

MINI-LINK - novinky a historie bezdrátových spojů

Směrovače Router 6000

Jaroslav Švarc

E-mail: jaroslav.svarc@ericsson.com

Mobil: +420 608 234 848

17.10.2024

MINI-LINK 6000 - Mikrovlnný systém pro transportní síť 5G



Split mount shorthaul

Nodes



MINI-LINK 665x –
Fixed and semi-modular nodes



MINI-LINK 669x –
Modular nodes using plug-in cards

High power radios



MINI-LINK 6364
Dual Carrier
1T1R + CA
Sub-band free
13, 15 & 18 GHz



MINI-LINK 6365
Dual Carrier
1T1R + CA
6-42 GHz



MINI-LINK 6321
Quad carrier
2T2R + CA
6-42 GHz

All outdoor shorthaul



MINI-LINK 6371
5-42 & 80GHz



MINI-LINK 6366

5-42 & 80GHz



MINI-LINK 6352 MINI-LINK 6355
80 GHz

Long haul

5-13GHz



MINI-LINK 6291
Split



MINI-LINK 6251
Super compact



MINI-LINK 6252
Compact



MINI-LINK 6262
Rack mounted



Integrated



Multi-band



Sway Compensation



Water Repellent



Large

MINI-LINK rádia pro E pásmo



MINI-LINK 6355

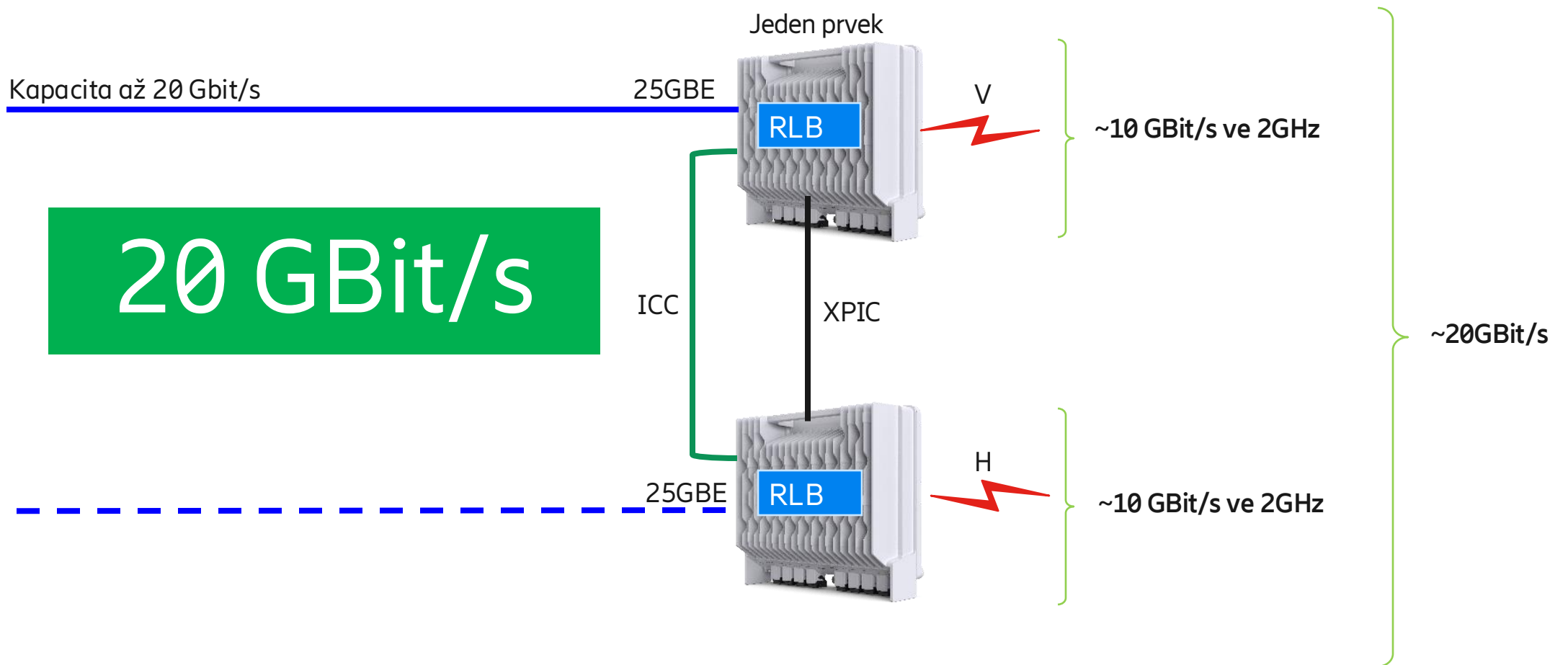


MINI-LINK 6352/3

Interfaces	3 x Opto (1/10/25 GE) 2 x Electrical (1 GE) 1 x O&M	3 x Opto (1/10GE) 1 x Electrical (1GE) 1 x O&M
Modulation & CS	BPSK/2 - 1024 QAM & 62.5-2000 MHz	BPSK/2 - 1024 QAM & 62.5-2000 MHz
Capacity	1+0: 10 Gbps 2+0: 20 Gbps 3+0 (MBB): 25Gbps	1+0: 10 Gbps 2+0: 10 Gbps -
Configurations	1+0 2+0 w/wo XPIC w/wo EQP	1+0 2+0 w/wo XPIC w/wo EQP
Multiband Booster (MBB)	hRLB Engine (25 Gbps) hRLB extension mode (10Gbps) PBF dynamic VLAN & PCP handling -	- hRLB extension mode (10Gbps) - Enhanced Multivendor bonding (10Gbps)
Output power	-10 to +24 dBm	-10 to +21 dBm

MINI-LINK 6355 – 20Gbit/s

2+0 XPIC



Portfolio vnějších jednotek pro split systémy



MINI-LINK 6364

- Dvoukanálová jednotka: 1T1R + CA
- Vysoký vysílací výkon
- Přeladitelnost přes celé pásmo



- 13 – 18 GHz
- 224 / 2x 112 MHz
- 8k QAM
- 2.4 GBit/s

MINI-LINK 6365

- Dvoukanálová jednotka : 1T1R + CA
- Vysoký vysílací výkon



- 6 – 42 GHz
- 224 / 2x 112 MHz
- 8k QAM
- 2.4 GBit/s

MINI-LINK 6321

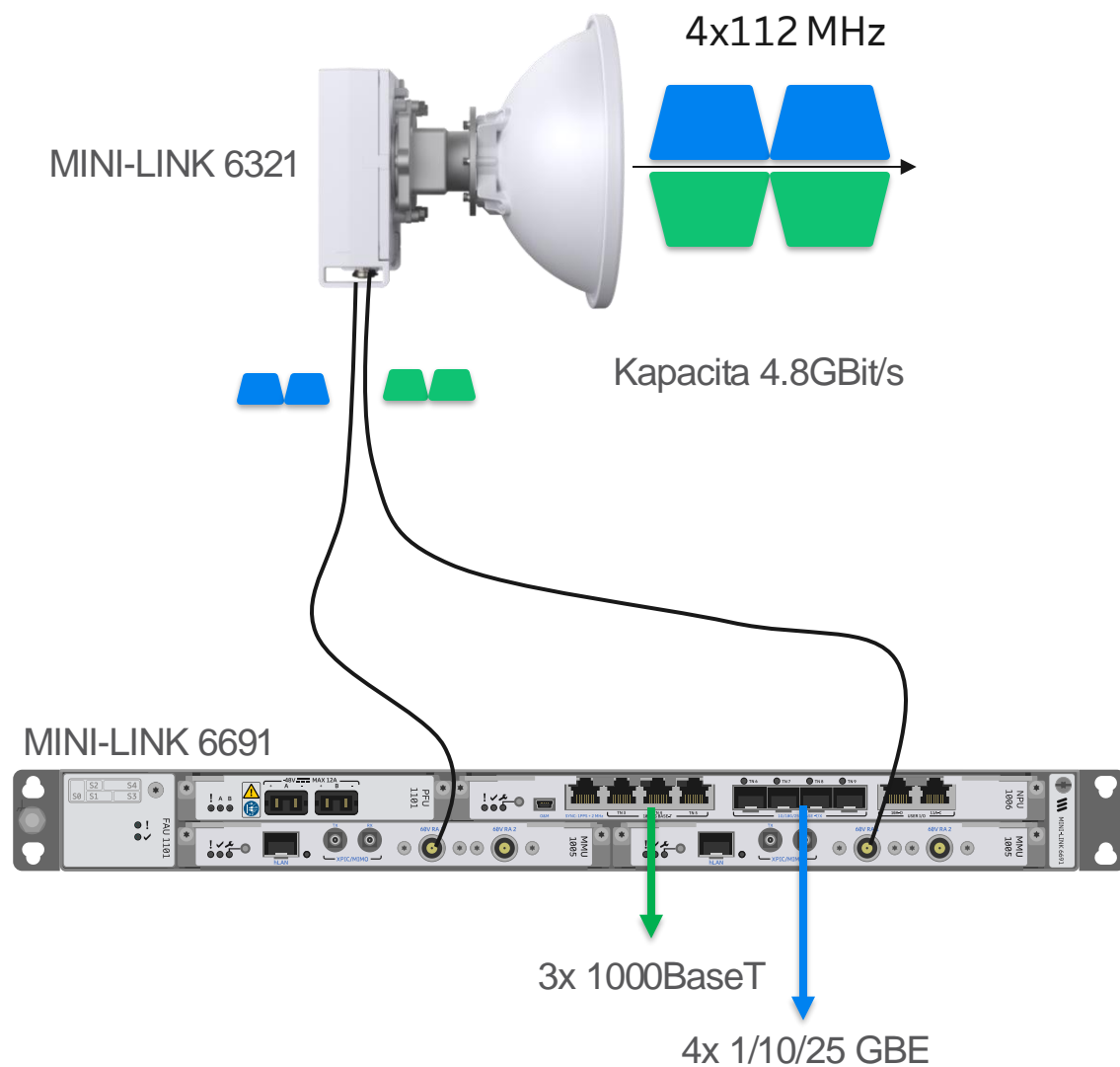
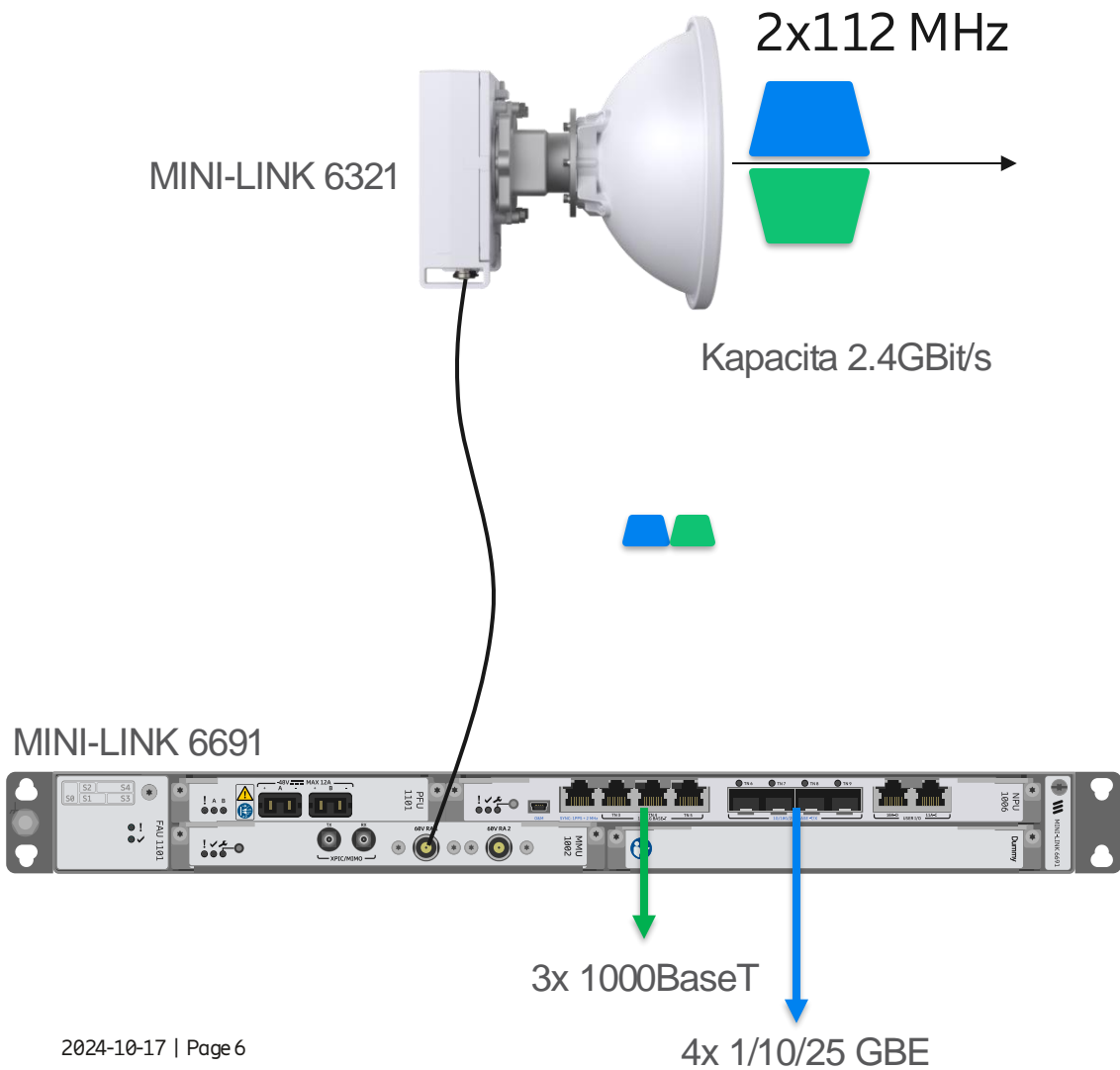
- Čtyřkanálová jednotka: 2T2R + CA
- Vysoký vysílací výkon



- 6 – 42 GHz platforma
- 2x 224 / 4x 112 MHz
- 8k QAM
- 4.8 GBit/s

MINI-LINK 6321

Vnější jednotka 2T/2R



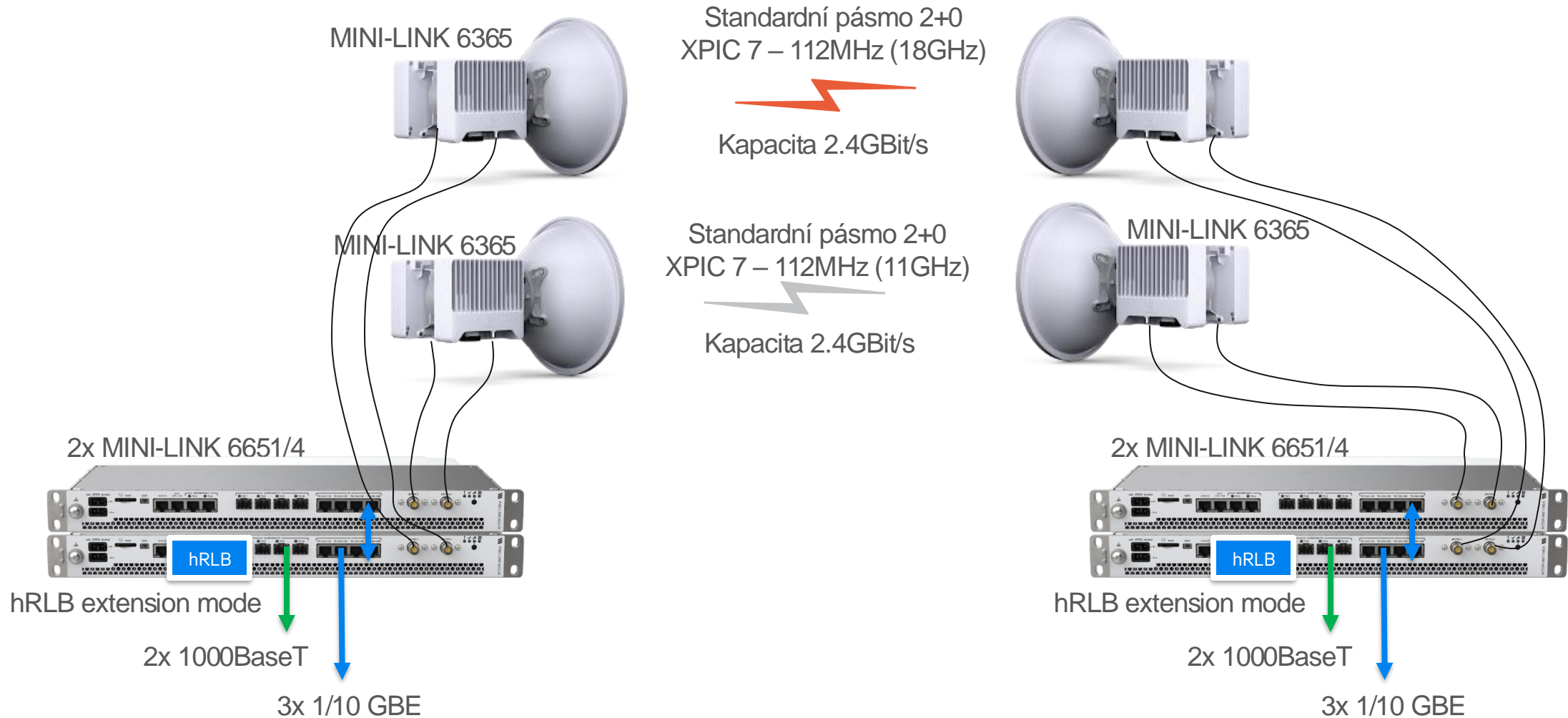
MINI-LINK – 1+0 spoj 6 – 42GHz



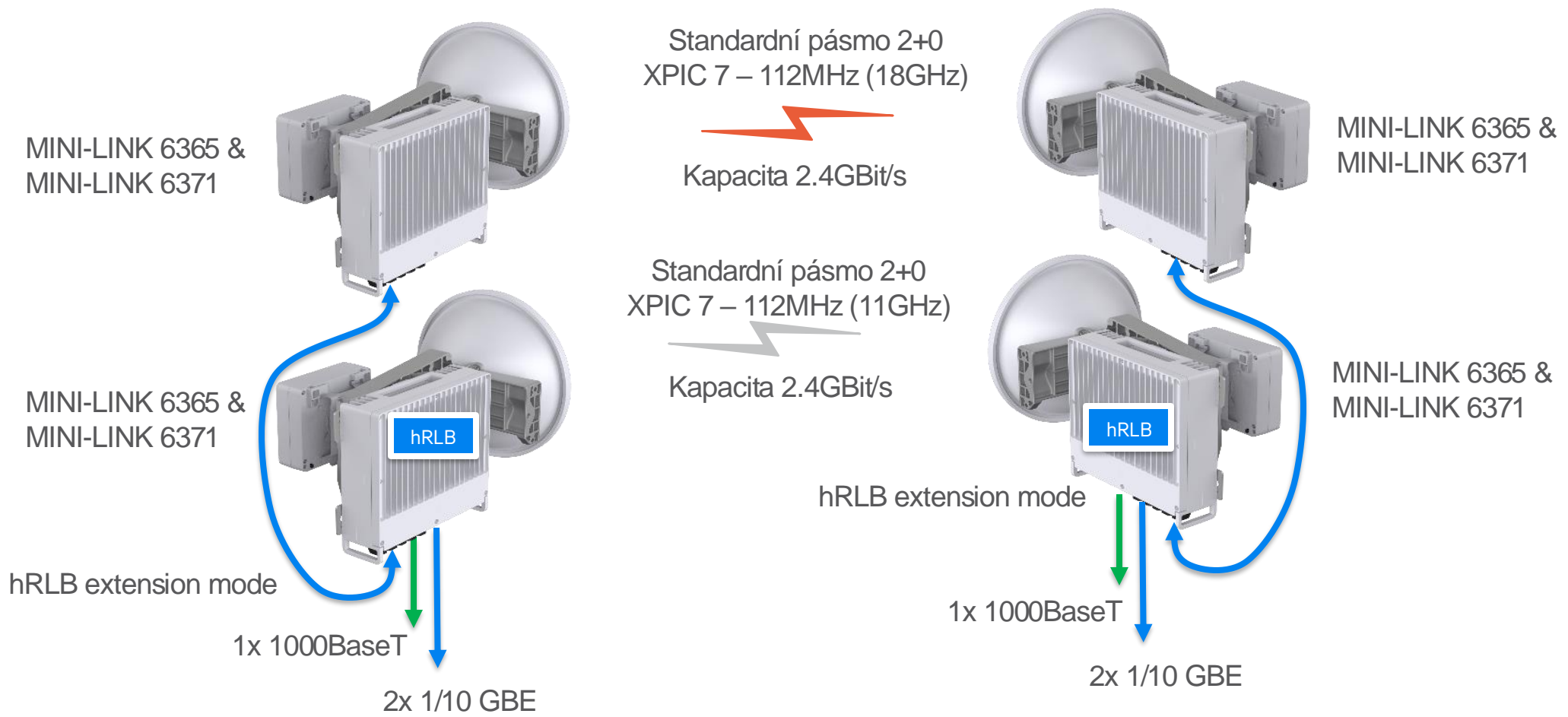
Nejjednodušší MINI-LINK spoj pro standardní pásma

Možnost modernizace starších spojů MINI-LINK TN / CN s RAU2X přepoužitím vnější instalace

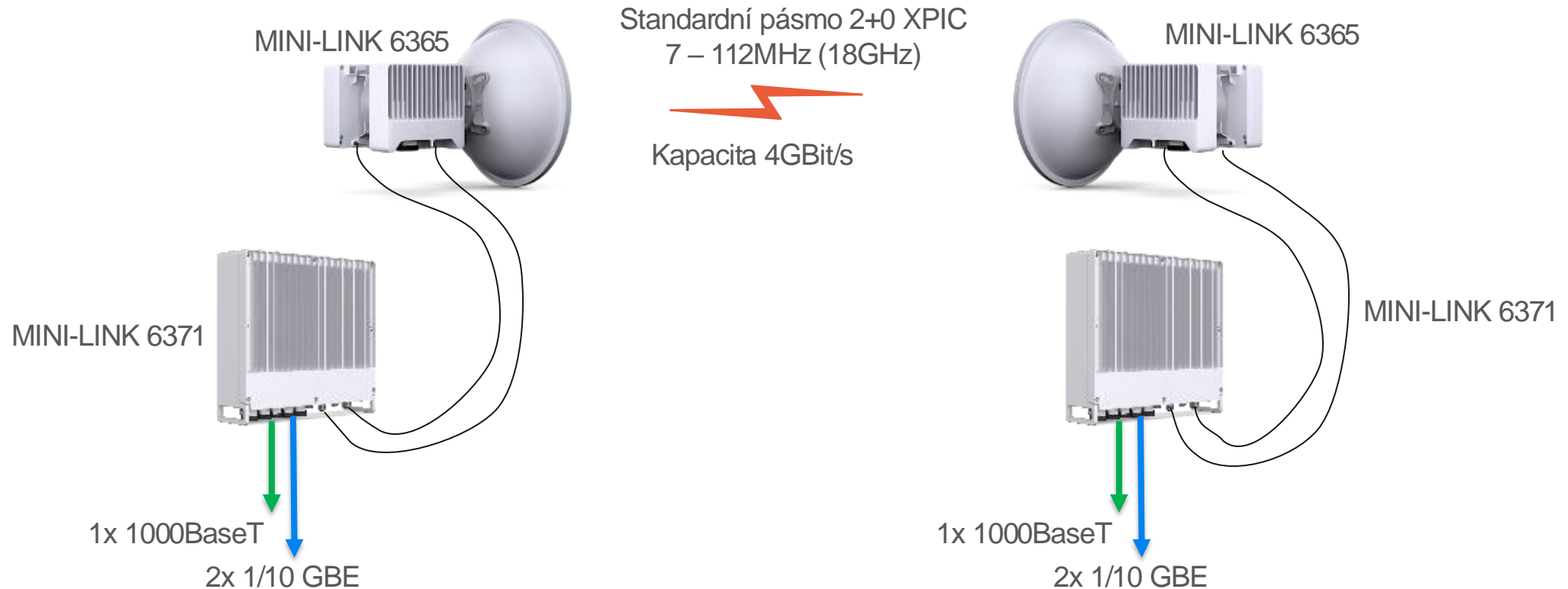
4+0 konfigurace s MINI-LINK 6651/4



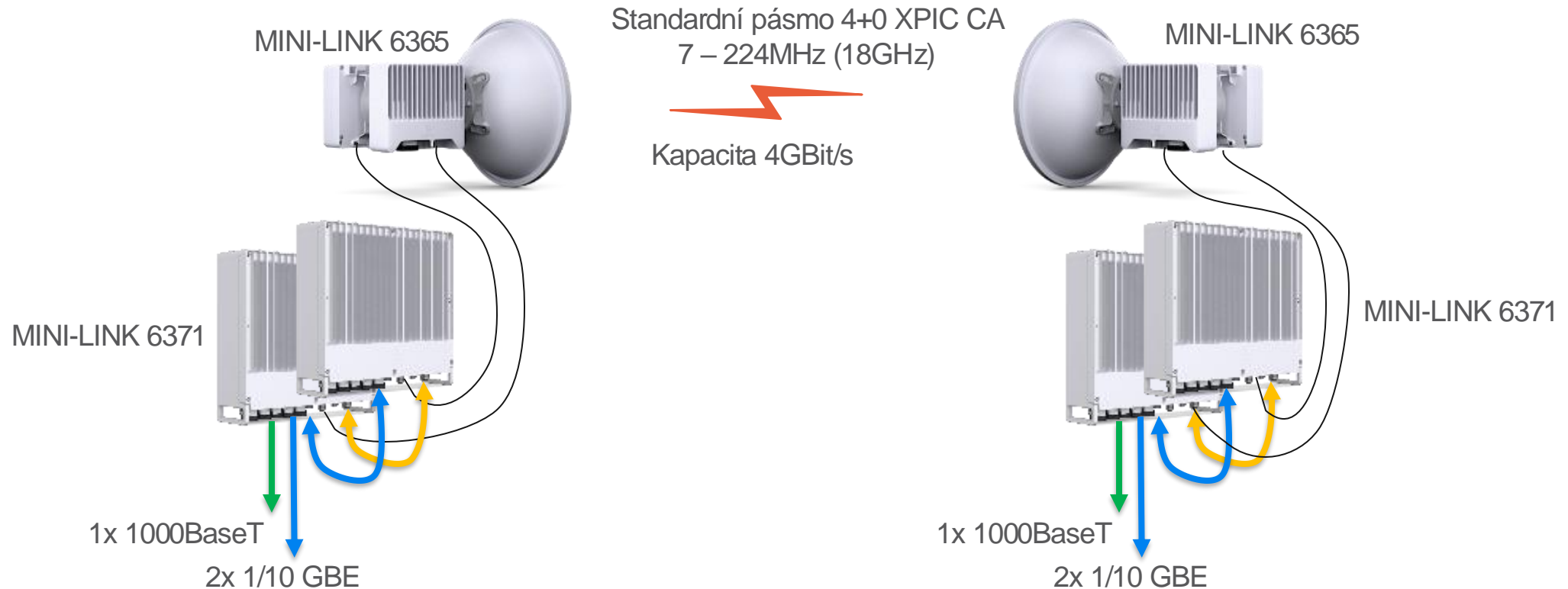
4+0 konfigurace s MINI-LINK 6371



2+0 XPIC konfigurace s MINI-LINK 6671



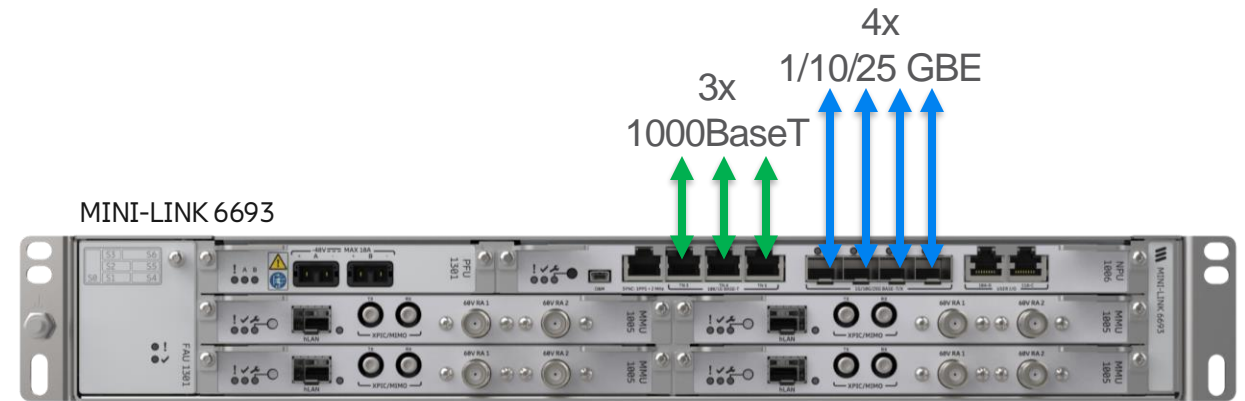
4+0 XPIC & CA konfigurace s MINI-LINK 6671



Vysokokapacitní uzel s NPU 1006 a MMU 1005



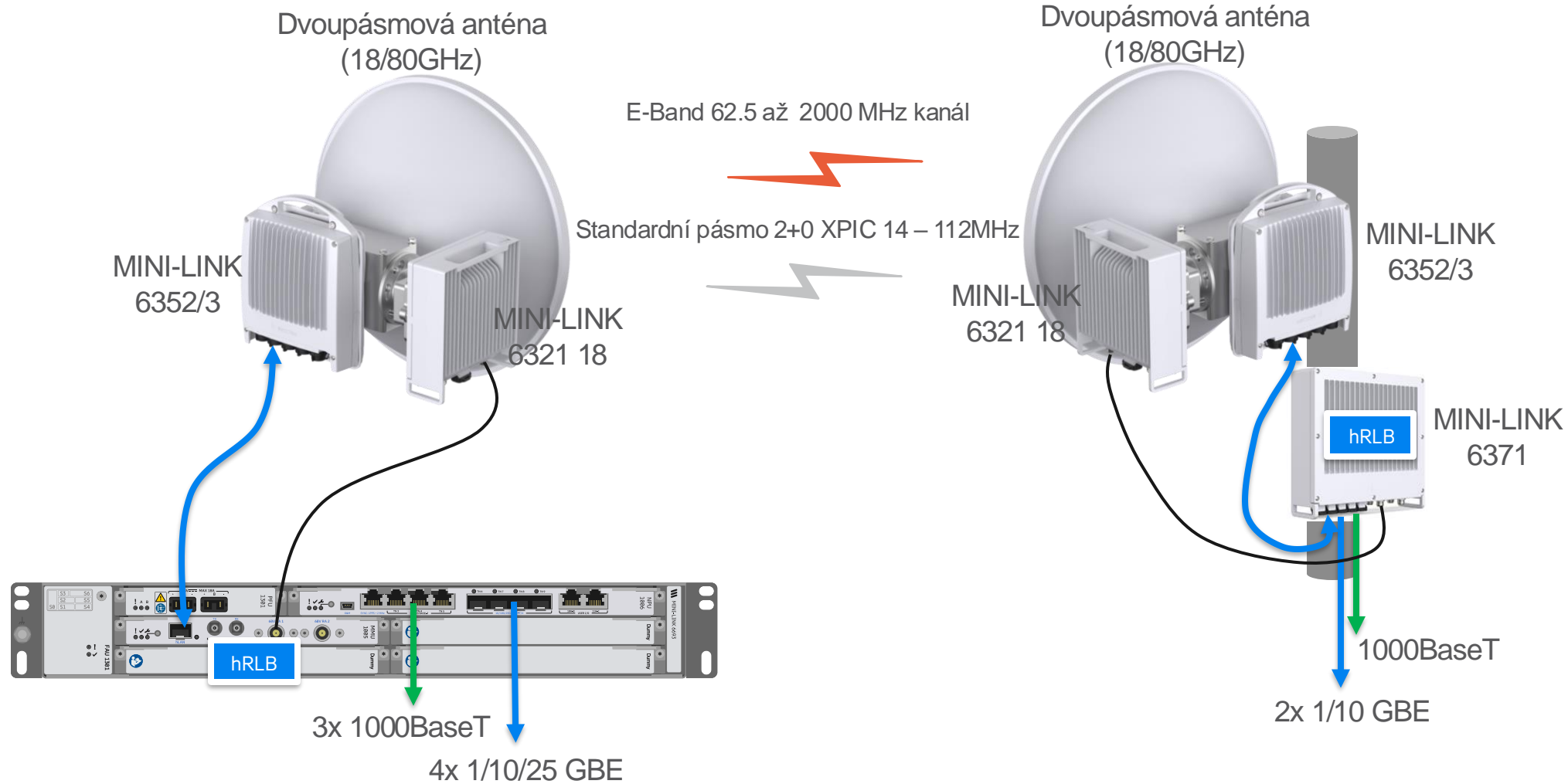
- 4 směry
- 10 GBit/s Multiband linky
- 99% účinnost agregace na první vrstvě
- 25GBE rozhraní pro agregovaný provoz



40 Gbps
hRLB



MINI-LINK 6321 & Multiband



Antény odpuzující vodu (WR - Water Repellent)



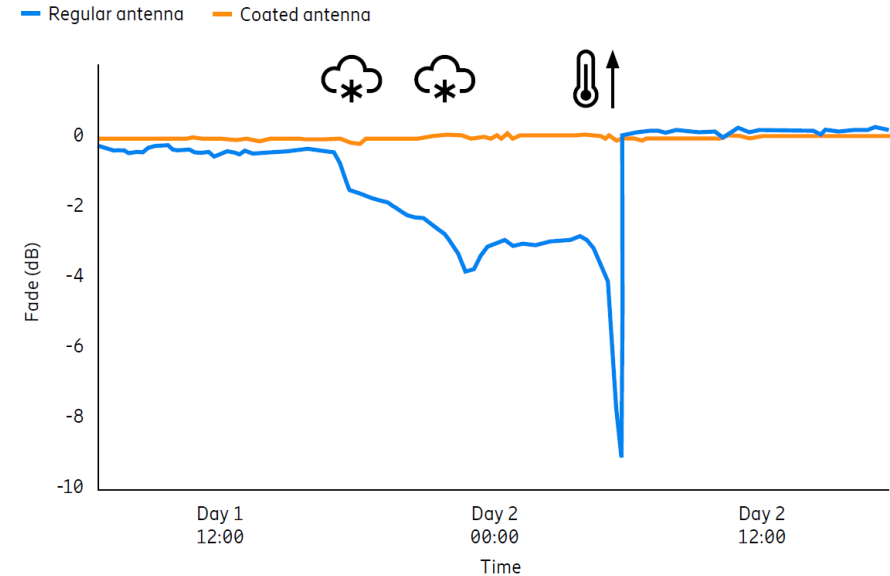
0.3 m pro 80 GHz

0.6 m pro 18, 23 & 80 GHz

Vodu odpuzující povrch radomu antény

Výrazně snižuje možnost ulpění vody, sněhu nebo ledu na radomu antény

Zvýšení dostupnosti spoje



Source: Ericsson 2023

Anténa odpuzující vodu



Běžná anténa



Portfolio antén



Integrované antény

- Velikost: 0.3 – 1.8 m
- Frekvence: 6–80 GHz
- Integrovaná montáž
- HP/HPX & SHP/SHPX

Velké antény

- Velikost : 1.2 – 3.7 m
- Frekvence: 5–15 GHz
- Oddělená montáž
- HPX

Dvou pásmové antény

Integrovaná montáž

- Velikost: 0.3 m pro 18/80, 23/80, 28/80 & 32/80 GHz
- Velikost: 0.6 m pro 13/80, 15/80, 18/80, 23/80, 28/80 GHz
- HP/HP, HPX/HPX
- Velikost: 1.2 m pro 7/8/15 & 7/8/18 GHz, HPX/HPX

Oddělená montáž

- Velikost: 1.2 m pro 7/8/15 & 7/8/18 GHz, HPX/HPX
- Velikost: 1.8m pro 6/10/11 GHz, HPX/HPX

Antény s kompenzací výchyly

- Velikost: 0.6 – 0.9 m
- Frekvence: 80 GHz
- Nepřetržité směřování
- Kompenzace do +/-1.5° výchyly a 1-5 Hz v rychlosti
- HPX/HPX

Antény odpuzující vodu

- Velikost : 0.3 m for 80 GHz
- Velikost 0.6 m pro 18, 23 & 80 GHz
- Snížení útlumu spoje během deště a sněžení
- Předcházení námraze na anténě
- HP/HPX

Vypínání rádií pro úsporu energie u vícekanálových systémů

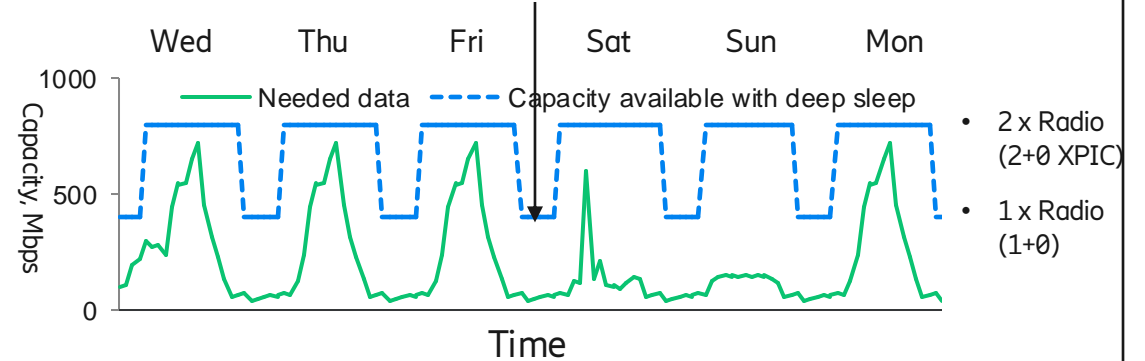


- Vypnutí rádia během doby s nízkým provozem, například 8 hodin během noci.



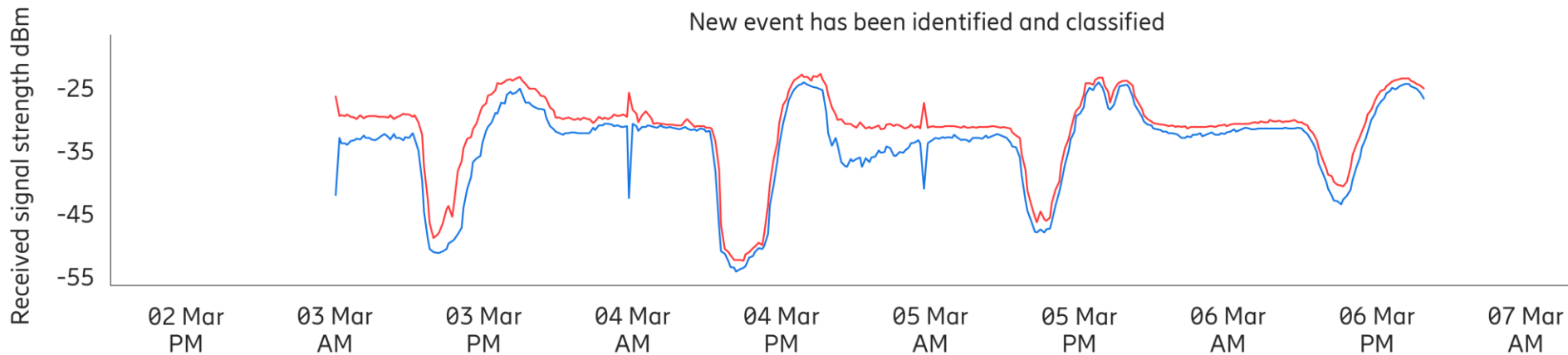
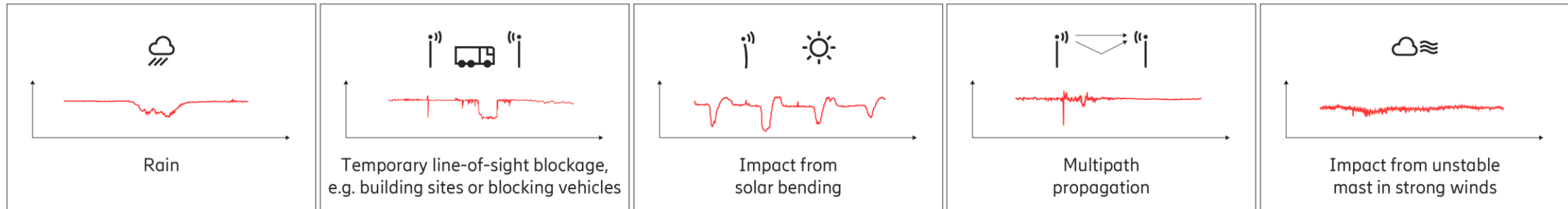
- Pro 2+0 & 4+0 RLB & hRLB
- Zapnutí rádia pro definovanou prahovou úroveň provozu pro předejití přetížení linky

Příklad na dvoukanálovém systému – vypínání jednoho rádia



- Úspora energie vypnutím rádia pokud rádio není potřeba:
 - 17% úspora energie pro 2+0 spoj
 - 25% úspora energie pro 4+0 spoj
- Další úspora energie 5-10% aktivací funkce TAPS

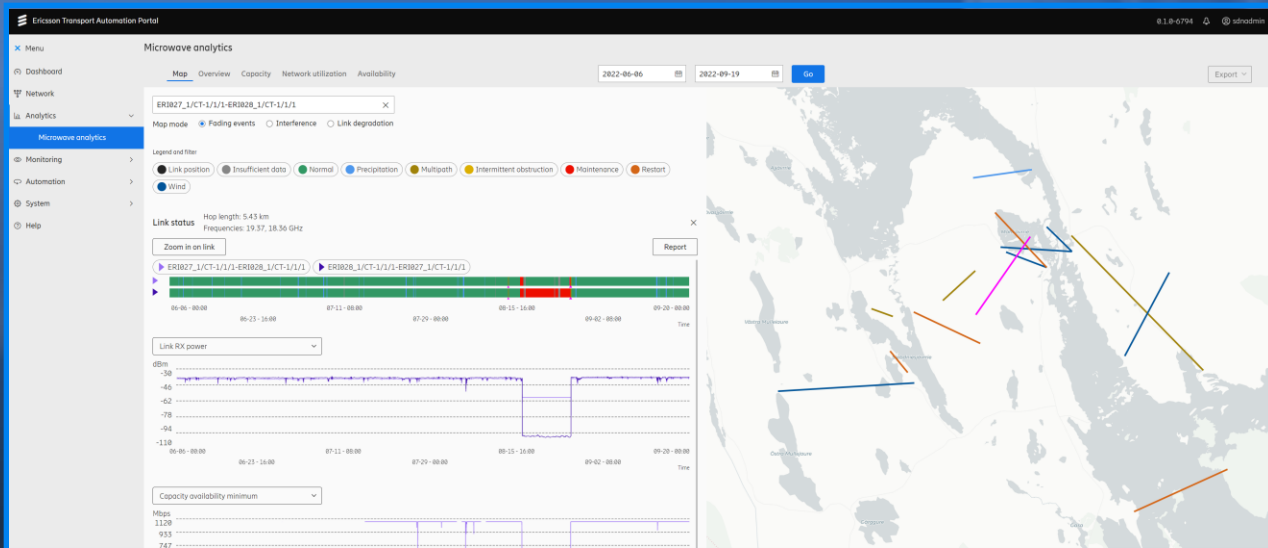
Použití AI algoritmů pro identifikaci událostí



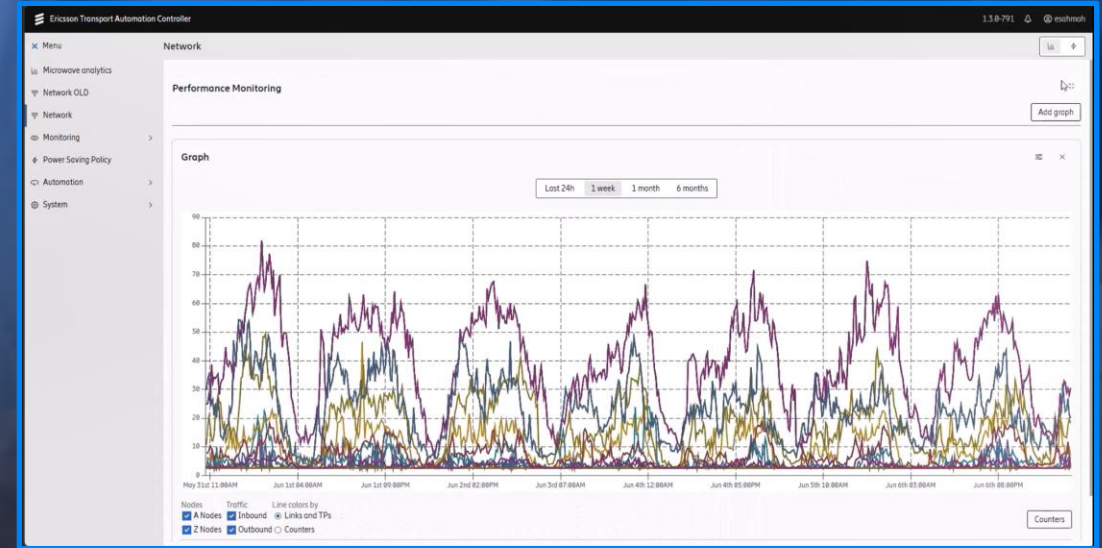
Automatická detekce a klasifikace událostí souvisejících s přenosem snižuje manuální analýzu dat a umožňuje předejít zbytečným servisním zásahům

[Ericsson Transport Automation Controller](#)

Ericsson Network Automation Controller



- Klasifikace a vizualizace událostí v reálném čase



- Použití AI a automatizace pro řešení a optimalizaci zdrojů v síti



MINI-LINK - 50 let bezdrátových spojů



1980s

Defense & 1G era

MINI-LINK established but volumes still in the 100's

1990s

The birth of GSM

Backhaul with microwave technology born. Volumes and capacity grow rapidly

2000s

The 3G era

Network complexity increases, nodal concept born

2010s

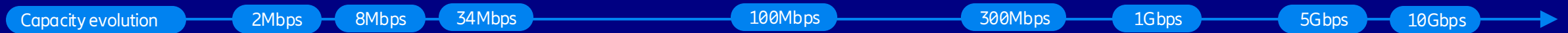
4G and fiber era

New use cases and frequency bands driving evolution in microwave

2020s

The 5G era

Continued capacity evolution and focus on energy efficiency



First product deployed



First MINI-LINK deployment in Mobile networks



MINI-LINK E, our first real volume product



MINI-LINK TN launched, going from hop to nodal systems



Many new products launched to support all frequencies, modulations and smaller footprint



E-band solution hit the market; providing substantially higher capacities



Providing a full 5G transport toolbox with solutions supporting many use-cases, higher capacity, modulation and reach.



Router 6000



- Účelově vyvinuté směrovače s vysokou hustotou portů 10/25/100/400GBE
- Škálovatelné řešení s kapacitou až 4.8 TBit/s
- Pokročilá podpora synchronizace fáze s vysokou přesností pro sítě 5G
- Nativní podpora SRv6



Router 6000 Series - Ericsson

Router 6671



- 100Gbit/s přepínací kapacita
- 12x25/10/1GE+4x10/1GE+4x1GE SFP/RJ45 kombinované porty
- 1 RU, 19" instalace s hloubkou 250mm
- Synchronizace fáze G.8273.2 - Class C
- Nativní SRv6



- Směrovač s 10 a 25 GBE porty optimalizovaný pro základnové stanice
- Podpora SRv6 pro koncové stanice
- 35% snížení spotřeby oproti předchozí generaci

Router 6676



- 360 Gbit/s přepínací kapacita
- 20 x 1/10/25GE SFP28 + 4 x 100GE QSFP28
- 1 RU, 19" instalace s hloubkou 280mm
- Synchronizace fáze G.8273.2 - Class C
- Nativní SRv6



- Směrovač s 25GBE přístupovými porty optimalizovaný pro základnové stanice 5G
- 3x energeticky úspornější než předchozí generace
- Agregace provozu z basebandů do transportní infrastruktury

Router 6678



- 4.8Tbit/s přepínací kapacita
- 30 x 100GE QSFP28 + 4 x 400GE QSFP-DD
- 1 RU, 19" instalace s hloubkou 510mm
- Synchronizace fáze G.8273.2 - Class C
- Nativní SRv6



- Směrovač se 100GBE porty pro připojení agregáčnících uzlů
- Součást Ericsson řešení agregace Fronthaul (eCPRI) rozhraní základnových stanic přes 100GBE
- Řešení s vysokou dostupností s redundantními PSU a FAN



The latest offerings in 5G Transport from Ericsson

Microwave – Ericsson

Router 6000 Series - Ericsson