

A wide horizontal band with a blue abstract background featuring flowing, curved lines and a sense of motion, transitioning from a darker blue on the left to a lighter blue on the right.

Aplikační vrstva systému FRMCS

FRMCS

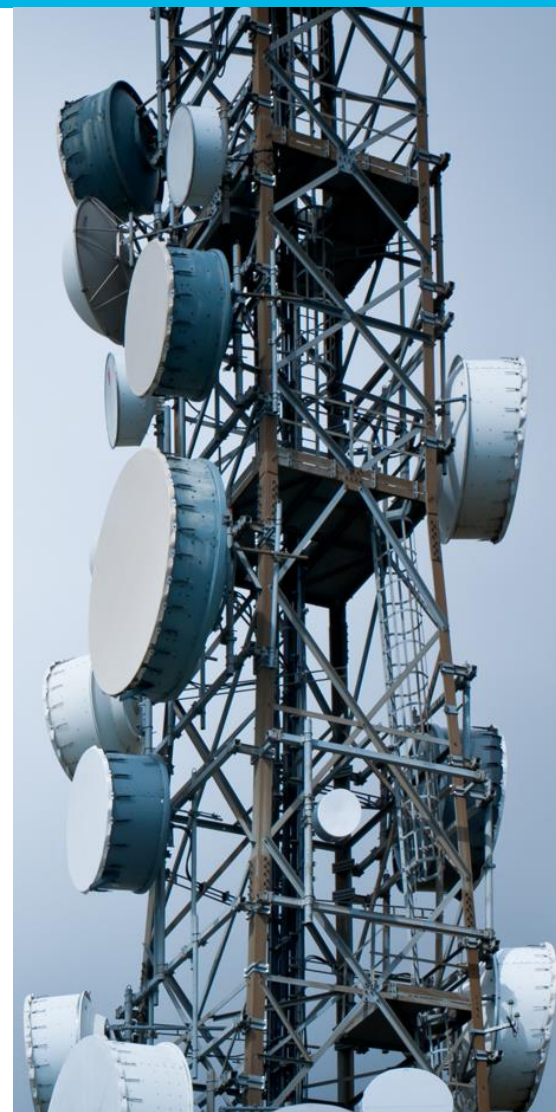
Future Railway Mobile Communication System (FRMCS) je celosvětový telekomunikační systém navržený UIC v úzké spolupráci s různými zúčastněnými stranami z odvětví železniční dopravy jako **nástupce GSM-R**, ale také jako **klíčový faktor pro digitalizaci železniční dopravy**.

Postaveno na mission critical MCX službách a mobilní 5G sítích standardizovaných 3GPP.



FRMCS není jen nástupce GSM-R

- **Nový koncept** komunikačního systému **s dlouhodobou vizí a strategií**
- Nevyžaduje pouze sítě a technologie 5G, může spolupracovat s vhodnou pevnou nebo mobilní **sítí s prioritou**
- **Oddělená transportní, služební a aplikační vrstva**
- **Podporuje národní požadavky**, starší systémy nebo místní implementační specifikace
- Vysoká spolehlivost, vysoká dostupnost, vysoká propustnost
- **Geografické a lokalizační služby**
- **Platforma pro další aplikace** (ne jen ETCS) a integraci technologických systémů
- **Využití standardní 5G technologie** (5G sítě, mobilní telefony dle frekvence)



FRMCS (5G) x GSM-R (GSM) – rozdíl 3 generací

- 1. generace – analogová technologie (80. léta)
- 2. generace – **GSM, digitální komunikace, SMS, přenos dat GPRS (90. léta), přepojování okruhů**
- 3. generace – přenos dat UMTS, chytré telefony, videotelefonie
- 4. generace – přenos dat LTE, mobilní internet
- 5. generace – **5G, vysokorychlostní přenos dat, vysoká spolehlivost s nízkou latencí, velké množství terminálů – IoT, přepojování paketů**



Harmonogram specifikací FRMCS

➤ Specifikace FRMCS v1 (09/2023)

- Balíček TSI 2023 oficiálně vstoupil v účinnost

➤ FRMCS v2 specifikace (Q4 2024)

- Bude výchozím bodem pro FRMCS MORANE 2 (program pro testování produktů) a národní studie
- Zahrnuje odkazy z 3GPP Rel-17 a části Rel-18
- Ještě se nejedná o základní úroveň pro komerční zavádění
- Zaměření na ekvivalenci GSM-R („obsahuje základní funkce nahrazující GSM-R“)

➤ FRMCS v3 specifikace (H2 2026/27)

- Výsledky z FRMCS MORANE 2
- Odkazy na ETSI FRMCS TS a 3GPP Rel-17/18

➤ FRMCS v3 (= FRMCS 1st Edition) pro TSI CCS 2027+

- Datum zveřejnění TSI CCS navazující na TSI 2023 ještě nebylo oznámeno

UNITEL – výbor pro telekomunikace UNIFE

- **UNIFE** – (fr.: Union des Industries Ferroviaires Européennes) European Rail Supply Industry Association, je **sdržení evropských železničních dodavatelských společností** působících v navrhování, výrobě, údržbě a rekonstrukcích železničních dopravních systémů, subsystémů a souvisejícího vybavení
- UNIFE a její členové pracují na **stanovení standardů interoperability** a koordinují výzkumné projekty financované EU, které se zaměřují na technickou harmonizaci železničních systémů
- UNITEL - Výbor UNITEL se zaměřuje na **vývoj a implementaci budoucího interoperabilního železničního komunikačního systému** (FRMCS/Next Generation), jako součásti budoucího ERTMS. UNITEL sdružuje významné dodavatele železničních telekomunikačních produktů a společností
- **TTC MARCONI je jediným českým členem výboru UNITEL**



Architektura FRMCS

➤ Transportní vrstva

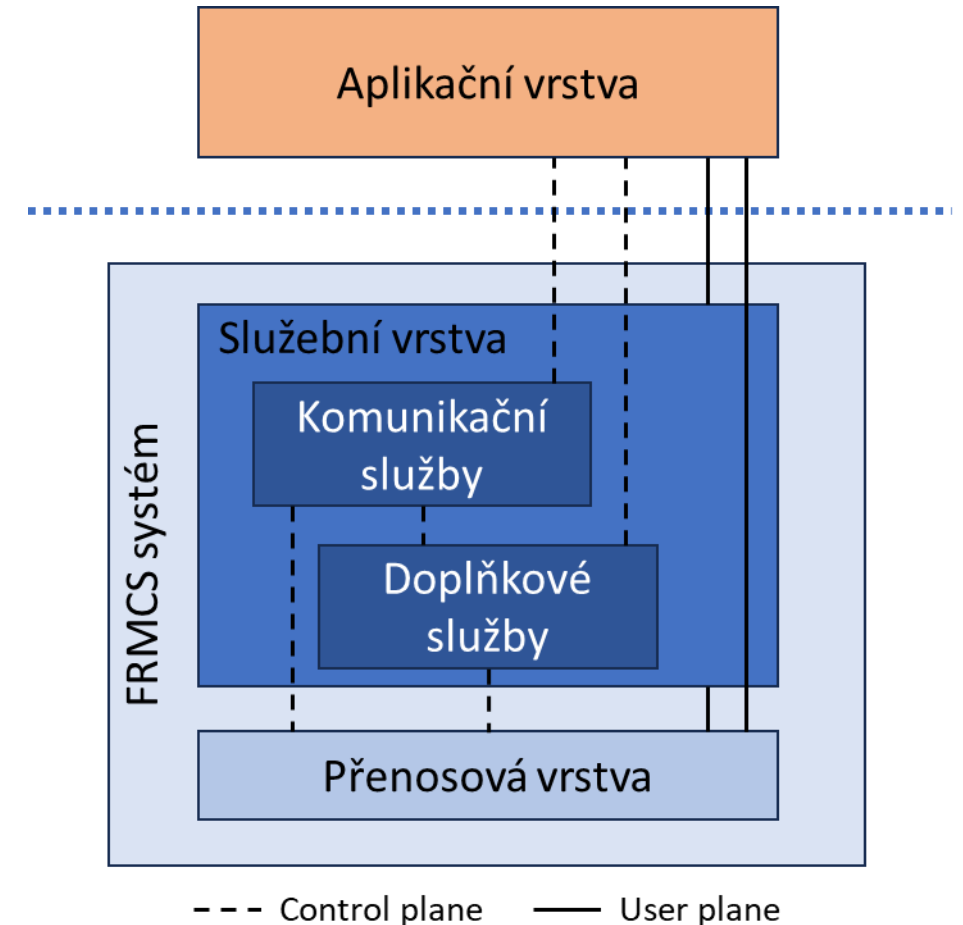
poskytuje konektivitu na základě QoS (Quality of Service), je tvořena mobilní sítí páté generace 5G

➤ Služební vrstva

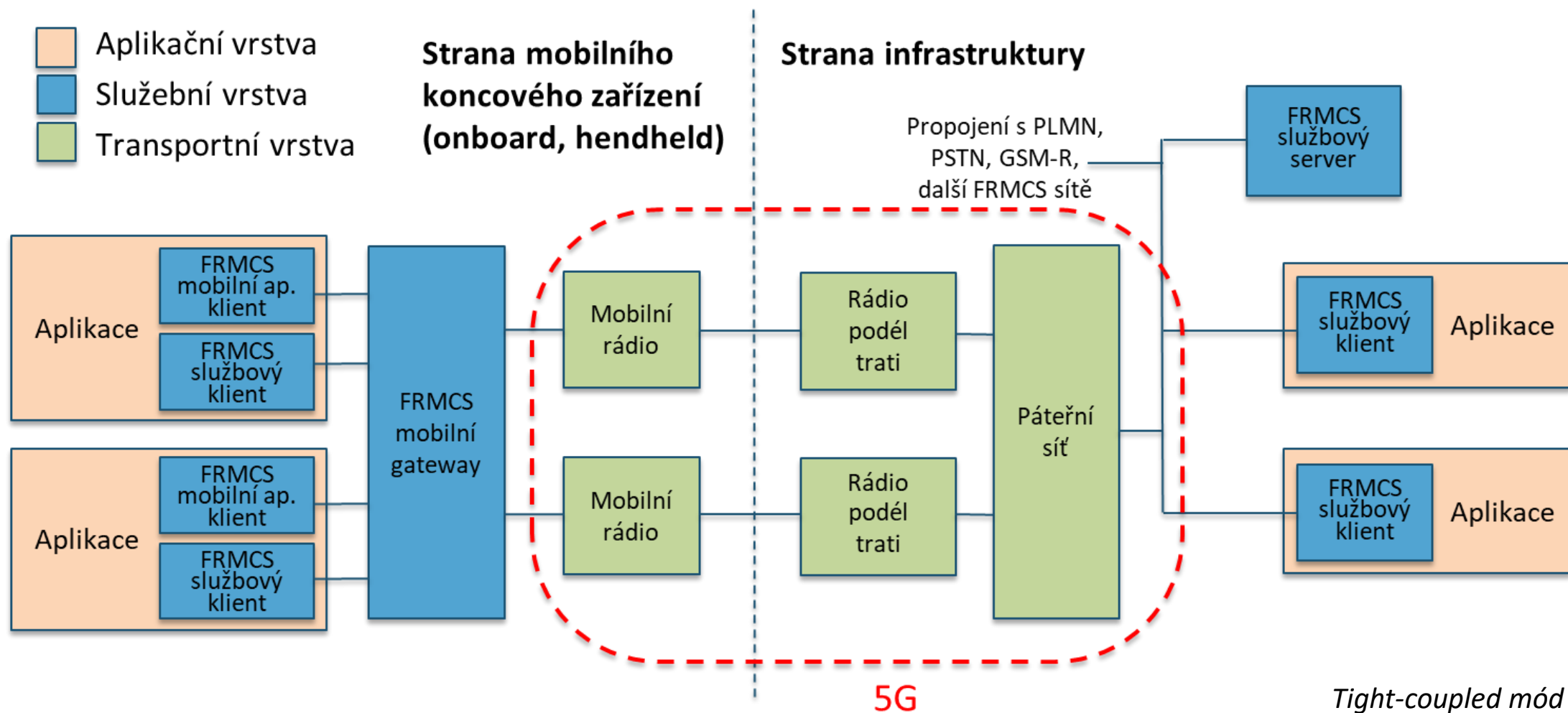
zahrnuje funkce jako správa identit a rolí, funkce zabezpečení, služby správy relací a správu komunikačních skupin. Využití služeb Mission Critical (MCX)

➤ Aplikační vrstva

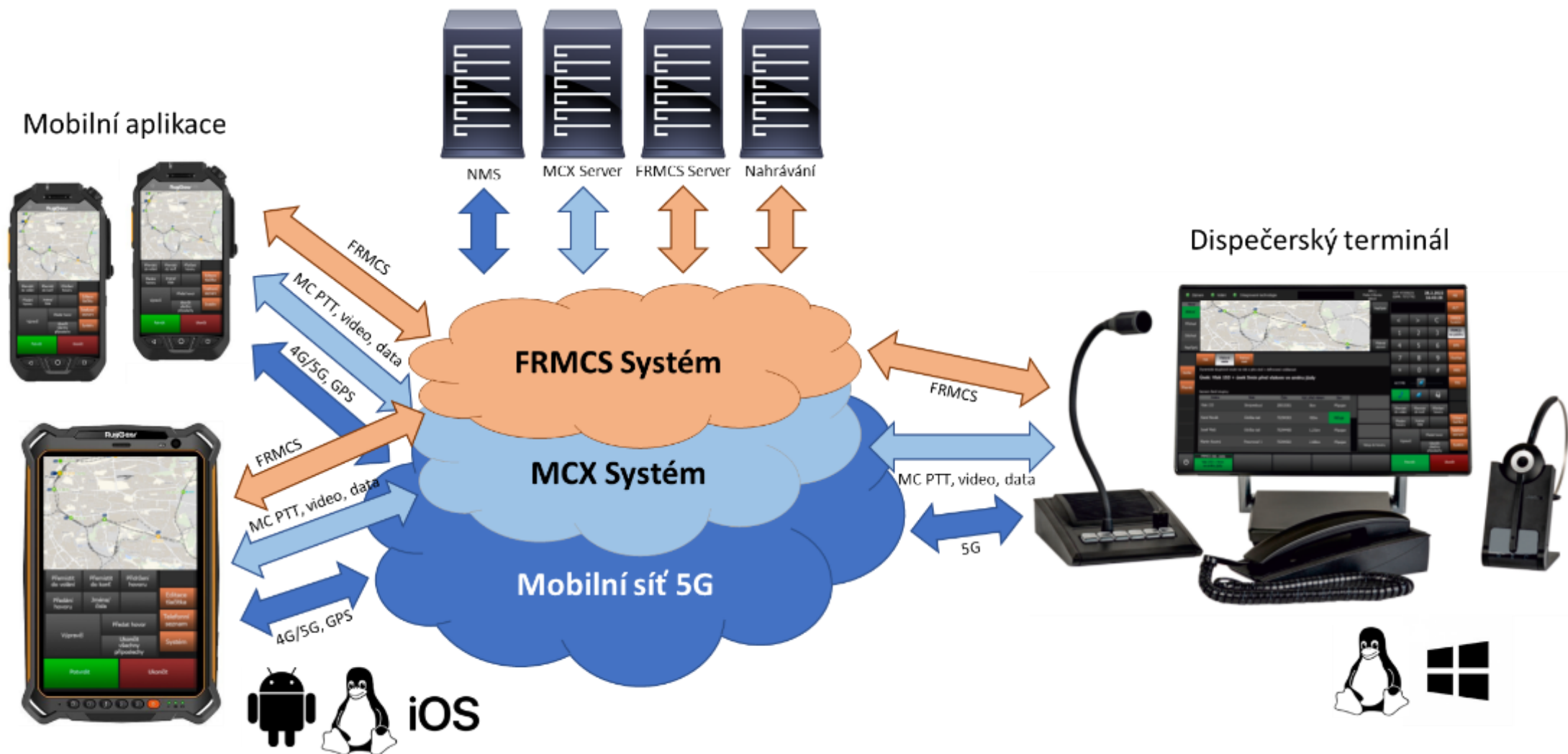
vychází z uživatelských požadavků systému FRMCS, zohledňuje ale i další požadavky na funkčnost ze strany uživatele. Aplikace může zahrnovat i části FRMCS a MCX klienta (jak pevného, tak mobilního) ze služební vrstvy pro kritickou komunikaci, tak další komunikační, procesní, lokační a jiné funkce



Architektura řešení FRMCS



MCX a FRMCS aplikace služeb



MCX

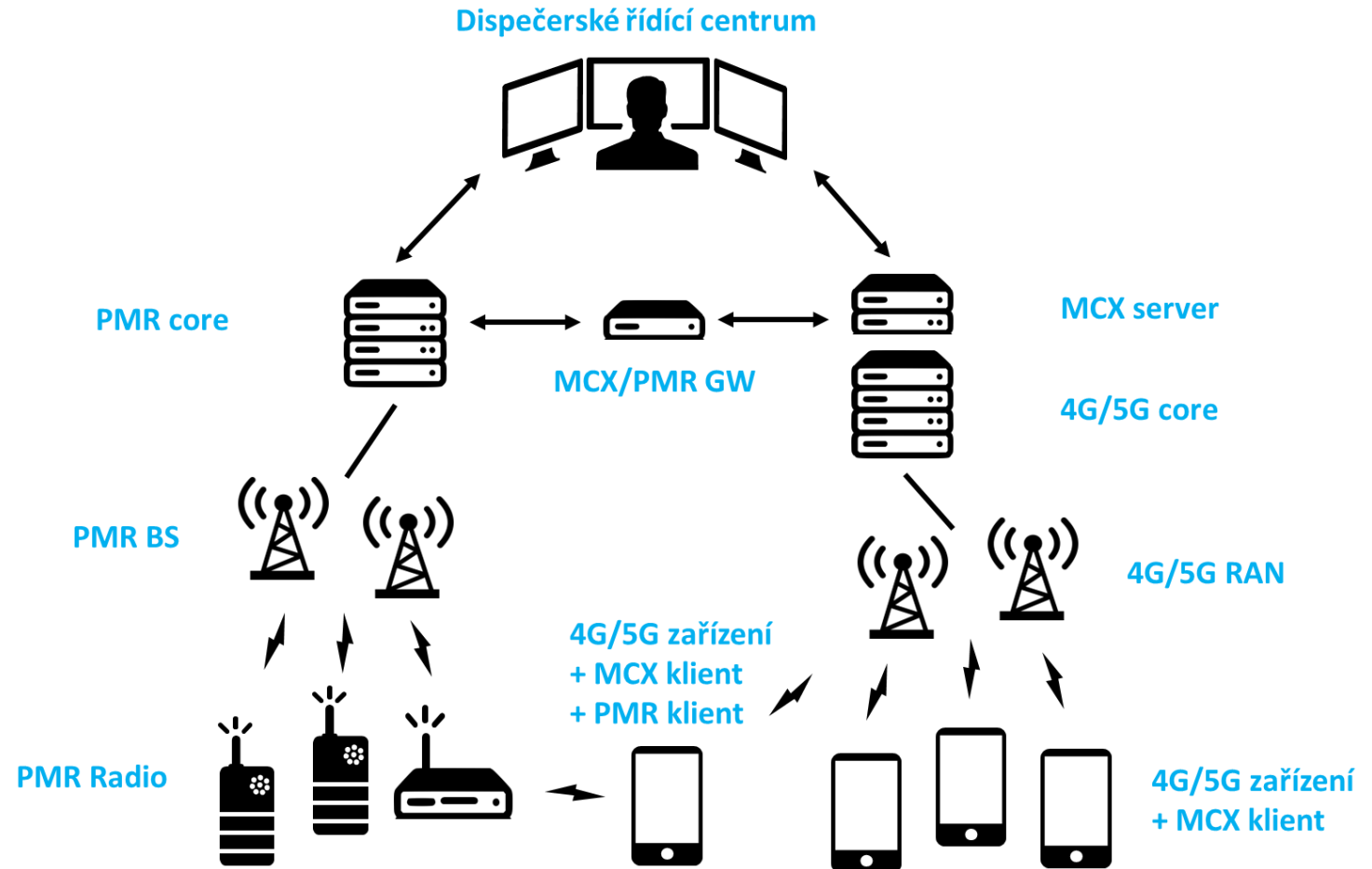
Služby Mission Critical (MCX) jsou **širokopásmové kritické komunikační aplikace** na základní 4G a **5G infrastruktuře**. Jejich cílem je zejména podpora ochrany veřejnosti a pomoc při mimořádných situacích a katastrofách. MCX aplikace využívají zejména policisté, hasiči, záchranné služby a provozovatelé kritické infrastruktury, kteří spoléhají na kritickou komunikaci.

Zatímco tradiční úzkopásmové technologie pozemního mobilního rádia (LMR), jako jsou **systémy TETRA, DMR, P25 nebo TETRAPOL**, byly schopny splnit požadavky na hlasové volání push-to-talk (PTT), **nejsou schopny splnit rychle se měnící potřeby kritické komunikační infrastruktury**.

Standardizace služeb MCX byla publikována 3GPP v roce 2016, jejím úkolem je definovat, vyvíjet a udržovat technické specifikace pro standardy služeb MCX včetně **Mission Critical Push-To-Talk (MCPTT), Mission Critical Data (MCData) a Mission Critical Video (MCVideo)**.

MCX – 5G + PMR integrace

Hybridní radiokomunikační síť propojí úzkopásmové profesionální mobilní rádiové sítě (PMR), využívající technologie DMR nebo TETRA, a 4G LTE, 5G a místní bezdrátové širokopásmové Wi-Fi sítě. Spojení umožní rádiové brány, které zajistí nezbytné přechody mezi službami a prostředími aplikací.

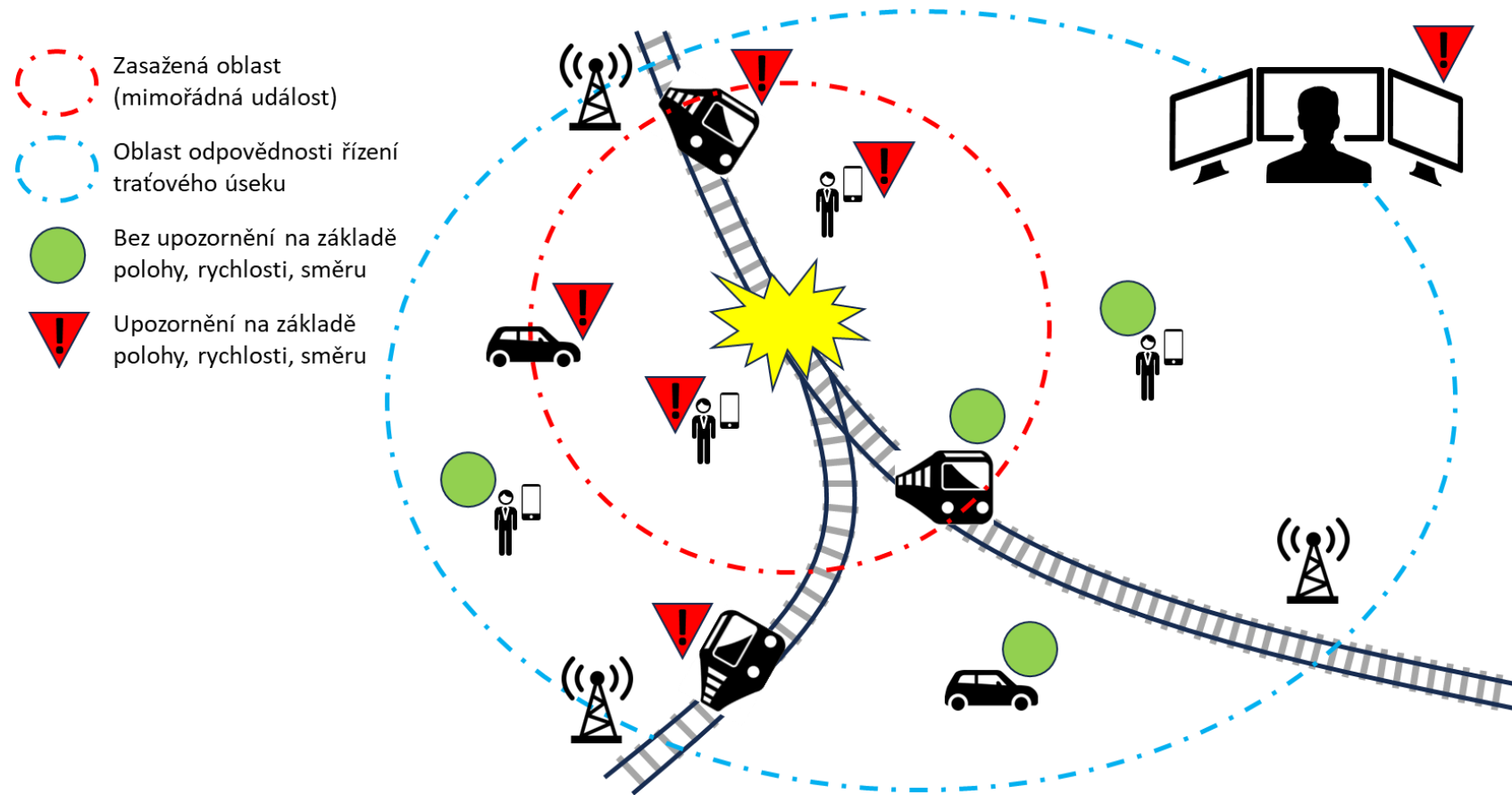


FRMCS aplikace

- Funkcionality FRMCS, vycházející z definovaných uživatelských požadavků, mohou být začleněny do stávajících technologií a případně kombinovány s dalšími systémy pro celkovou efektivitu a flexibilitu komunikace
- Komunikační scénáře vycházející z požadavků FRMCS se týkají jak přenosu hlasu, tak dat a videa
- Velkou roli hrají informace o poloze, směru pohybu a rychlosti, na základě kterých se dynamicky vytvářejí komunikační skupiny pro efektivní řešení nastalých situací
- Prohloubení standardů FRMCS ve v2, na které se aktuálně pracuje, již dovolí konkrétní implementace aplikací pro dispečerské systémy, hlasové aplikace, lokalizační funkce a přenos dat

Definované komunikační scénáře

- Vydefinované scénáře pro pokrytí situací v železniční dopravě
- Volání v závislosti na aktuální poloze, směru a rychlosti pohybu
- Dynamické vytváření skupin



FRMCS dispečerský terminál



● Volání ● Technologie		Staré Město dispecer 1		972000111(0113) 75432101(00)		30.10.2023 15:26:39		MB	
Hovor	Typ	Protistrana	Číslo	Čas hovoru	Délka	Aktivní	Ztracené		
Odchozí	AUT linka	102000111	102000111	30.10.23 15:02		Konfer.		<	>
Odchozí	AUT linka	102000110	102000110	30.10.23 15:02		Příchozí		1	2
Odchozí	AUT linka	Vlak 49491619378601	49491619378601	30.10.23 15:02		Odchozí	Přehrát záznam	4	5
Odchozí	AUT linka	SoftPhone 972000713	972000713	30.10.23 15:02				7	8
Spustit spořič		Groups						*	0
Konfer.	Skupiny		Účastníky		Volání		Zvonění		
Přesm.	Dlouhonická Spojka		Os 3870		SKP		☐ ☐ ☐		
	Hebežpeči		Os 12489		JSM		Přemístít do volání Přemístít do konf. Přidržení hovoru		
			Hasič 150-57941		Vstoupit		Předání hovoru Jména / čísla		Edice tlačítka
					Opustit		Předat hovor Ukončit všechny příposlechy		Telefonní seznam
								Potvrdit	Ukončit

Možnost volby skupin

The screenshot displays the TTCMOBILE application interface. The main map area shows a dark-themed map with a river and several buildings. Two circular regions are highlighted: a red one on the left and a yellow one on the right. A green line runs horizontally across the map. In the top right corner, there is a status bar with a timer (18 : 04 : 42), a 'Running' indicator, and zoom controls (1x, 2x, 4x, 8x, 16x). Below the zoom controls are buttons for 'Spawn Worker' and 'Layer controls'. The right sidebar contains the following information:

- Vybraný bod long: 17.432583, lat: 49.454695
- Zrušit
- Varování 1 Varování 5 Nebezpečí 1 Nebezpečí 5
- [3] Dluhonická Spojka [lo: 17.431, la: 49.455]
- Center Detail
- Detail vybraného objektu:
- [3] Dluhonická Spojka
- Zóna - Neutrální
- UUID: f46b0092-6c91-471f-a5a5-46bdc0e01ff0
- Skupinový hovor
- Os 3870 Volej
- Os 12489 Volej
- Nebezpečí Volej
- Hasič Volej

Shrnutí

- Architektura FRMCS odděluje transportní, služební a aplikační vrstvu
- Transportní vrstva je založena na 5G a IP sítích s prioritou
- Služební vrstva je založena na standardu MCX
- Aplikační vrstva nebude přímo součástí standardu
- FRMCS bude sloužit pro různé aplikace, tedy ETCS a další
- FRMCS klade na aplikace funkční a uživatelské požadavky
- Velkou roli hrají informace o poloze, směru pohybu a rychlosti
- Jsou vydefinovány komunikační scénáře
- První verze standardu FRMCS vyšla v platnost v září 2023
- Proces standardizace probíhá, verze pro komerční použití se předpokládá v roce 2027

Děkuji za pozornost

Ing. Martin Bajer



bajer@ttc.cz