

Digitální standard pro radiovou komunikaci DMR

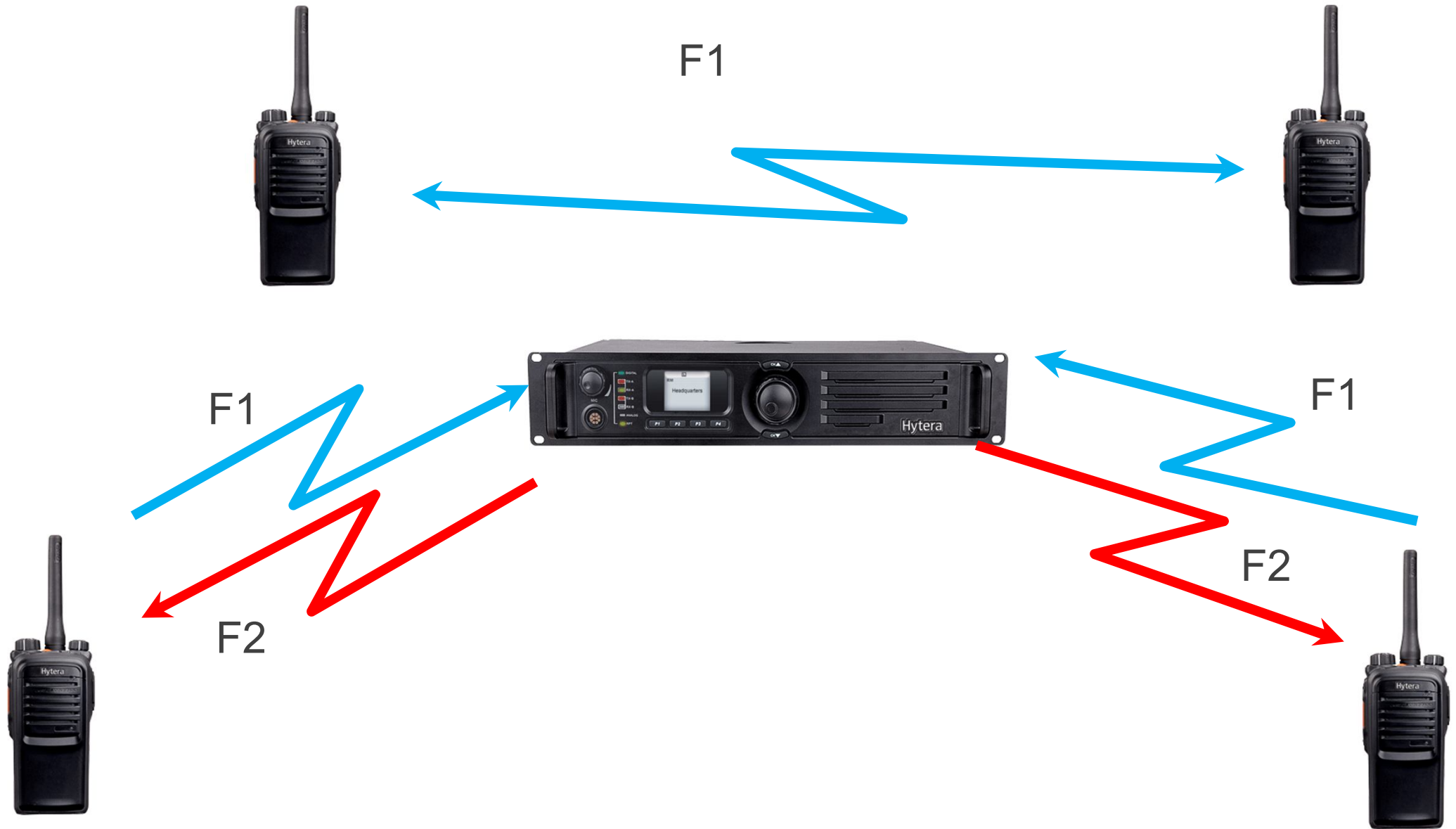
Ing. Rudolf Toužín
DCom, spol. s r.o.

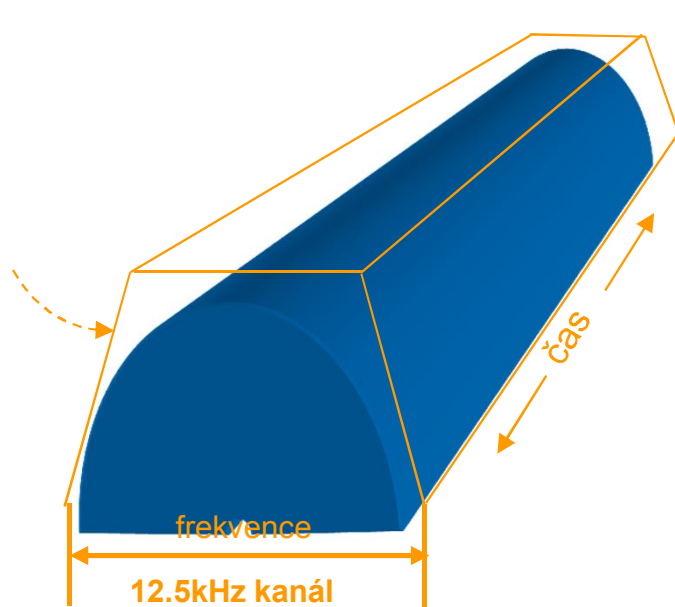


- Radiostanice (vysílačka) je komunikační zařízení, které používá pro přenos hovoru elektromagnetické záření v neviditelné části spektra.
- Frekvence (kmitočet) je fyzikální veličina, která udává počet opakování děje za daný časový úsek. S frekvencí souvisí vlnová délka.
- Frekvenční pásmo je ohraničená oblast frekvenčního spektra. Každé frekvenční pásmo má jiné fyzikální vlastnosti.
- Druhy provozu na jedné nebo dvou frekvencích (frekvenčním páru) simplex, half-duplex, plný duplex
- Kanál radiostanice je konkrétní nastavení paměťové pozice, jedním z parametrů jsou i frekvence (vysílací TX, přijímací RX)
- Hlavní výhoda proti jiným komunikačním prostředkům – hovor stisknutím jediného tlačítka, skupinová komunikace
- Základní rozdíly mezi analogovými a digitálními radiostanicemi

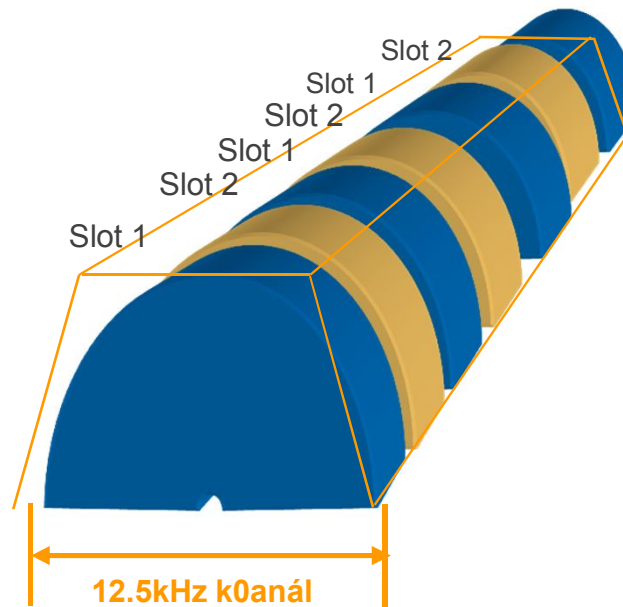


Základní formy radiové komunikace

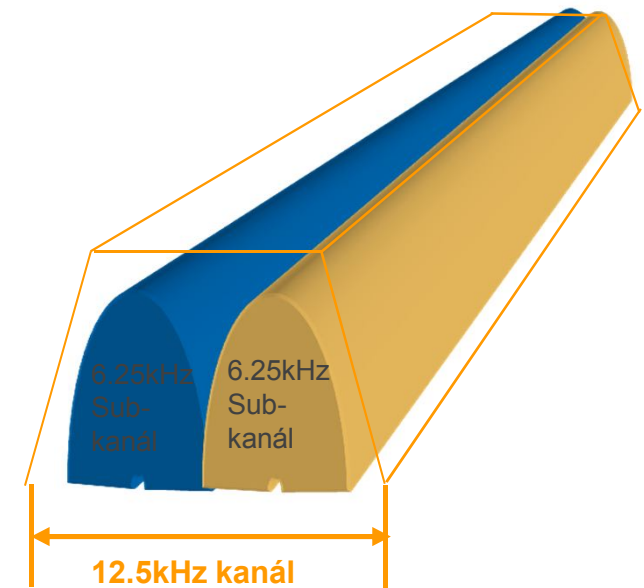




- 12.5kHz FDMA**
- Dnešní analog
 - 1 hovor pro každý 12.5kHz kanál
 - 1 převaděč pro každý kanál

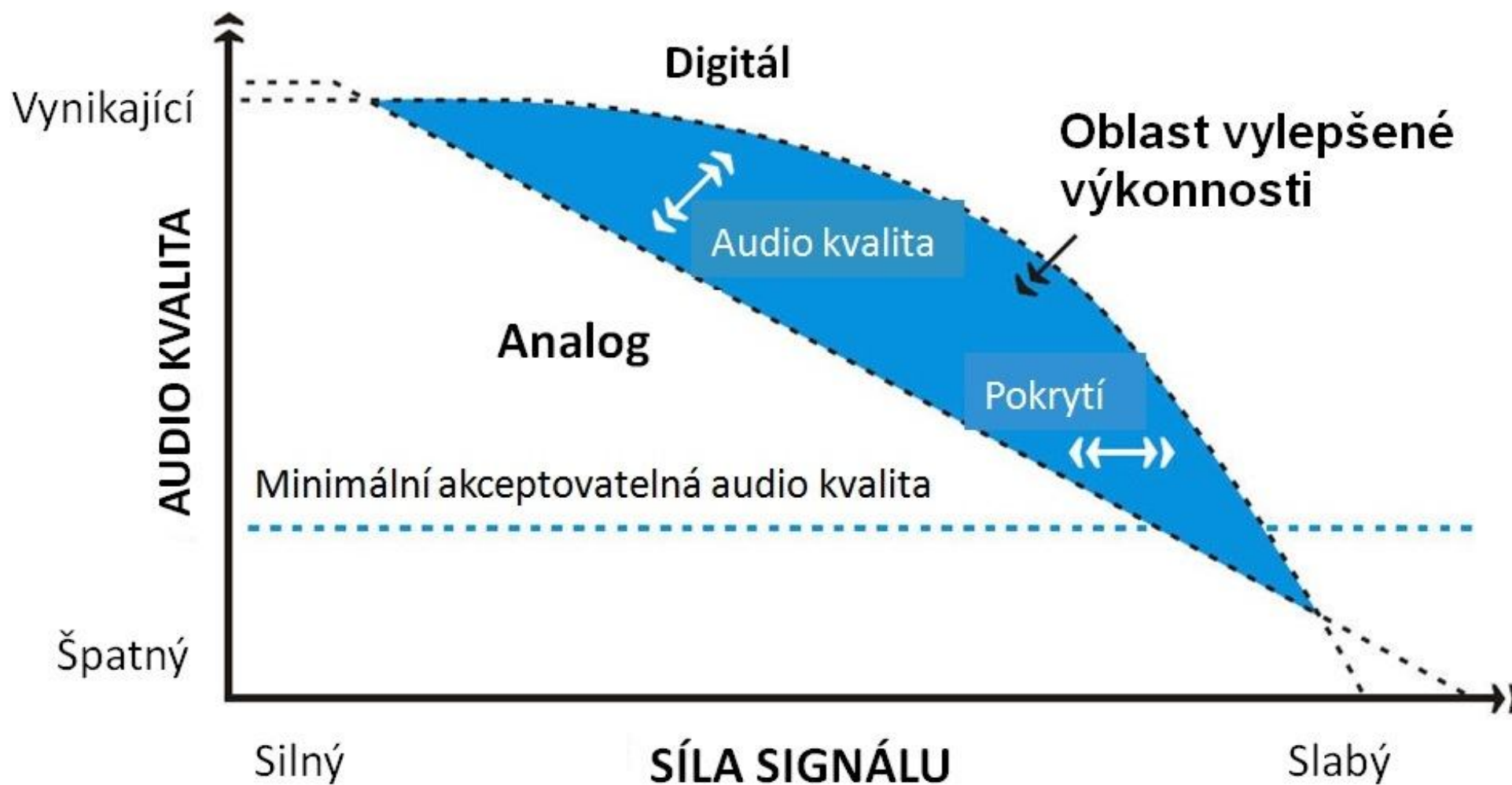


- 12.5kHz TDMA**
- Rozděluje existující kanál do dvou časových slotů
 - Poskytuje 2x vyšší kapacitu s jedním převaděčem
 - Stejný nebo lepší výkon jako v případě 12.5kHz FDMA
 - Jeden převaděč pracuje jako 2 analogové, snižují rovněž náklady na duplexery atd.
 - ETSI Tier 2 standard pro licencovaná pásma
 - Umožňuje prodloužení provozu na baterie o 40%

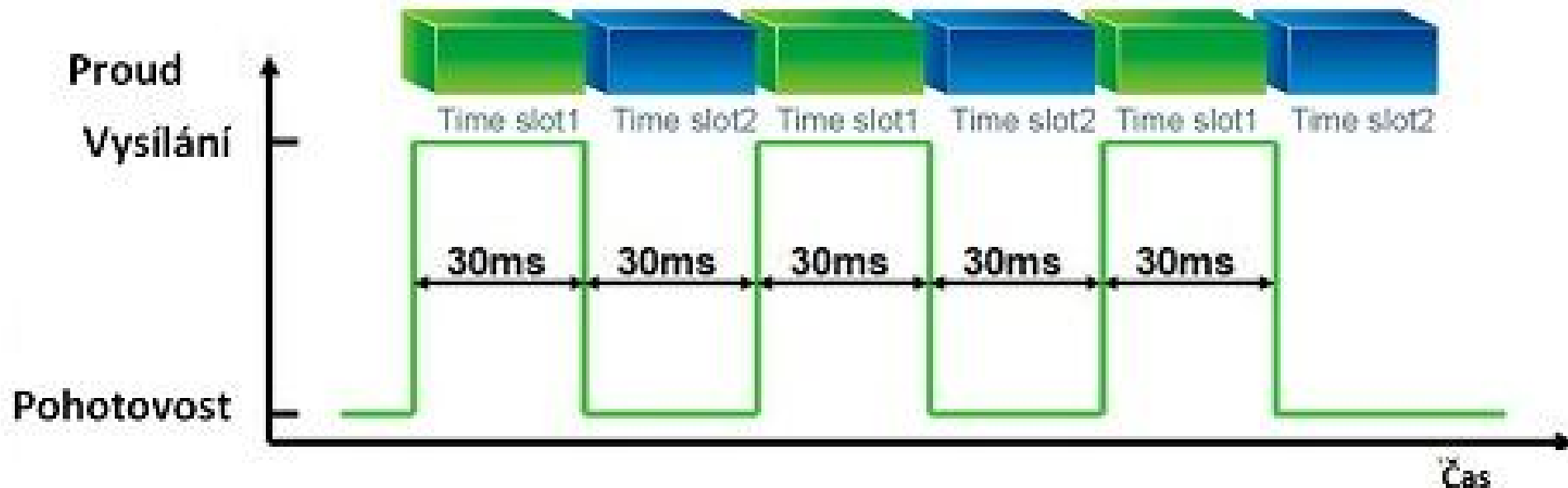


- 6.25kHz FDMA**
- Umožňuje vmáchnout 2 kanály do 12.5kHz, ale snižuje výkonost
 - Snižená výkonost:
 - snížený dosah
 - větší interference
 - Potřebuje 1 převaděč pro každý sub-kanál, 1 anténní systém je možné pouze s kombinem
 - ETSI Tier 1 standard pro licencovaná pásma

- Lepší kvalita hovoru ve větší oblasti pokrytí
- Potlačení hluku prostředí



- 80% kapacity akumulátor se využije pro vysílání
- Prodloužení výdrže v provozu o 40% díky využití TDMA



- Produkty **DMR Tier I** jsou určeny k volnému bez licenčnímu použití v pásmu 446 MHz. Tato část standardu poskytuje řešení pro uživatelské aplikace s nízkým výkonem do 0,5 W. Vyhrazena nová sada frekvencí, nedochází ke kolizi s původními analogovými radiostanicemi. Hytera nabízí modely PD355LF a PD365LF
- Úroveň **DMR Tier II** pokrývá licencované konvenční systémy s mobilními a ručními radiostanicemi v pásmech od 66 do 960 MHz. Reálně jsou nabízeny řešení v pásmech VHF 160 MHz a UHF 450 MHz. Tier II je zaměřeno na uživatele, kteří potřebují spektrální efektivitu, pokročilé hlasové funkce a integrované IP datové služby v licencovaném pásmu s vysokým VF výkonem. DMR Tier II specifikuje dva TDMA sloty v 12,5 kHz kanálu. Kompletní řešení pro DMR Tier II nabízí Hytera a Motorola.
- **DMR Tier III** pokrývá trunkové řešení v licencovaných pásmech 66-960 MHz. Tier III standard specifikuje stejně jako Tier II dva TDMA sloty pro 12,5 kHz kanál.

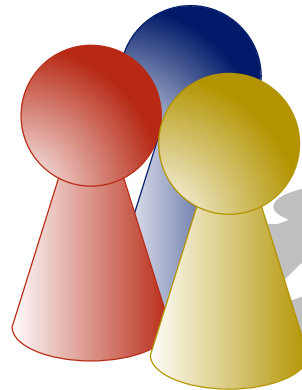
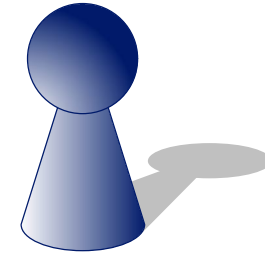
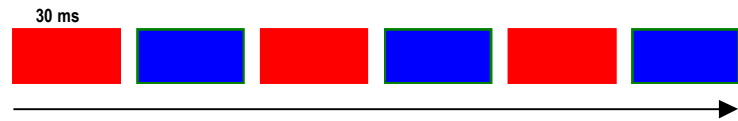
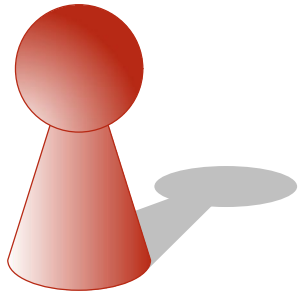


Hlavní přednosti DMR standardu

- Lepší využití kanálu v jednom standardním 12,5 kHz kanálu mohou současně probíhat dva hovory. DMR Hytera tuto možnost nabízí i pro hovory s simplexním DMO režimu bez převaděče.
- Pokrytí (dosah) DMR je přibližně stejné jako u analogových radiových sítí, ale DMR poskytuje v celém dosahu sítě digitální kvalitu hovoru bez šumů známých z analogovu.
- Zpětná kompatibilita s analogovými radiovými sítěmi. DMR radiostanicí mohou pracovat jak v digitálním tak analogovém režimu.
- Nižší cena infrastruktury při srovnatelné kapacitě radiové sítě.
- Vysoká úroveň zabezpečení šifrování komunikace.
- GPS sledování polohy radiostanic.
- Možnost propojení převaděčů pomocí počítačové sítě, které umožňuje pokrytí rozsáhlého území. Pro uživatele se systém chová jako jedna radiová síť.
- O 40% delší výdrž ručních radiostanic při provozu z akumulátoru díky využití TDMA.
- Přenos textových zpráv a integrované datové funkce.
- Nadstandardní funkce selektivního a nouzového volání.
- Jedná se o ETSI standard. V rámci standardu jsou výrobky různých výrobců vzájemně kompatibilní

Přes 60 výrobců z celého světa

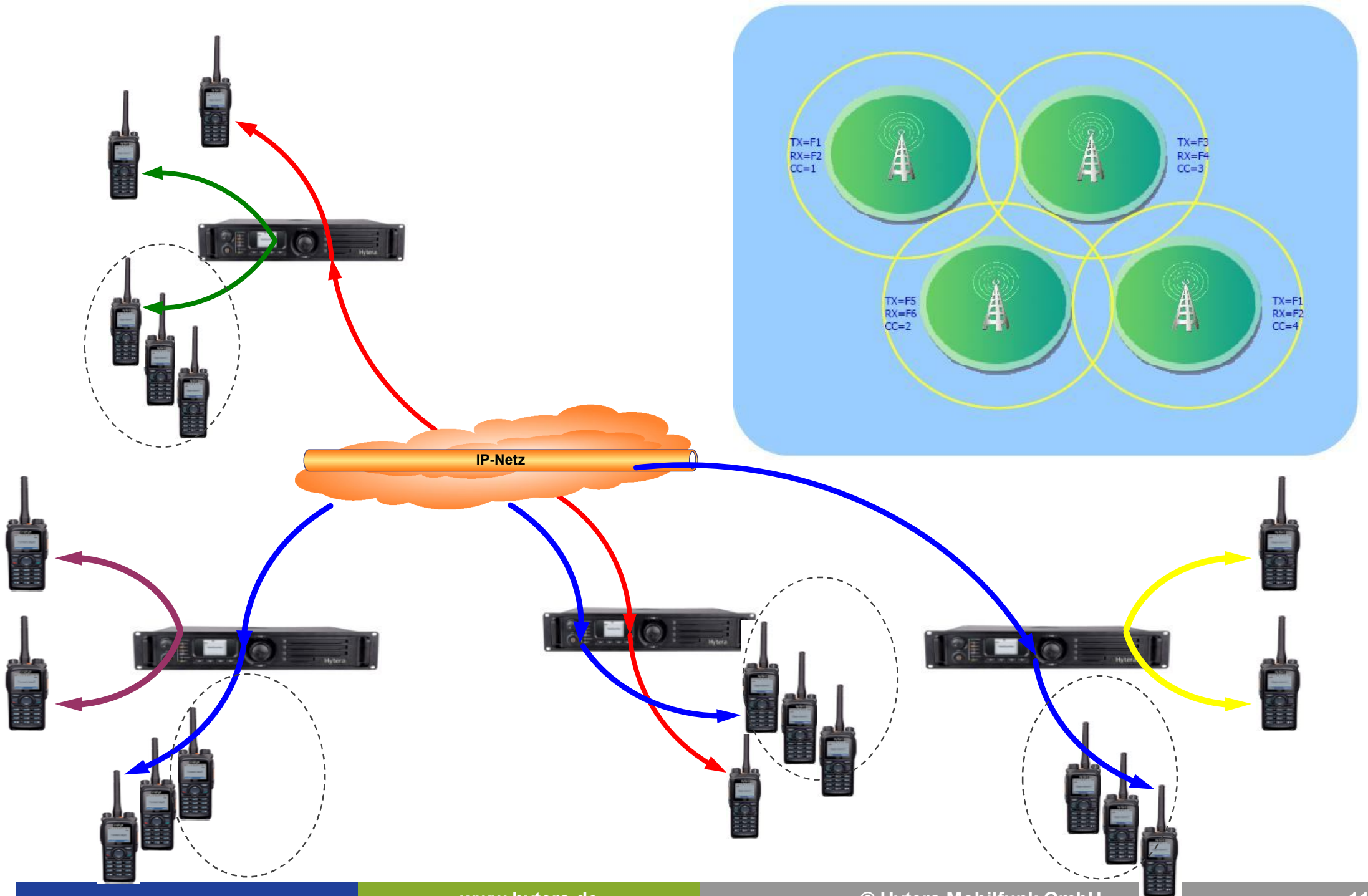




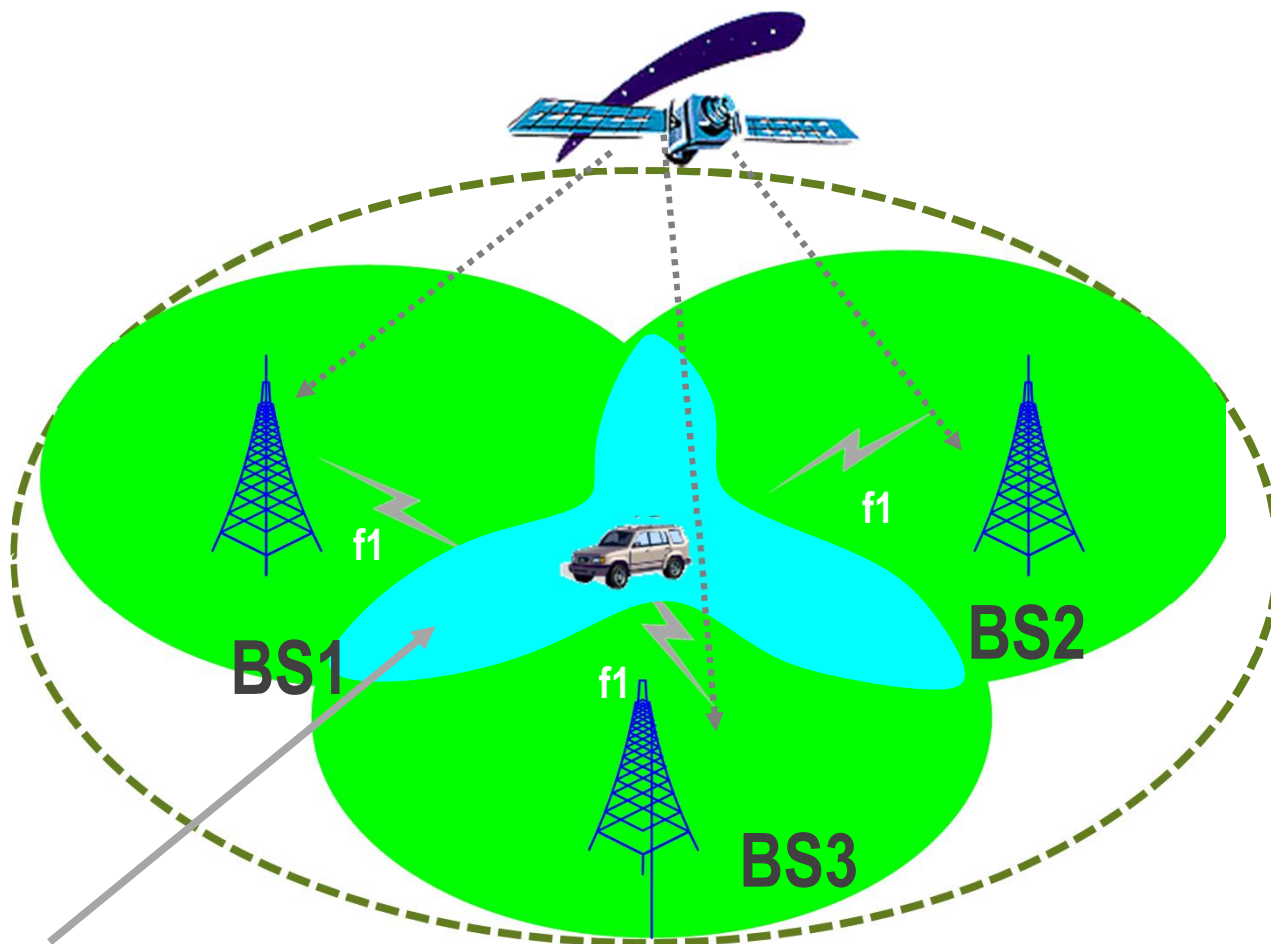
- Individuální hovor
- Skupinový hovor
- Všeobecné volání (specifický slot)
- Nouzové volání
- Telefonní hovory PABX/PSTN
- Všeobecné volání (do skupiny)
- Stavové zprávy (0 – 128)
- Textové zprávy Text messaging (až 1130 bytes)
- GPS datové přenosy
- Telemetrie

- Řízení prioritního volání
- Monitorování hovoru (OVCM)
- Povolení/Zákaz radiostanice
- Kontrola dostupnosti radiostanice
- Současné použití obou časových slotů pro hlas a data
- Direktní režim / Převaděčový režim
- Zabezpečení hovoru pokročilým šifrováním 40,128,256 bitů

Hytera DMR IP Multi-Site



- Více základnových stanic spojených navzájem prostřednictvím řídicího centra, a všechny základnové stanice používají stejnou frekvenci pro komunikaci.



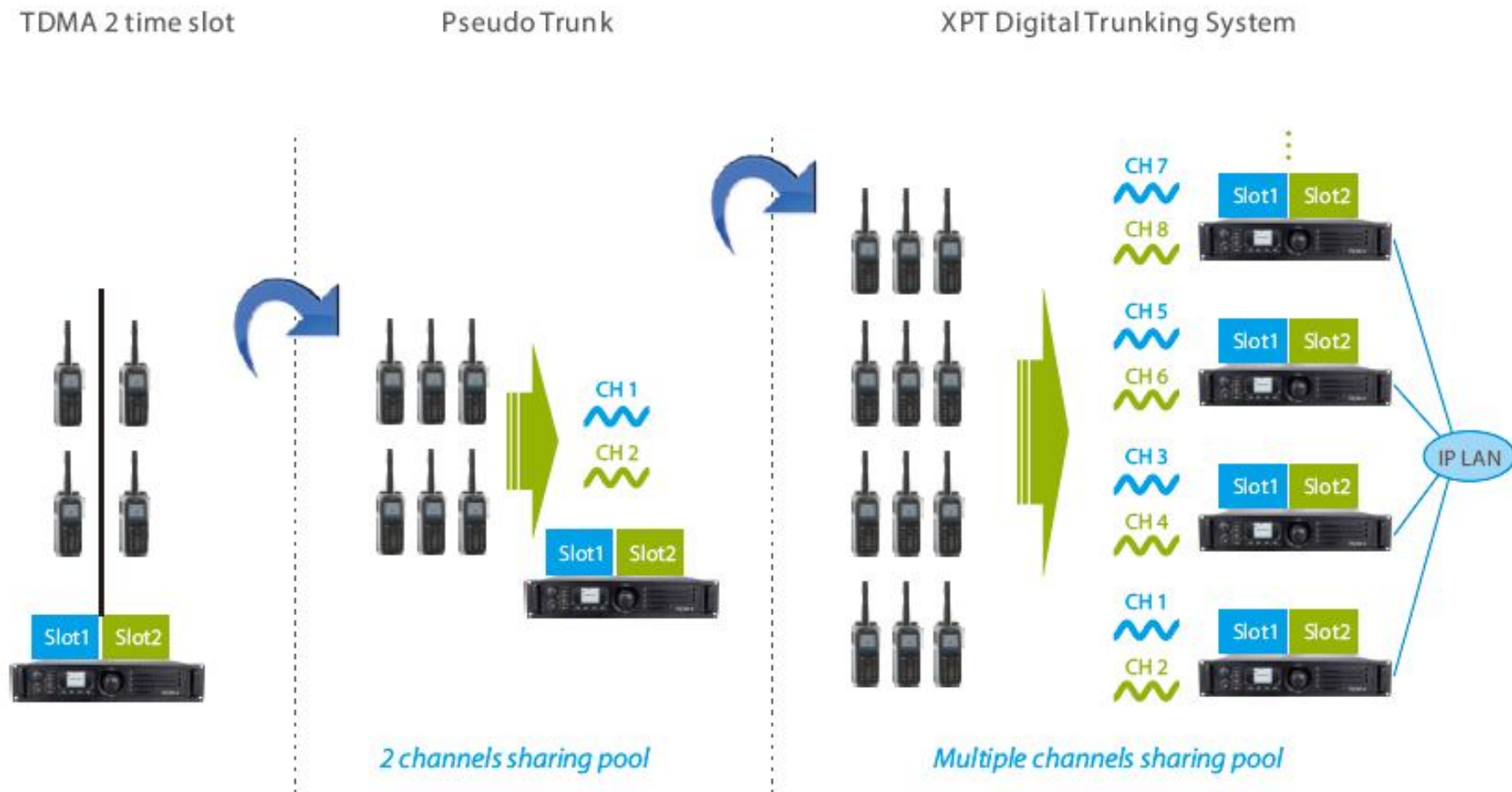
Vlastnosti

- DMR Tier II Standard
- Velké pokrytí
- Vysoké využití přidělených kmitočtů díky TDMA
- Přesné frekvence a časové informace díky GPS

DMR Tier II trunking

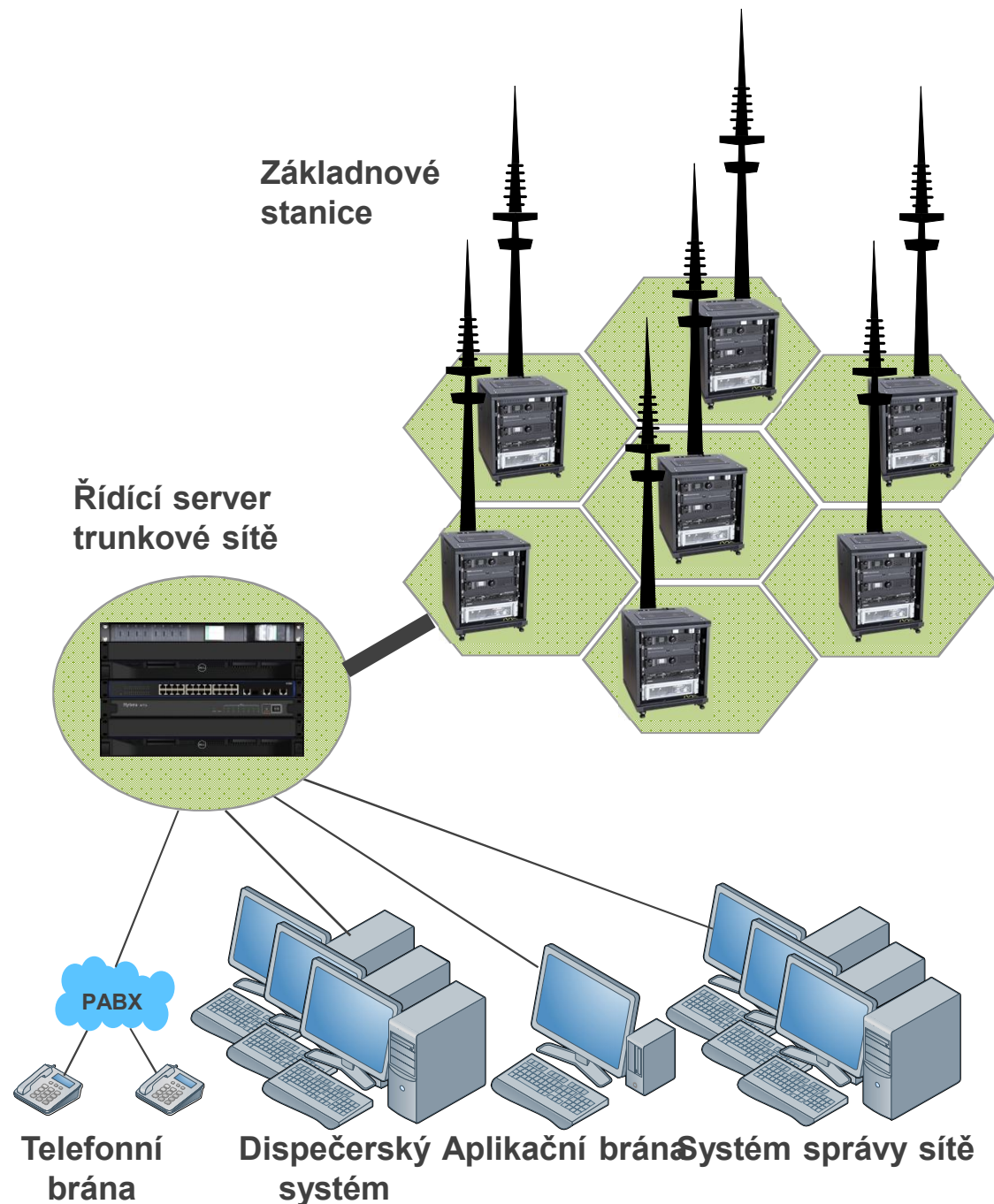
■ XPT (Extended Pseudo Trunk)

- Proprietární (nestandardizované) řešení Hytera
- Není vyhrazen řídicí kanál
- Lepší využití provozních kanálů (hlas & data mohou být rozšířeny až na 16 kanálů)
- Univerzální vlastnosti dle standardu DMR Tier II



DMR Tier III trunking architecture

- DMR trunkový systém s více ZS
- Připojení základnových stanic přes IP nebo linky E1
- Redundantní zálohová klíčových komponent
- Připojení PSTN, dispečerů, zákaznických aplikací
- Moderní systém správy sítě včetně správy účastníků, řízení provozu, atd.



Přenosné digitální DMR radiostanice



PD365



PD565



PD665



PD685



PD785



X1p



PD355



PD505



PD605



PD705



X1e



PD795Ex

Vozidlové digitální DMR a převaděče



MD785



RD985, RD985S

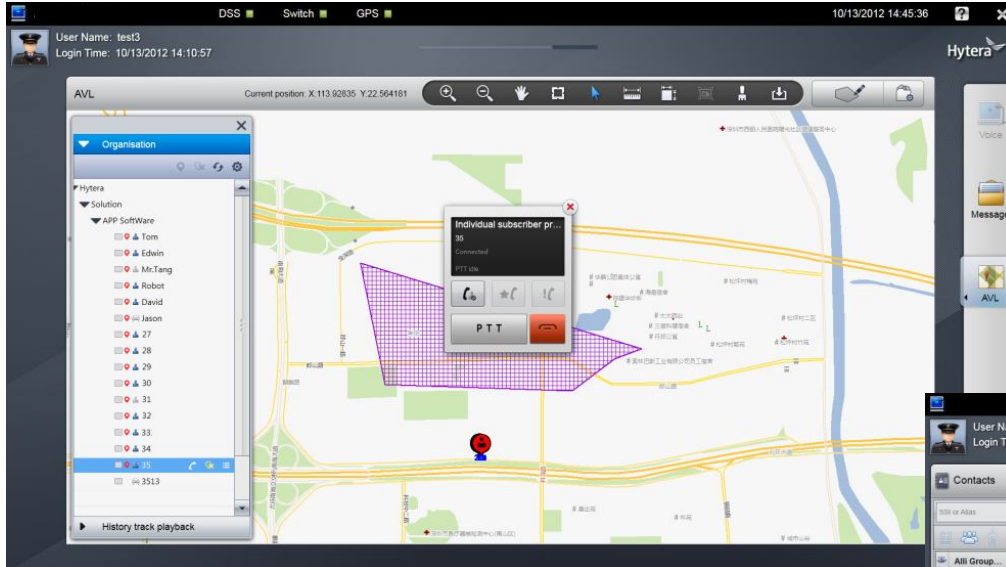


DMR Tier III Trunk



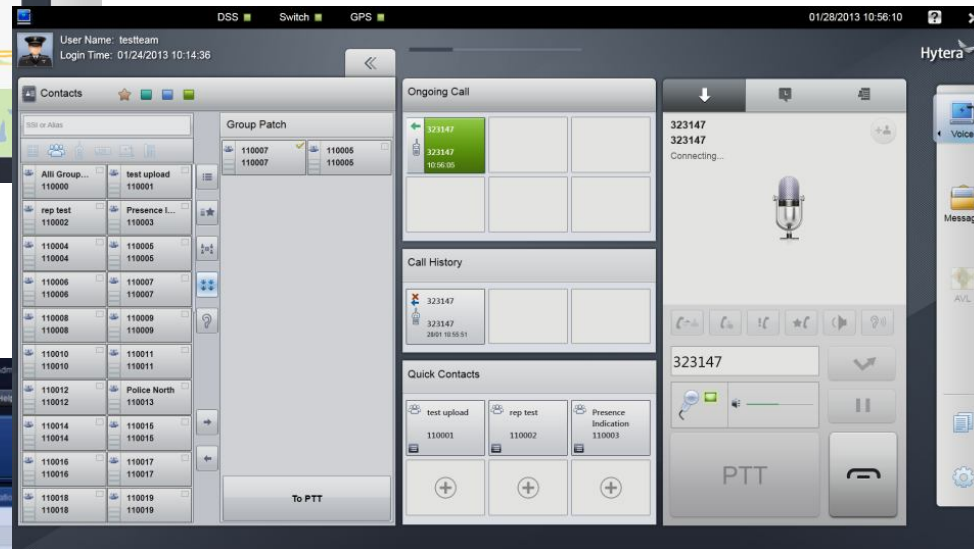
RD965

Služba GPS

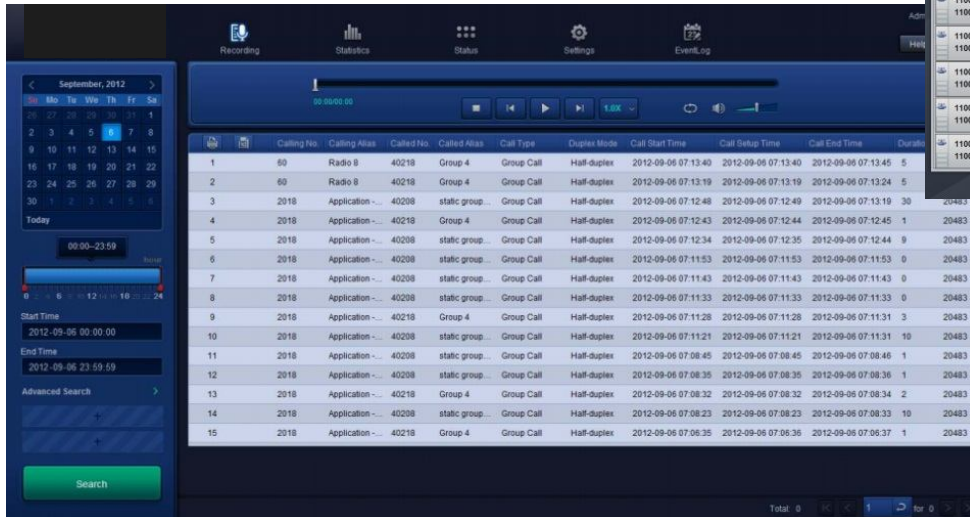


DWS Tier III Dispečerská pracovní stanice

Individuální / skupinové hovory, textové zprávy



Záznam hlasu



Stav obsazení kanálů





PD605





Děkuji