

Novinky v portfoliu mikrovlnných spojů MINI-LINK a transportních řešení



Jaroslav Svarc

E-mail: jaroslav.svarc@ericsson.com

Mobil: +420 608 234 848

9.10.2025

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

<h3>Split mount shorthaul</h3> <p>Nodes</p> <p>MINI-LINK 665x – Fixed and semi-modular nodes</p> <p>MINI-LINK 669x – Modular nodes using plug-in cards</p> <p>High power radios</p> <table border="0"> <tr> <td>MINI-LINK 6363 Single Carrier 1T1R 80 GHz</td> <td>MINI-LINK 6364 Dual Carrier 1T1R + CA Sub-band free 13, 15 & 18 GHz</td> <td>MINI-LINK 6365 Dual Carrier 1T1R + CA 6-42 GHz</td> <td>MINI-LINK 6321 Quad carrier 2T2R + CA 6-42 GHz</td> </tr> </table>	MINI-LINK 6363 Single Carrier 1T1R 80 GHz	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	<h3>All outdoor shorthaul</h3> <p>MINI-LINK 6371 5-42 & 80 GHz</p> <p>MINI-LINK 6352 SP, 80 GHz</p> <p>MINI-LINK 6366 5-42 & 80 GHz</p> <p>MINI-LINK 6355 HP, 80 GHz</p> <p>MINI-LINK 6356 UHP, 80 GHz</p>	<h3>Long haul</h3> <p>5-13 GHz</p> <p>MINI-LINK 6291 Split</p> <p>MINI-LINK 6252 Compact</p> <p>MINI-LINK 6251 Super compact</p> <p>MINI-LINK 6262 Rack mounted</p>	<h3>Antennas</h3> <p>Integrated 0.1-1.8 m</p> <p>Multi-band 0.3-1.8 m</p> <p>Sway Compensation 0.6-0.9 m</p> <p>Water Repellent 0.3-0.6 m</p> <p>Large 2.4-3.7 m</p>
MINI-LINK 6363 Single Carrier 1T1R 80 GHz	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				

Ericsson Transport Automation Controller



Observability and AI analytics
AI-driven automation and control
FCAP functionality

MINI-LINK rádia pro E pásmo



MINI-LINK 6356

MINI-LINK 6355

MINI-LINK 6352/3

Interfaces	3 x Opto (1/10/25 GE) 2 x Electrical (1 GE) 3 x O&M (multi choice) XPIC SCA i/f - with PoE power feeding to SCA	3 x Opto (1/10/25 GE) 2 x Electrical (1 GE) 3 x O&M (multi choice) XPIC SCA i/f - with PoE power feeding to SCA	3 x Opto (1/10GE) 1 x Electrical (1GE) 1 x O&M XPIC SCA i/f
Modulation & CS	BPSK/2 - 1024 QAM & 62.5-2000 MHz	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 MBB (hRLB): 25Gbps	1+0: 10 Gbps 2+0: 20 Gbps MBB (hRLB): 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	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 Engine (25 Gbps) hRLB Extension mode (10Gbps) PBF dynamic VLAN & PCP handling -	- hRLB Extension mode (10Gbps) - Enhanced Multivendor bonding (10Gbps)
Output power, max	+26 dBm	+24 dBm	+21 dBm

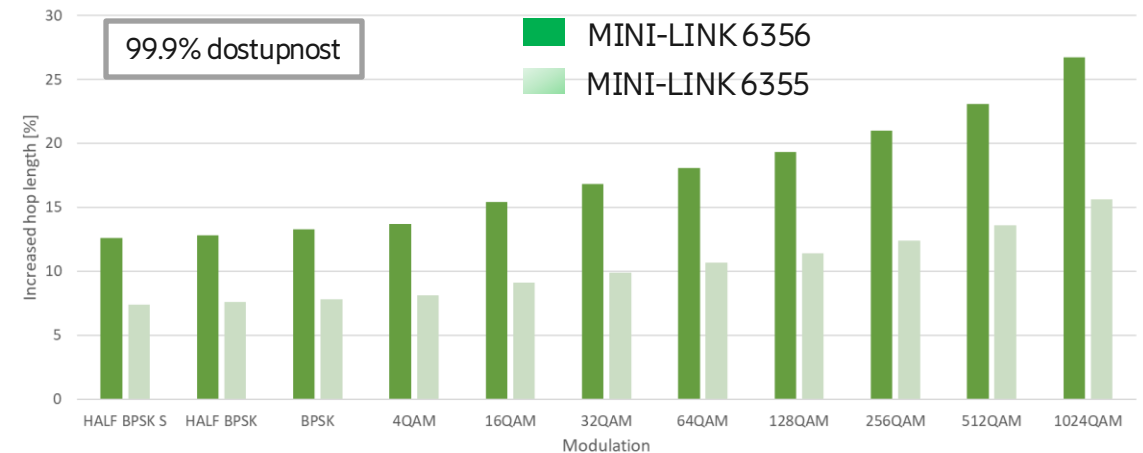
Prodloužení délky spoje MINI-LINK 6356 & MINI-LINK 6355 ☰



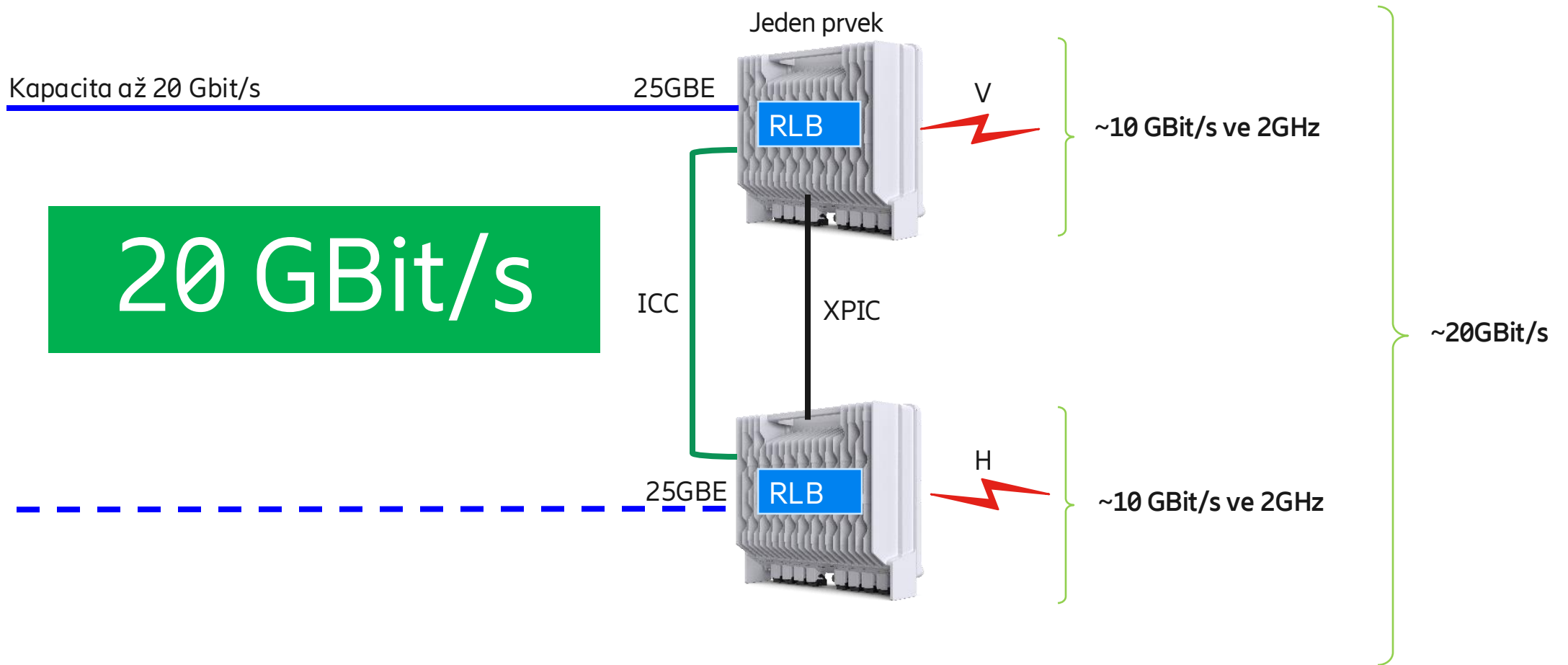
3-5 dB lepší
systémový zisk
umožňuje
prodloužení délky
spoje ▶

13-26%

Prodloužení délky spoje s
MINI-LINK 6356 ve srovnání
s MINI-LINK 6352



MINI-LINK 6355/6356 – 20GBit/s 2+0 XPIC

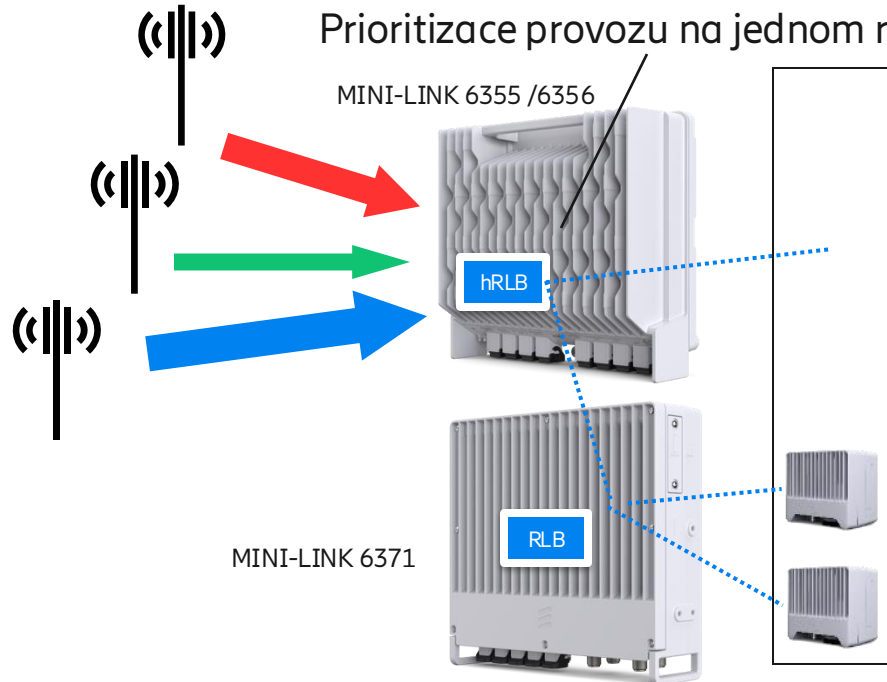


(hierarchický) Radio Link Bonding (h)RLB

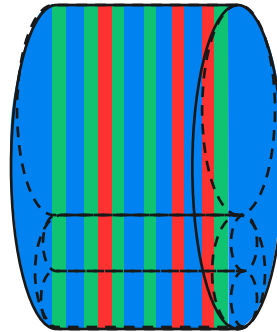


Radio Link Bonding

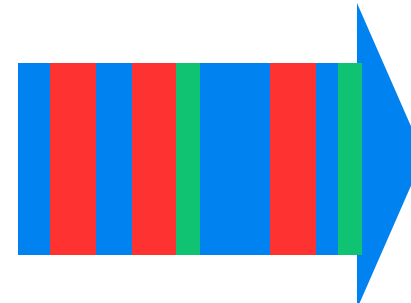
Prioritizace provozu na jednom rozhraní



Radio Link Bonding využívá celkovou kapacitu jako jeden zdroj



L1 agregace až 25 GBit/s



MINI-LINK 6355
+
MINI-LINK 6371 nebo
MINI-LINK 6366 nebo
MINI-LINK 6600

- L1 agregace provozu do kapacity až 25Gbit/s
 - Výsledná kapacita je součtem kapacit jednotlivých linek, efektivita ~ 99%
- QoS řízení na jednom portu
- Efektivní řízení zdrojů měnících se v čase
- Neustálá adaptace na měnící se kapacity jednotlivých kanálů
- Rychlá záloha v případě poruchy některého kanálu

MINI-LINK 6355/6356

L1 agregace kapacity s existujícím spojem



"Kapacita E pásma + kapacita standardního pásma" Gbit/s

Spoj může být v konfiguraci
1+0 nebo 2+0

10 + x Gbit/s

Jeden prvek



hRLB

~10 GBit/s ve 2GHz

Separátní
DCN kabel

Jiné zařízení
(bez podpory hRLB protokolu
např. MINI-LINK TN, 3PP)

X Gbit/s

Kombinovaná
kapacita E pásma +
Standardního pásma

MINI-LINK 6355/6356

Příklad rozšíření spoje 23GHz / 56MHz

Dostupnost spoje v oblasti ČR

ML TN 23GHz, 56MHz, 20dBm, 0.6m antény + ML 6356 80GHz, 500MHz, 26dBm, 0.6m antény



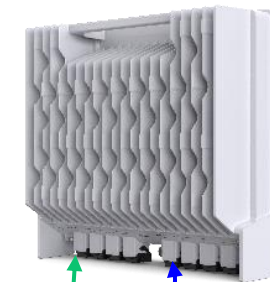
Total adaptive availability

Modulation Link 1	Modulation Link 2	Total Capacity	Availability
4QAM_strong	-	75 Mbps	100 %
4QAM_std	-	88 Mbps	100 %
16QAM_strong	-	151 Mbps	99.99985 %
16QAM_std	-	176 Mbps	99.9998 %
32QAM_std	-	221 Mbps	99.99963 %
64QAM_std	-	277 Mbps	99.99944 %
128QAM_std	-	327 Mbps	99.99911 %
256QAM_std	-	377 Mbps	99.99864 %
512QAM_std	-	427 Mbps	99.99728 %
1024QAM_std	-	473 Mbps	99.99577 %
1024QAM_std	BPSK_2_strong	583 Mbps	99.99455 %
1024QAM_std	BPSK_2_std	660 Mbps	99.99222 %
1024QAM_std	BPSK_std	847 Mbps	99.99066 %
1024QAM_std	4QAM_std	1222 Mbps	99.98909 %
1024QAM_std	16QAM_strong	1356 Mbps	99.98441 %
1024QAM_std	16QAM_std	1971 Mbps	99.98153 %
1024QAM_std	32QAM_std	2346 Mbps	99.97356 %
1024QAM_std	64QAM_std	2720 Mbps	99.96391 %
1024QAM_std	128QAM_std	3095 Mbps	99.95457 %
1024QAM_std	256QAM_std	3470 Mbps	99.93608 %
1024QAM_std	512QAM_std	3844 Mbps	99.90344 %
1024QAM_std	1024QAM_std	4218 Mbps	99.84277 %

Average capacity: 4216.2 Mbps

Annotations in image:
 - Green dashed box around 277 Mbps to 847 Mbps: Nedostupnost < 52.56 min. ročně
 - Blue dashed box around 1222 Mbps to 4218 Mbps: Nedostupnost < 8.76 hodin ročně

MINI-LINK 6355 / 6356



~ 3745MBit/s v 500MHz



~ 470MBit/s v 56MHz



Celková kapacita
4.2GBit/s

MINI-LINK TN



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

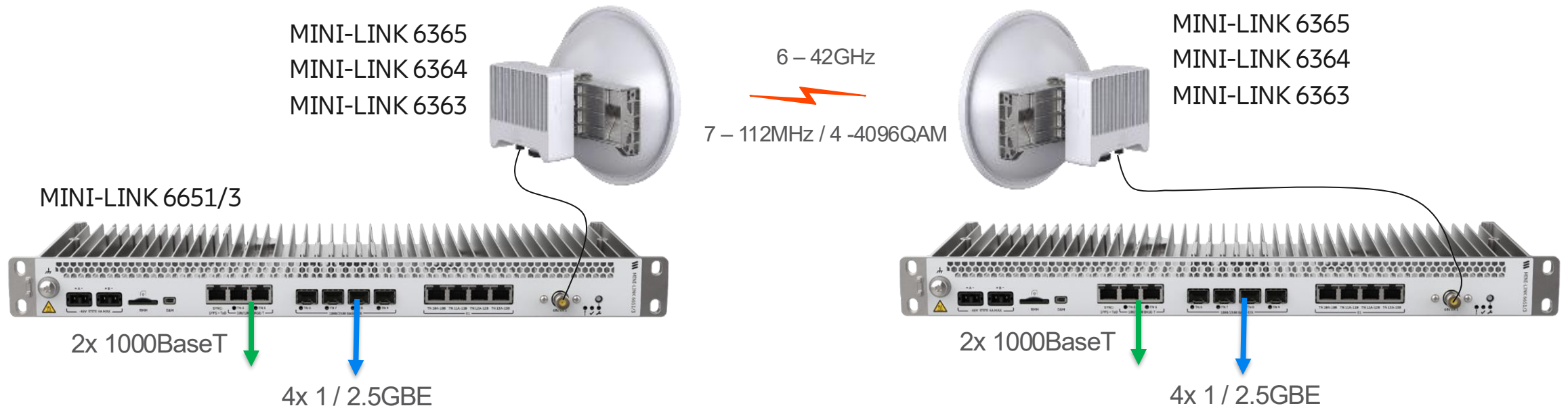
MINI-LINK 6321

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



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

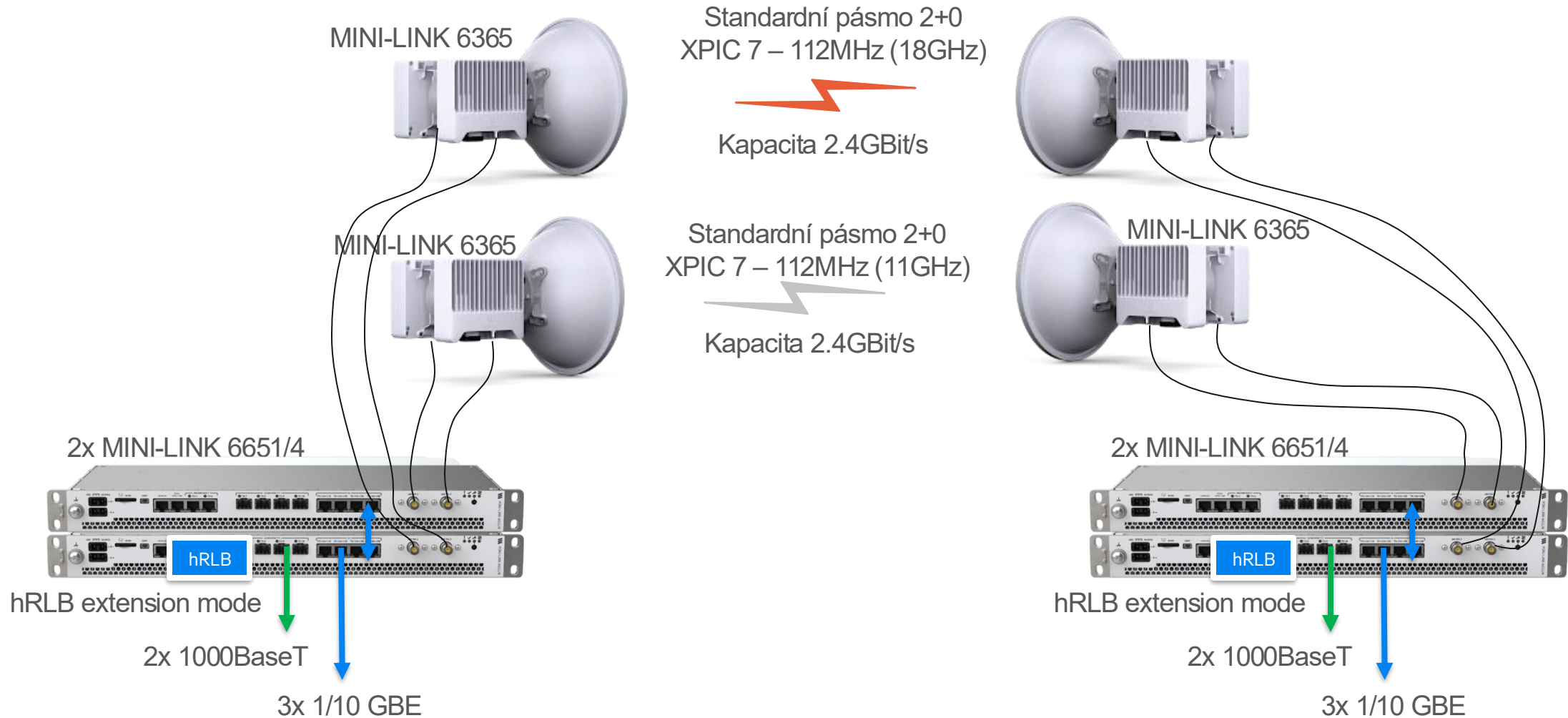
Standardní pásmo – 1+0 spoj 6 – 42GHz



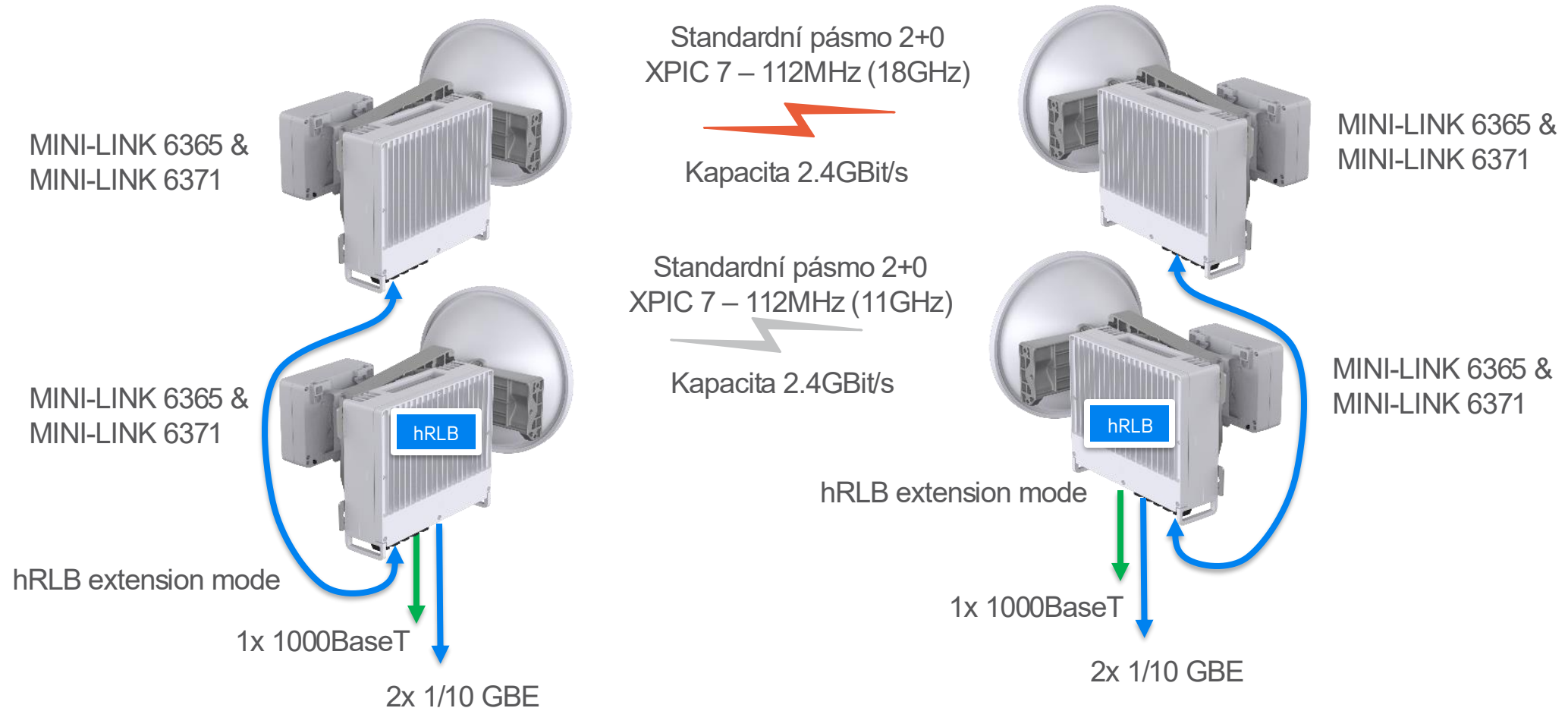
Nejjednodušší MINI-LINK spoj pro standardní pásma

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

Standardní pásmo – 4Gbit/s s MINI-LINK 6651/4

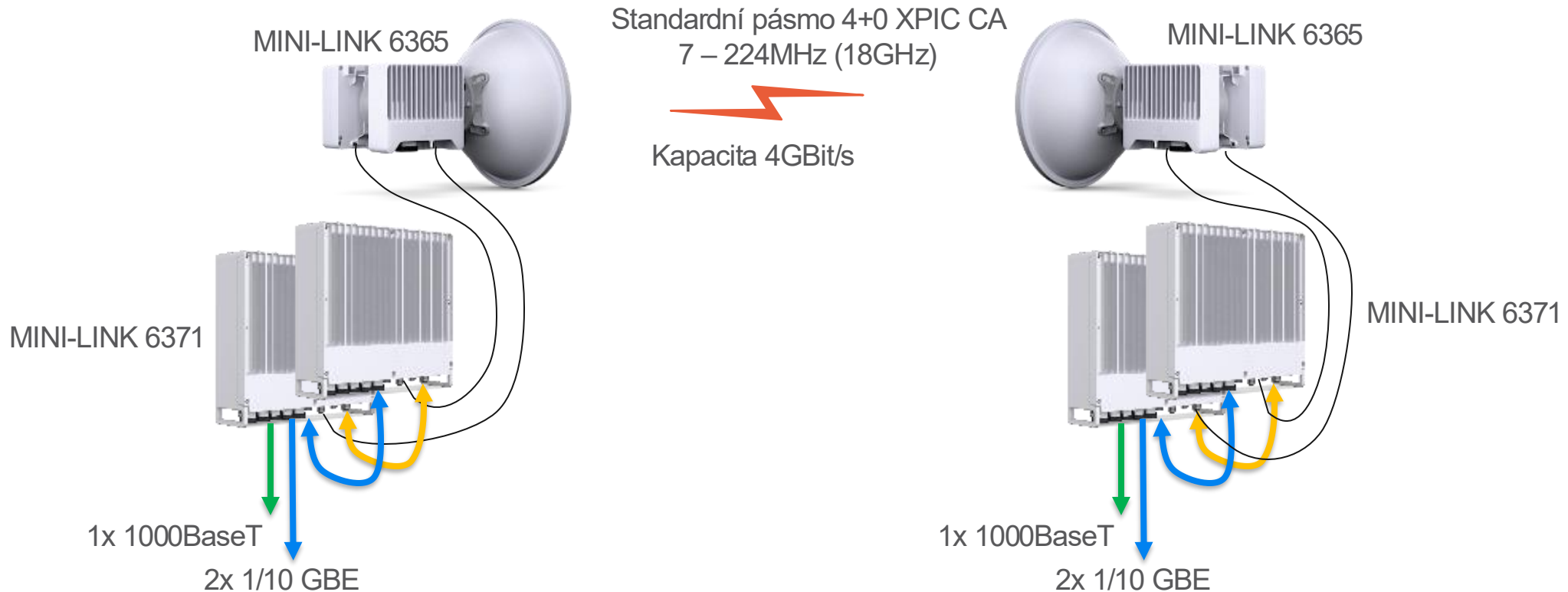


Standardní pásmo – 4GBit/s s MINI-LINK 6371



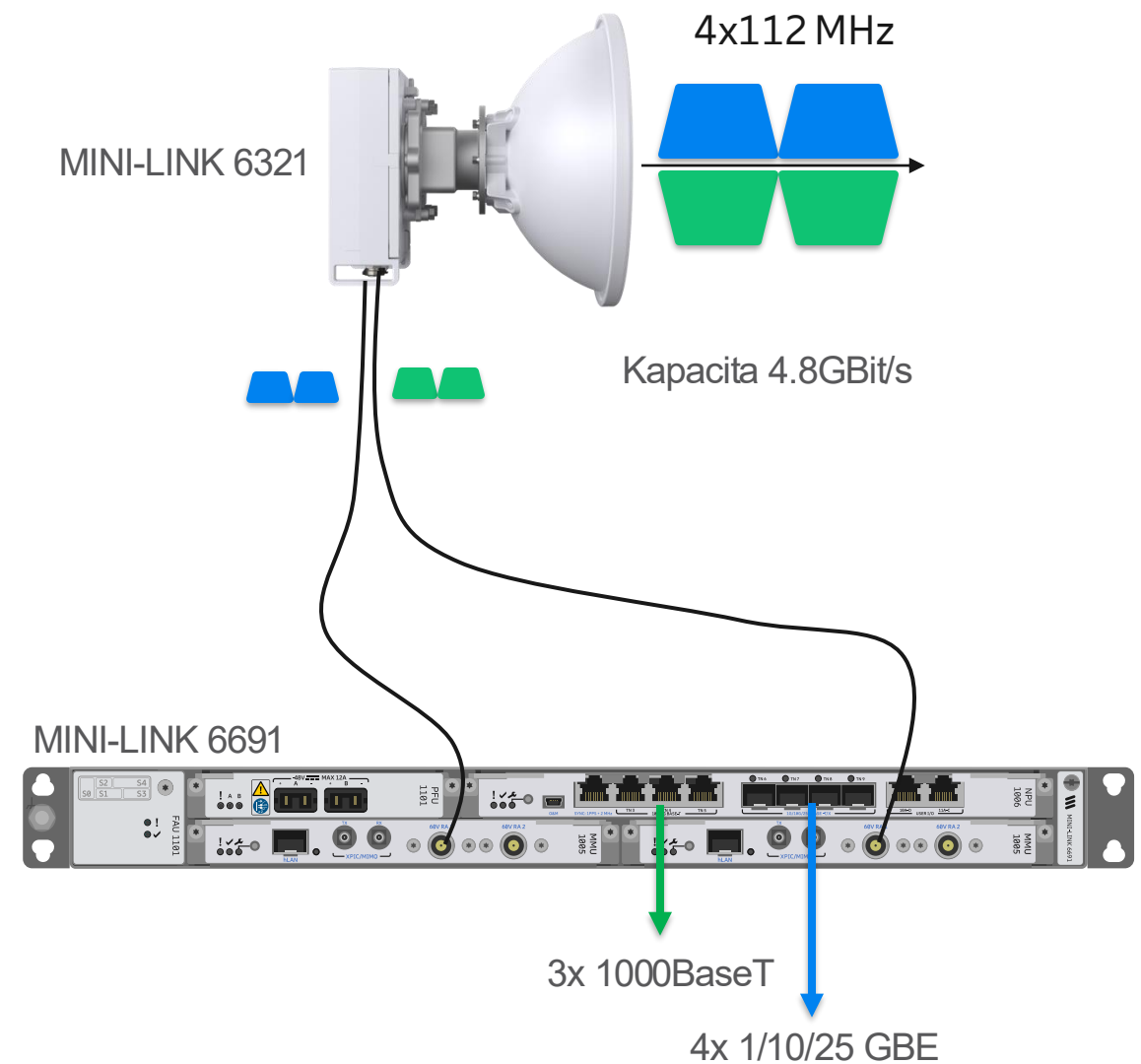
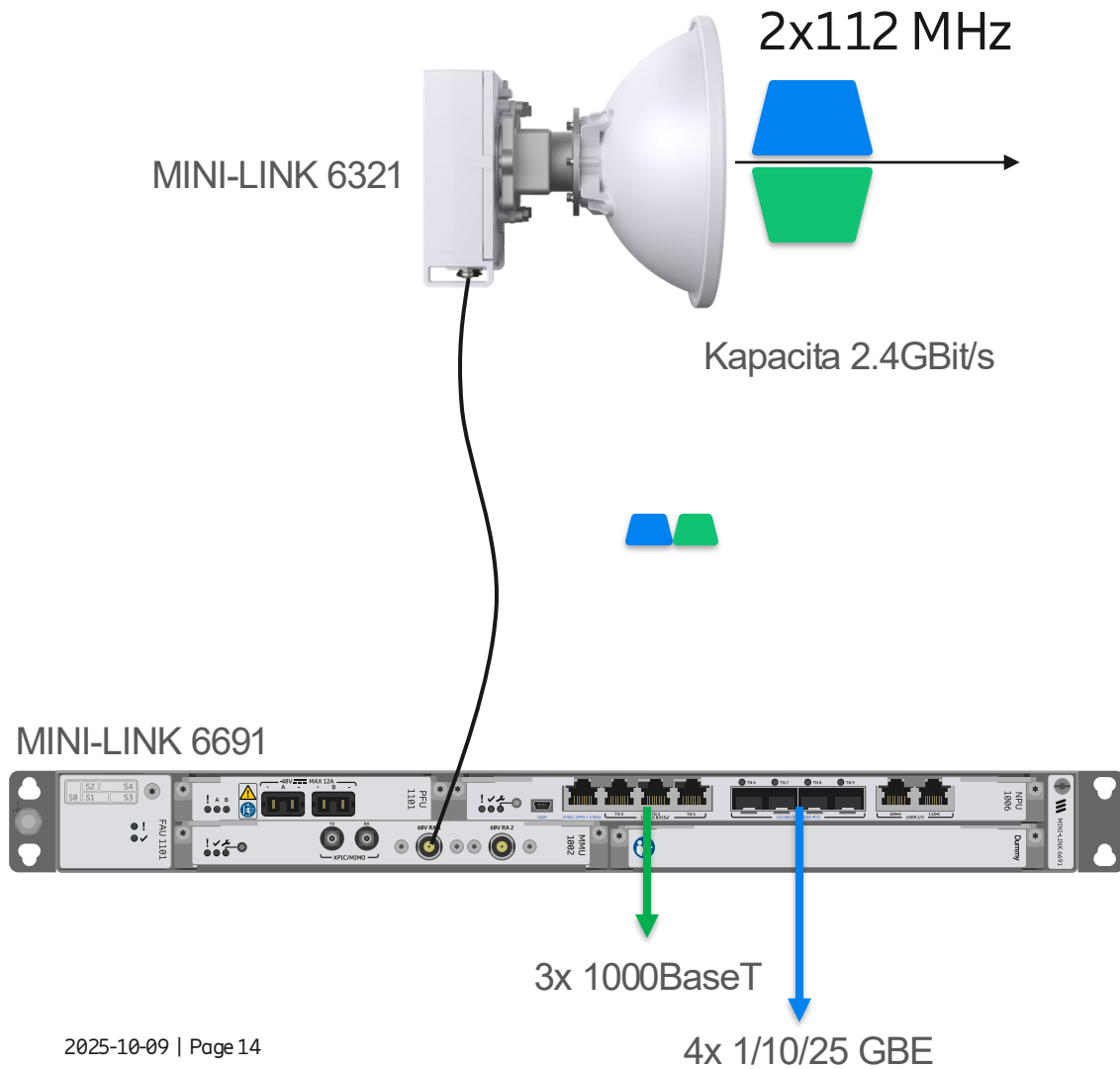
Standardní pásmo – 4GBit/s s MINI-LINK 6371

224MHz šířka pásma

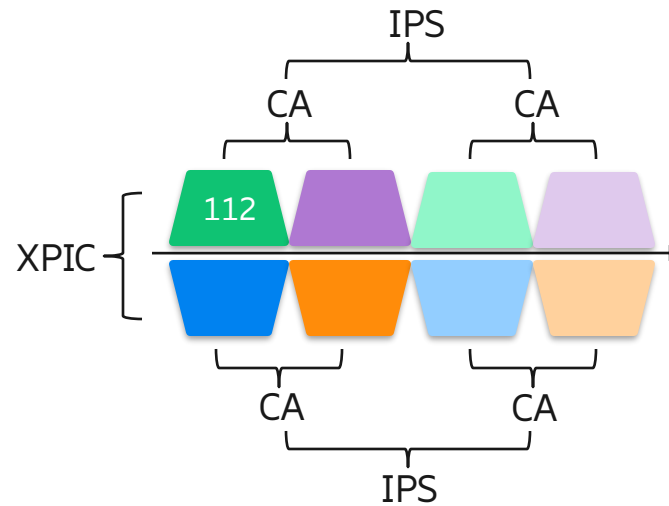
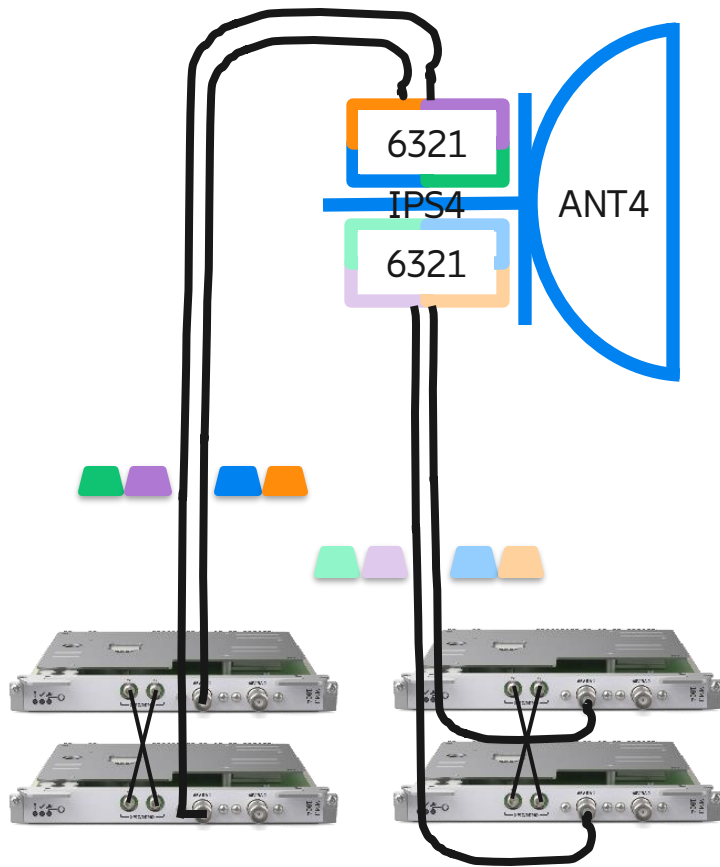


Standardní pásmo – 4Gbit/s s MINI-LINK 6321

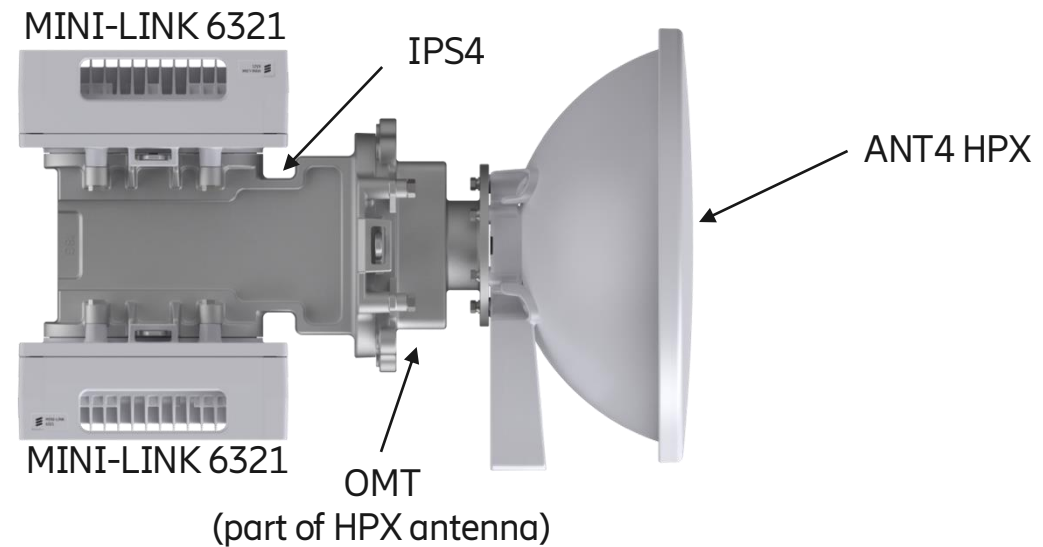
224MHz šířka pásma



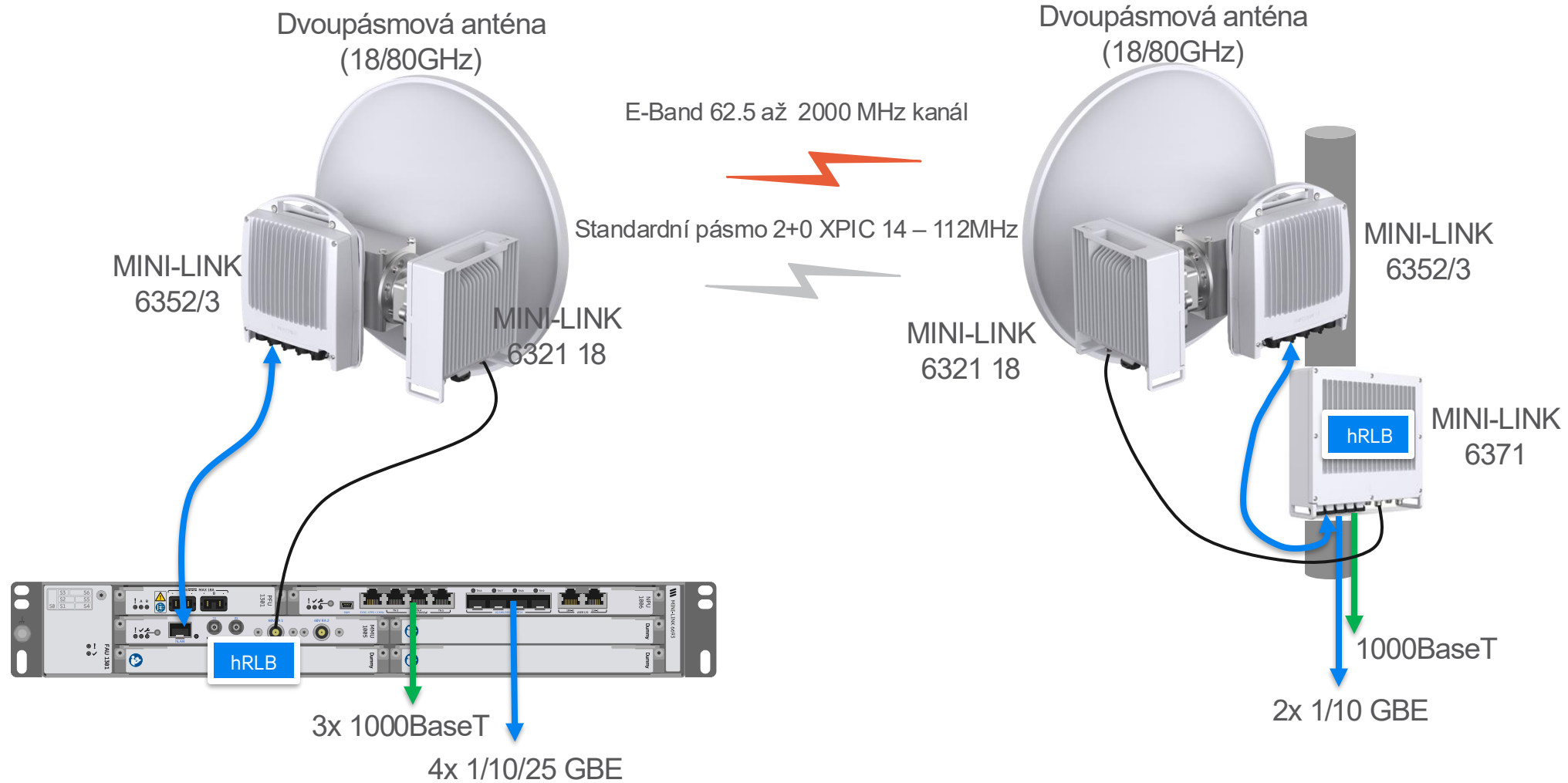
Standardní pásmo – 8GBit/s s MINI-LINK 6321



8 Gbit/s
Ve standardních pásmech ≥ 18 GHz



MINI-LINK 6321 & Multiband



Antény odpuzující vodu (WR - Water Repellent)



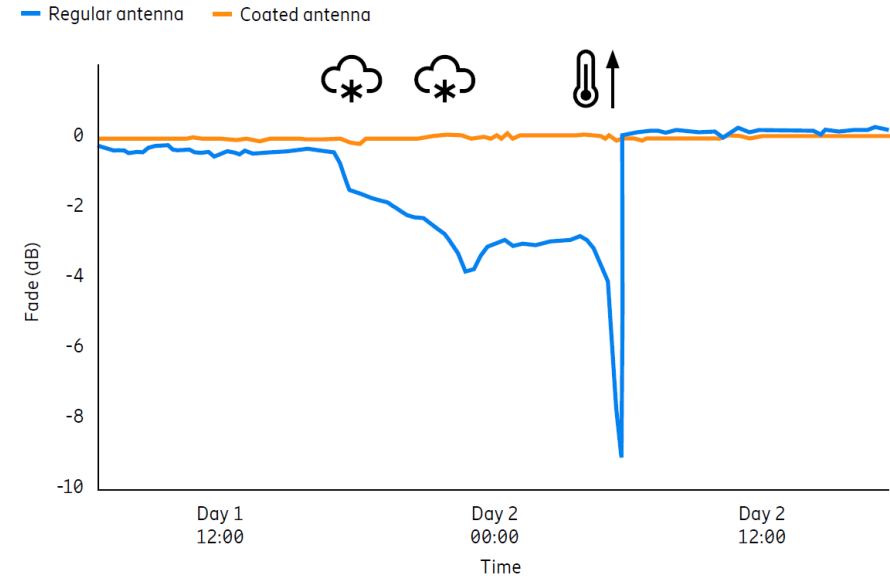
0.3 m pro 80 GHz

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

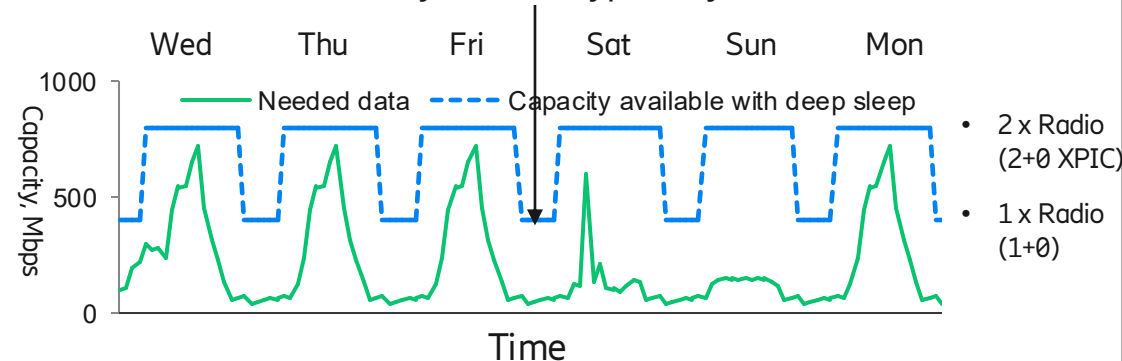


- Vypnutí rádia během doby s nízkým provozem, například 8 hodin během noci.



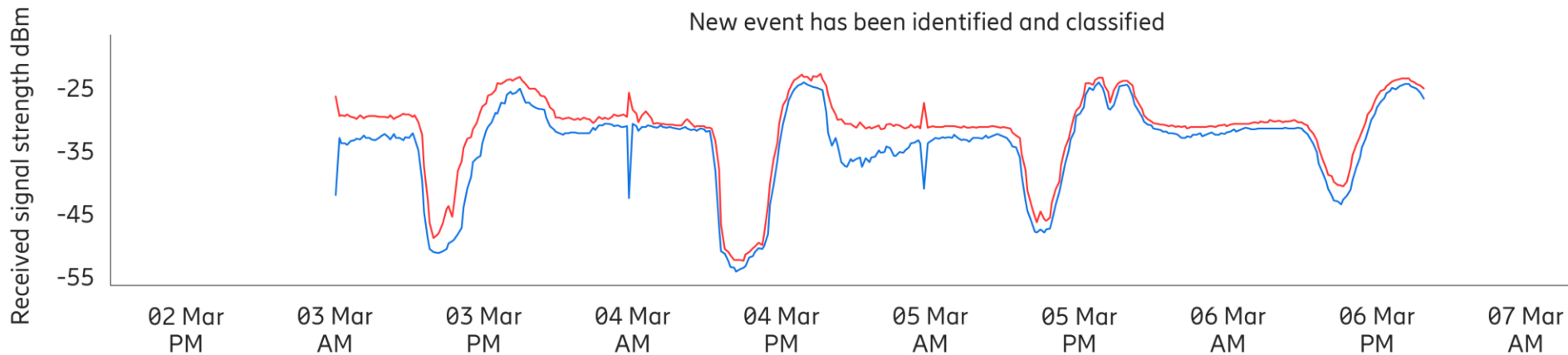
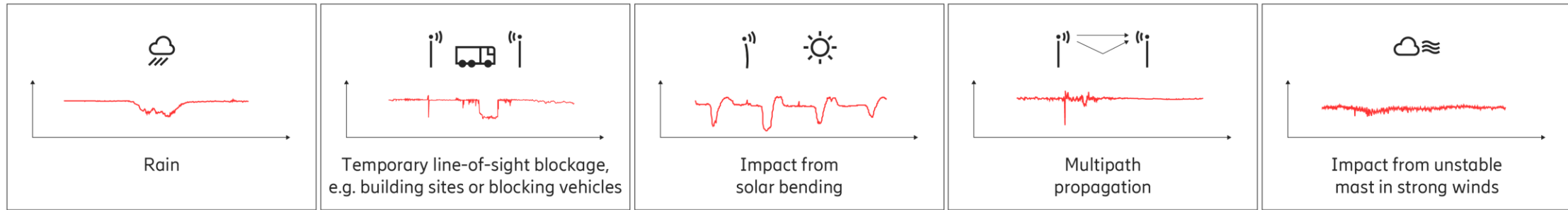
- Pro 2+0 & 4+0 RLB & hRLB
- Zapnutí rádia pro definovanou prahovou úroveň provozu pro předejití přetížení linky

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 Transport Automation Controller



An intelligent, cloud-native transport controller that uses AI and ML to analyze and automate microwave, IP and optical networks.

Core capabilities

Observability and analytics

Automation and control

Core characteristics

AI-driven intelligence
and insights

Analytics
and automation
made easy

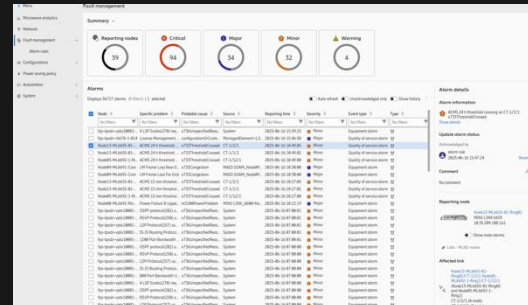
Flexible and scalable
architecture

Endorsing
standardization
and openness

MINI-LINK management using Transport Automation Controller

In standalone mode, Transport Automation Controller can be used as a network management system

- Network topology, inventory and service discovery
- Configuration management (link to Node GUI, CLI-scripting)
- Fault management, alarm acknowledgement & filtering
- Performance management
- Service provisioning automation
- Node configuration backup collection
- SW upgrade automation
- Northbound interfaces (RESTCONF/YANG, SNMP for FM, Kafka for PM)



Ericsson RAN Connect



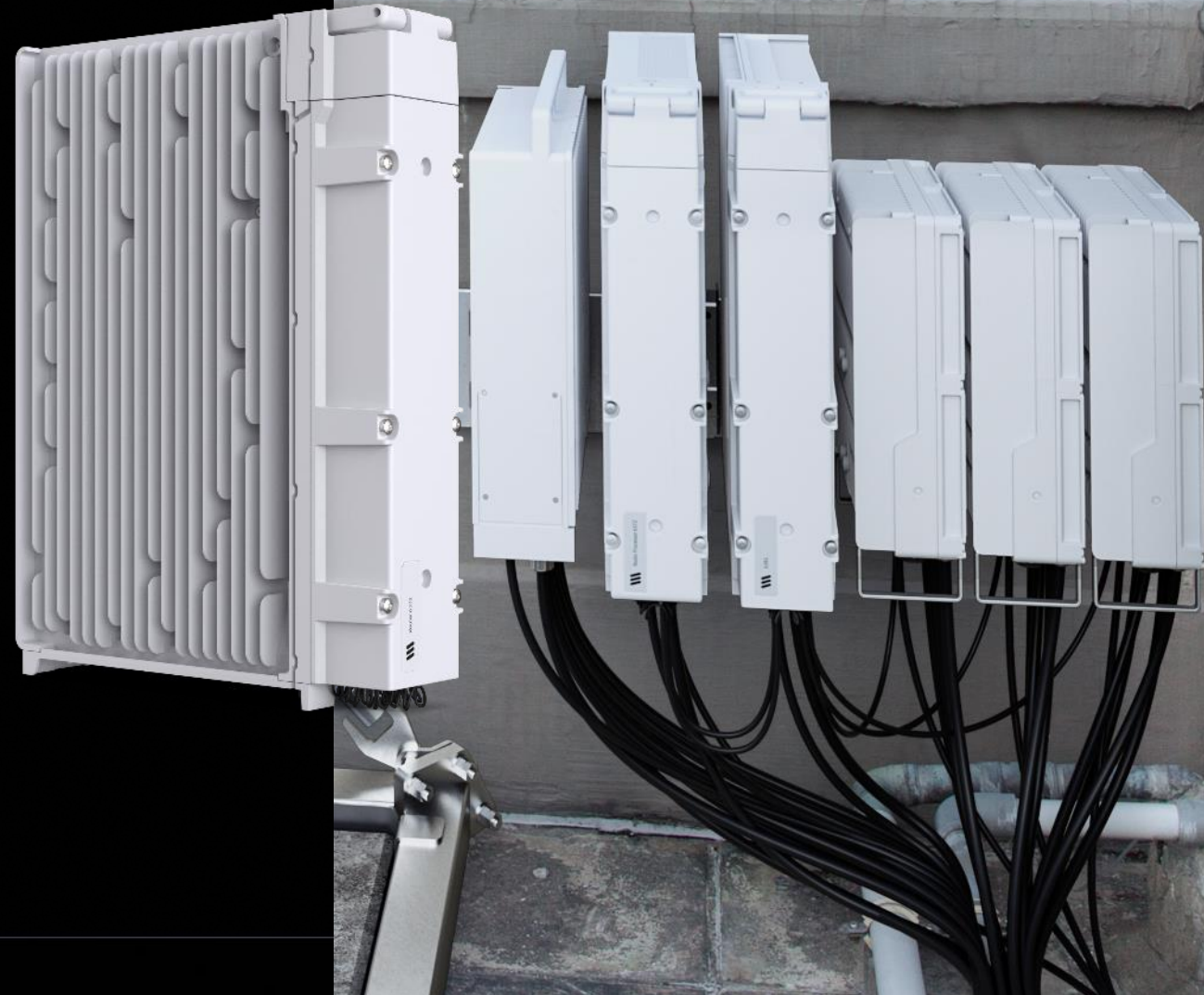
RAN Connect 6682 – 1.2 Tbps



- 1.2 Tbps full duplex switching capacity
- 1x25/10/1G+31x50/25/10/1G+4x200/100G +2x400G
- 1PPS+ToD from GNSS Receiver, 1588v2/PTP, Class C & Radio Sync
- Native SRv6 support
- 1RU, 290 mm depth
- Front –to-back cooling
- -40C to +65C (high-power optics @Max 55C)
- Power consumption 56 W
- Mgmt. RJ45, Console, USB3.0 type-c
- Fixed -48V DC with 2 inlets

RAN Connect 6381 – 600 Gbps Outdoor

- 600 Gbps Full duplex capacity
 - 3x25/10/1G+18x50/25/10/1G+2x200/100G
- Mgmt. RJ45, Console, USB3.0 type-c,
- 8 Alarm ports
- 1PPS+ToD from optional GNSS Receiver, 1588v2/PTP, Class C & Radio Sync
- Native SRv6 support
- Same building practice as Radio Processor
 - IP65, rail, wall, pole, mast, zero-sites
 - WxHxD 107x530x384mm
 - Weight 14 kg
- Power consumption 48 W
- Power: -48V DC



Mobile transport solutions to connect 5G services - Ericsson



The latest offerings in 5G Transport from Ericsson

Microwave – Ericsson

Router 6000 Series – Ericsson

RAN Connect - Ericsson