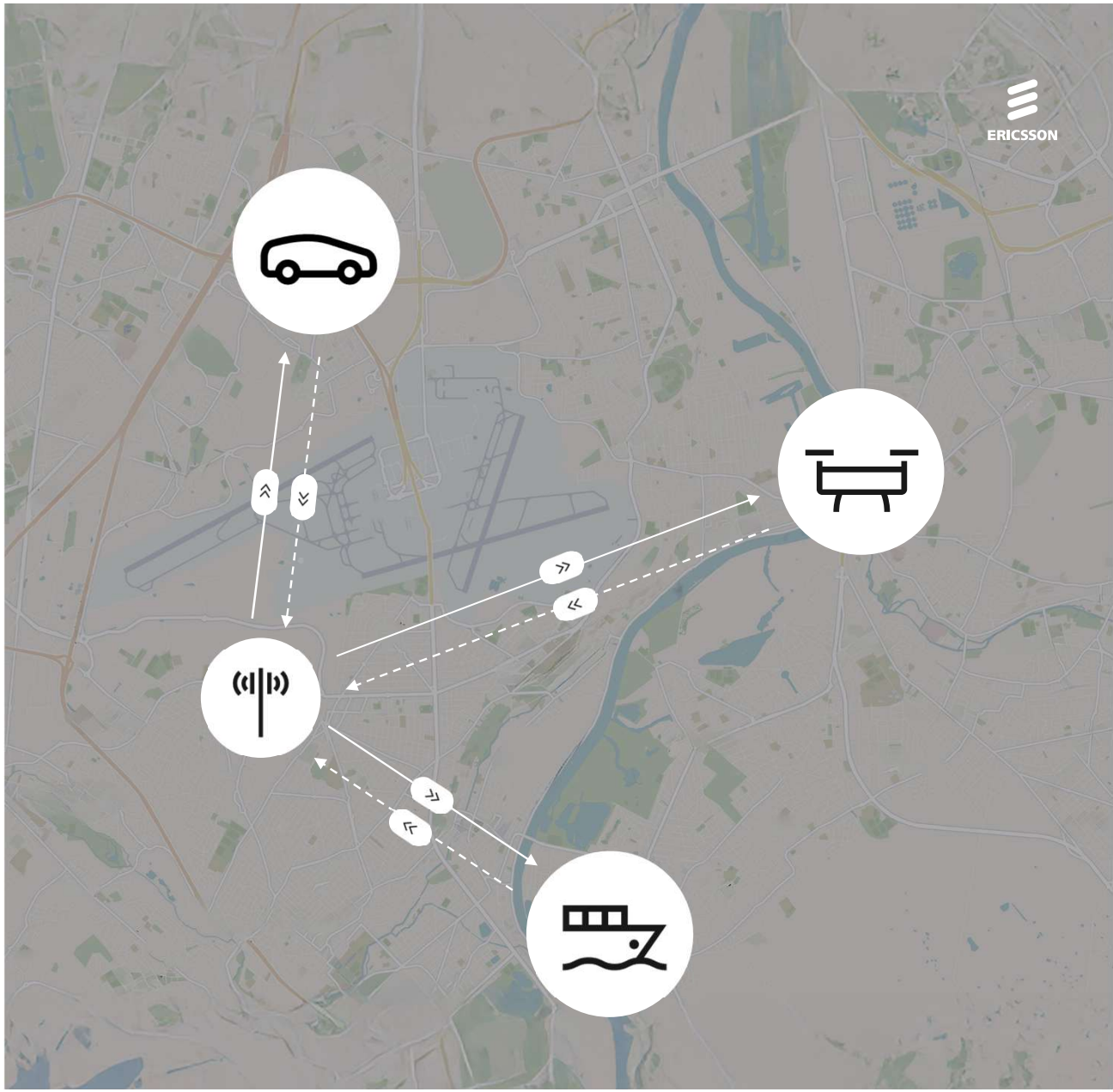


Optical: Tracking and identification of drones but sensitive to operating conditions

Acoustic: Detection (and tracking), incl. beyond LoS, but sensitive to operating conditions.

Sensing

- Adding sensing/radar functionality to communication networks
- Researched since before 2020
- ISAC is planned to be a key feature in 6G
- 3GPP standardization for 6G has just started
- Detection and tracking of drones is one of the central use-cases



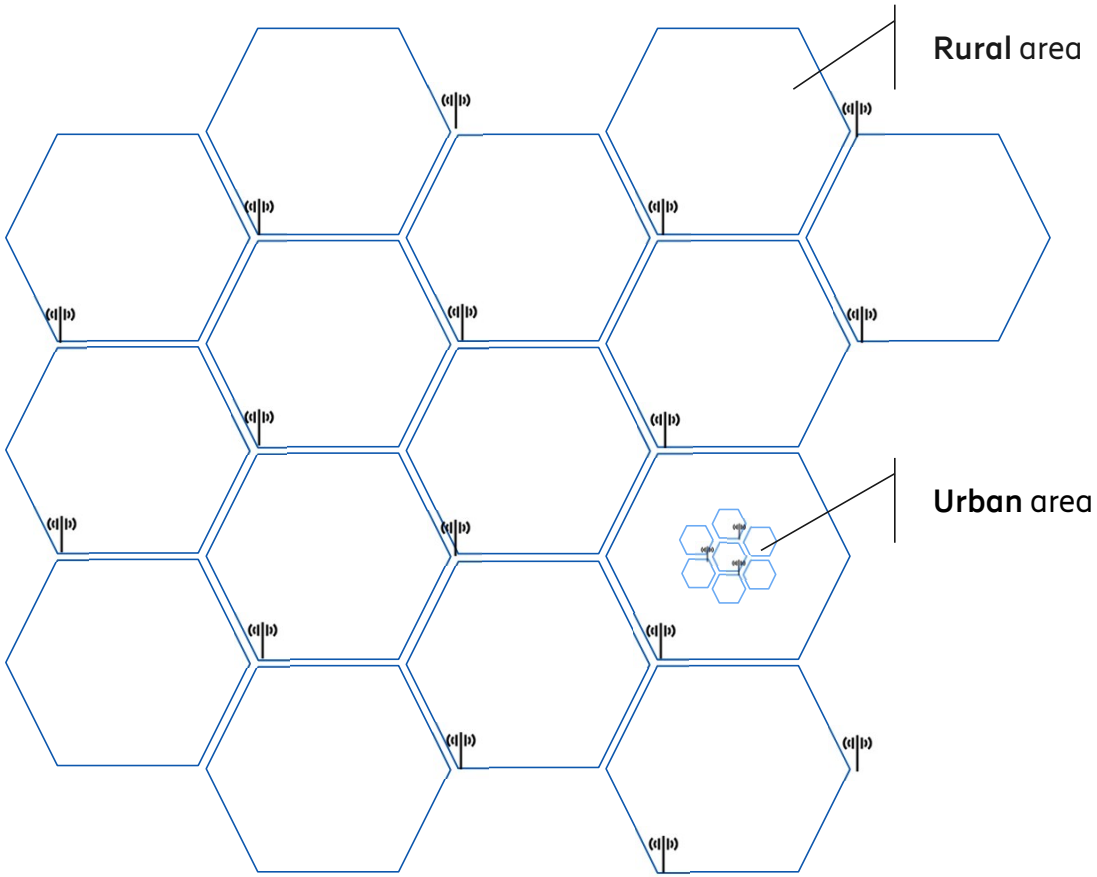
Cellular Sensing

Benefits

- Distributed, coordinated sensor network for improved coverage and accuracy
- Wide area coverage: rural and urban
- Reliably detect and track drones on low altitude
- Gives time to act as drone can be followed during its flight

Enablers

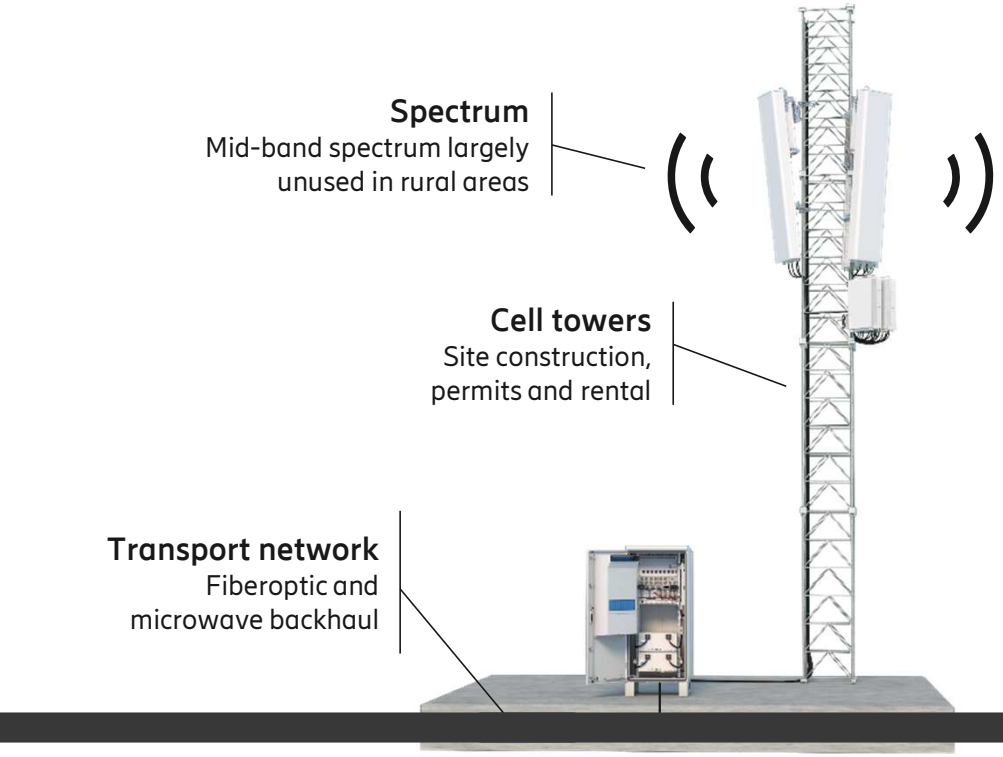
- Reusing existing sites and spectrum, incl. power and backhaul
- Advanced beam steering in massive MIMO radios
- Cellular concept – distributed, coordinated



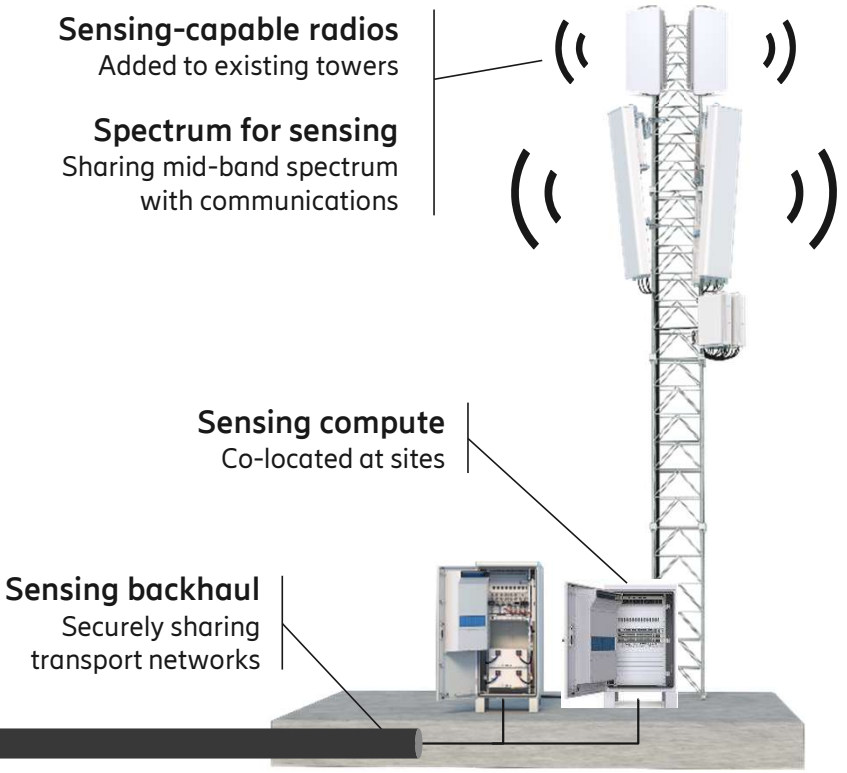
Mobile networks can be shared with sensing

ERICSSON

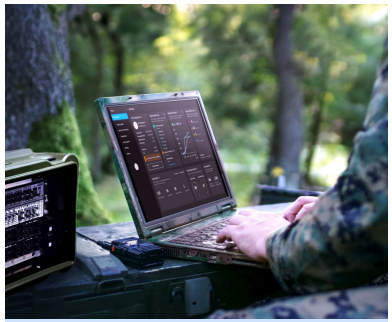
Infrastructure in a typical mobile network site



Shared infrastructure enables TCO-optimized sensing deployment



Key customer segments and use cases



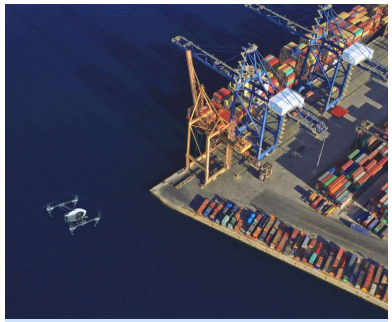
Defense and national security

- Airspace monitoring
- Border/coastal surveillance
- Protection of military bases and critical sites



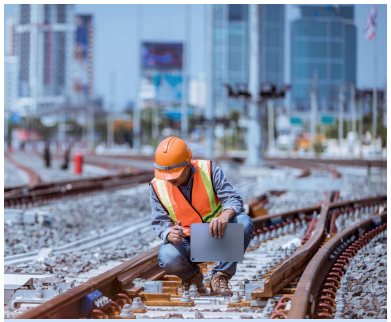
Public safety and government agency

- Airspace monitoring
- Event security
- Emergency response and disaster monitoring
- Critical infrastructure protection



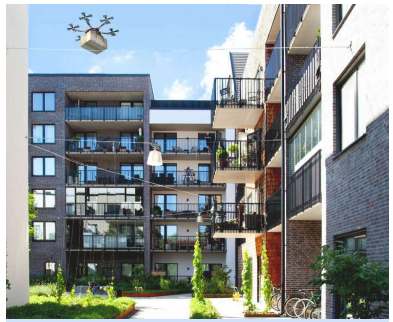
Critical infrastructure operators

- Protection of e.g., airports, ports, and power plants
- Surveillance of protected facilities
- Monitoring of industrial operations



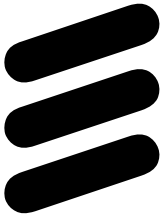
Transport and industry

- Worker protection and security
- Train track monitoring
- Industrial automation and robotics
- Vehicle and traffic monitoring



Urban and low altitude economy

- Drone traffic management (UTM)
- Urban airspace monitoring
- Smart city digital twin/ environment mapping



ERICSSON