



MINI-LINK

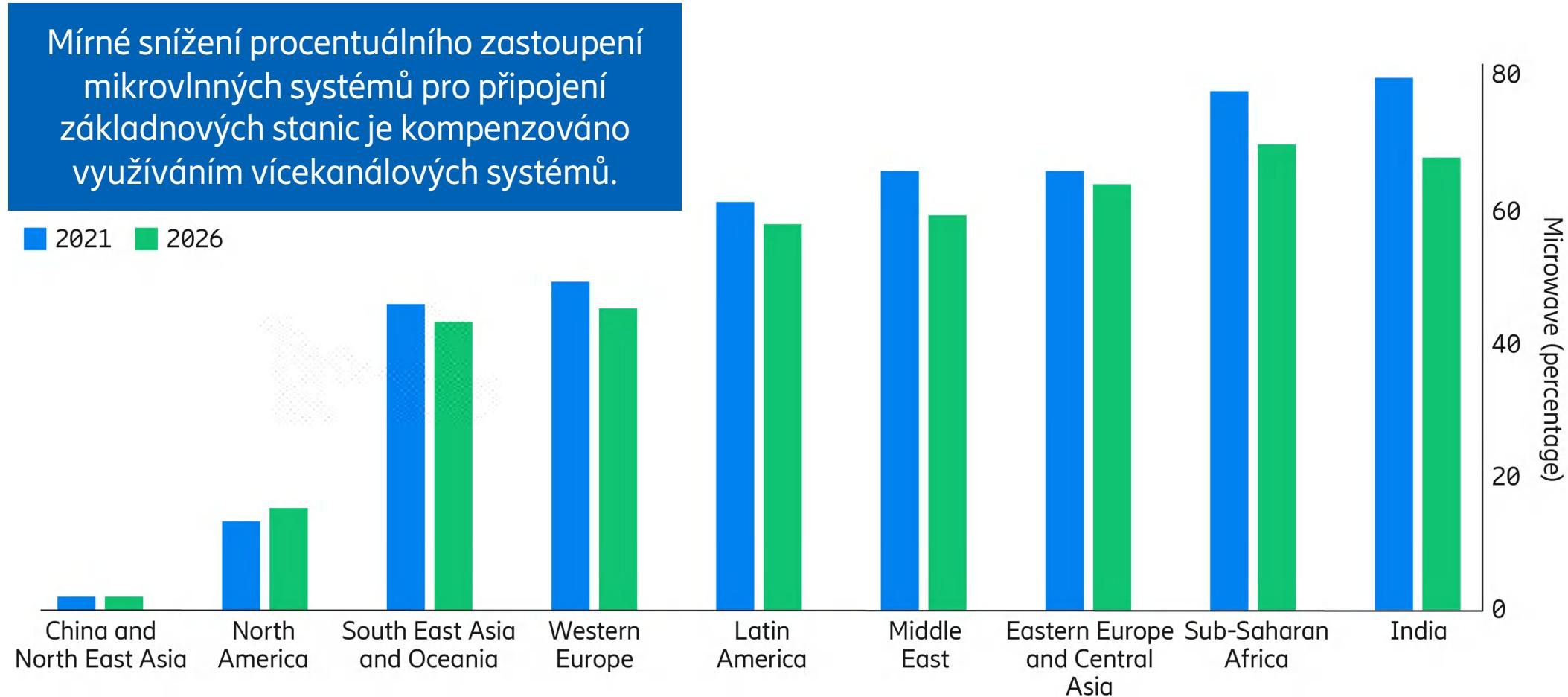
Novinky v portfoliu radiových spojů

Jaroslav Švarc



Regionální distribuce typů připojení v mobilních sítích

≡



Source: Ericsson 2021



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

Split mount shorthaul



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



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

High power radio 5-42 & 80 GHz	Sub-band free Carrier aggregation High power radio 13, 15 & 18 GHz	Carrier aggregation High Power radio 6-42 GHz
-----------------------------------	---	---



MINI-LINK 6363



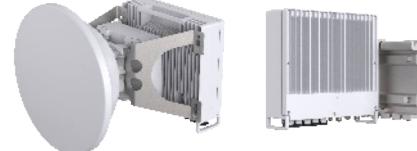
MINI-LINK 6364



MINI-LINK 6365

All outdoor shorthaul

- 5-42 & 80GHz



- MINI-LINK 6371
- 5-42 & 80GHz



- MINI-LINK 6366

80 GHz



- MINI-LINK 6352

Long haul

4-13GHz



MINI-LINK 6291
Split



MINI-LINK 6252
Compact



MINI-LINK 6251
Super compact



MINI-LINK 6262
Rack Mounted

Antennas



Integrated



Dual-band



Flat panel



Large

MINI-LINK 6352

E-BAND SPOJ



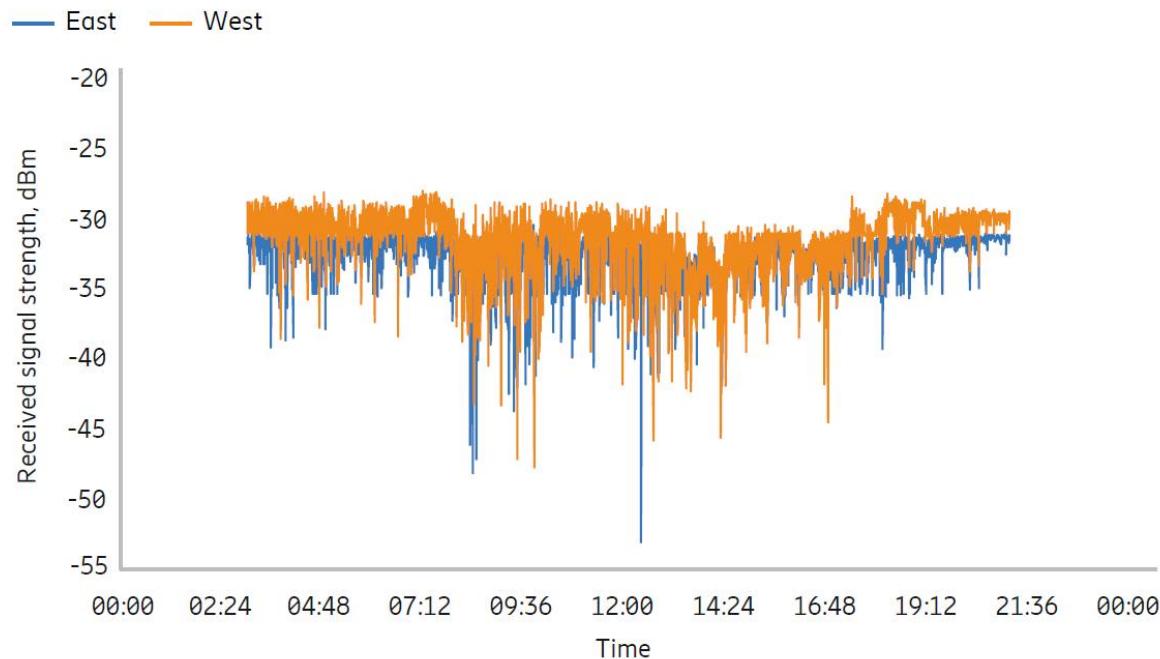
70/80 GHz frekvenční pásmo

10 GBit/s kapacita v 2000 MHz kanálu
GBit/s kapacita pro 2+0 RLB v 750MHz kanálu

10 Gbit/s rozhraní, 2.5 Gbit/s & 1 Gbit/s rozhraní do L2 přepínače



Vliv výkyvu stožáru / konstrukce na dostupnost spoje



- Přijímaná úroveň signálu během dne se silným větrem

- Spoj v E pásmu je instalován nad polovinou výšky stožáru

- Překážky na spoji neumožňují instalovat anténu níže



• Source: Ericsson 2021

MINI-LINK 6352

E-BAND SPOJ

Radiové parametry

- 125/250/500/750/1000/1500 & 2000 MHz šířka kanálu
- BPSK – 512 QAM s adaptivní modulací
- Adaptivní šířka pásma
- 18 dBm maximální vysílací výkon
- Přeladitelnost přes celé E-Band pásmo (5000MHz)
- Podpora XPIC konfigurací (MINI-LINK 6352/2)

Kapacita spoje

- Až **10 Gbit/s** v konfiguraci 1+0
- Další navýšení kapacity pomocí víceúrovňové komprese hlaviček
- Až 10 Gbit/s s použitím 2+0 RLB - sdružení kapacity na první vrstvě přímo ve vnější jednotce
- Až **20 Gbit/s** v dvou polarizační konfiguraci s 2000MHz kanálem
- Podpora L1 hRLB sdružení kapacity dohromady s vnitřními jednotkami ML 6600
- Multiband s použitím PBF v radiové jednotce

Paketová funkcionalita

- Vestavěný vysokokapacitní přepínač
- Komplexní L2 funkcionalita
- Ethernetové porty 3 x 1/2.5/10G SFP+, 1x 1000BaseT
 - Podpora multirate SFP+ & BiDi SFP+
- Synchronní Ethernet & Synchronizace času a fáze

MINI-LINK 6352 &
0.2m anténa



10 GE rozhraní

Kapacita až 10 Gbit/s

Vysokokapacitní řešení
mikrovlnného spoje



10 GE rozhraní

MINI-LINK 6352 &
0.6m anténa



MINI-LINK 6352 & 0.3m
dvou polarizační anténa



Portfolio vnějších jednotek pro split systémy

MINI-LINK 6363

- Vysoký vysílací výkon



- 6 – 42 and 80 GHz
- 112 MHz
- 4k/8k QAM
- 1.4 Gbps

MINI-LINK 6365

- Vysoký vysílací výkon
- Agregace kanálů



- 6 – 42 GHz
- 224 / 2x 112 MHz
- 8k QAM
- 2.5 Gbps

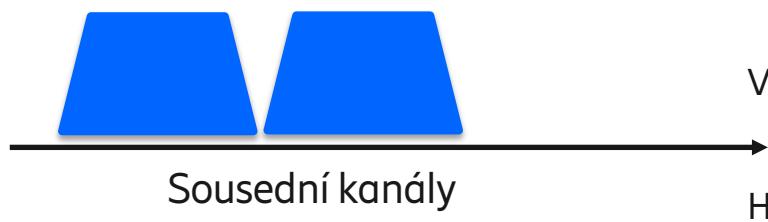
MINI-LINK 6364

- Vysoký vysílací výkon
- Agregace kanálů
- Přeladitelnost přes celé pásmo



- 13 – 18 GHz
- 224 / 2x 112 MHz
- 8k QAM
- 2.5 Gbps

MINI-LINK 6365 – agregace kanálů



Vnější jednotka podporuje 2 kanály současně
Kanály: 2x28 – 2x112 MHz
Symetrické kanály: například 56 + 56 MHz

Frekvenční pásma: 6 až 42 GHz

Možnosti využití

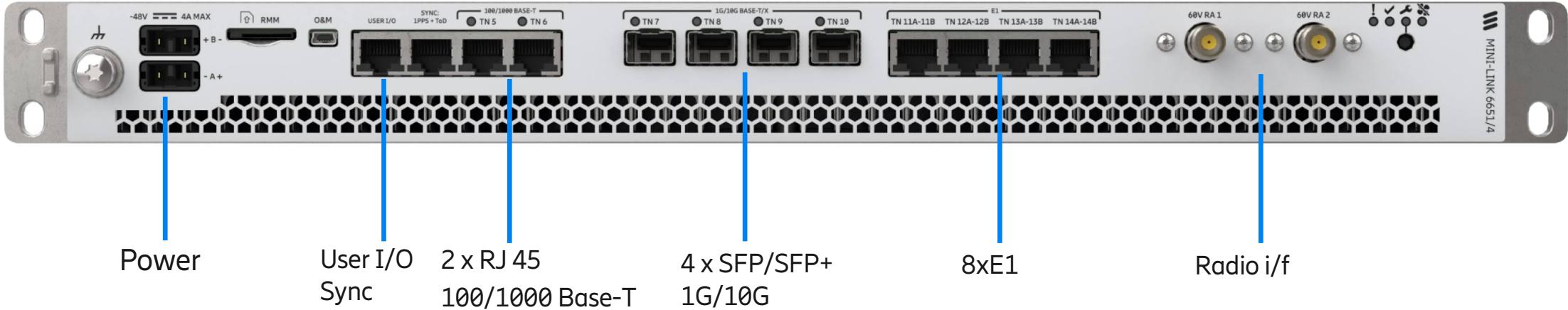
Rozdělené spektrum → 2x nesousedící kanály

Nedostupnost širokých kanálů → 2x úzký kanál

Maximalizace kapacity → 2x široký kanál

kapacita až 2.5 Gbps s použitím 2x 112 MHz

MINI-LINK 6651/4



Hlavní parametry

- 47Gbit/s kapacita přepínače
- Šířky kanálů 7-224MHz
- Agregace kanálů až 2x112MHz

L2 funkcionalita

- Customer bridge
- Provider bridge
- QoS, H-QOS

L3 funkcionalita

- L3VPN
- Seamless MPLS
- Routed DCN

L1 Multiband booster

- Hierarchical radio link bonding (hRLB)
- Až 10 Gbps

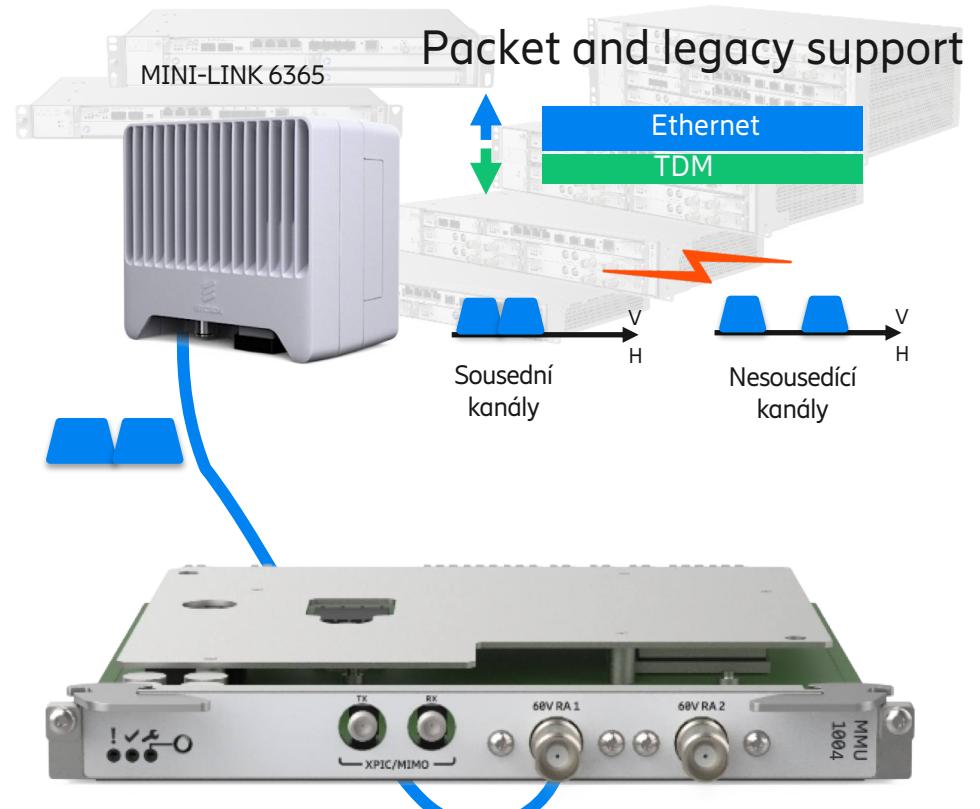
Vysokokapacitní vnitřní jednotka

Modem MMU 1004 pro modulární vnitřní jednotky



MMU 1004 – dvoukanálový modem

- 1+0/1+1/2+0/2x1+0
- 1+1/2+2/2+0/4+0 při použití dvou modemů
- Podpora modulací až 8k QAM
- Šířky kanálů 7-224MHz
- HSB/SD
- XPIC
- Podpora 2x2 a 4x4 MIMO konfigurací
- Multi Layer Header Compression
- Adaptivní modulace a kódování
- Podporuje vnější jednotky MINI-LINK 6365, MINI-LINK 6363 a RAU2 X
- Snížení spotřeby na základě aktuálního provozu
- Agregace kanálů až 2x112 MHz přes jeden koaxiální kabel do vnější jednotky MINI-LINK 6365



Podpora 224 MHz kanálů

Využívá agregaci kanálů (2x112 MHz)

- 2+0 RLB CA s použitím jednoho modemu
- 4+0 konfigurace s použitím hRLB

Nyní s modemem MMU 1004 a vnitřními jednotkami

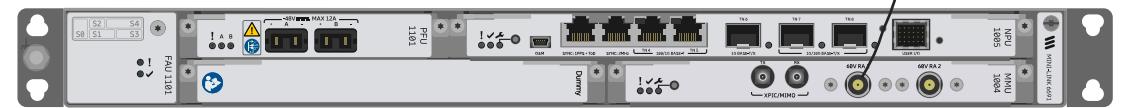
- MINI-LINK 669x
- MINI-LINK 6654/6655

MINI-LINK 6651/4 HW připraven na 2+0 RLB CA

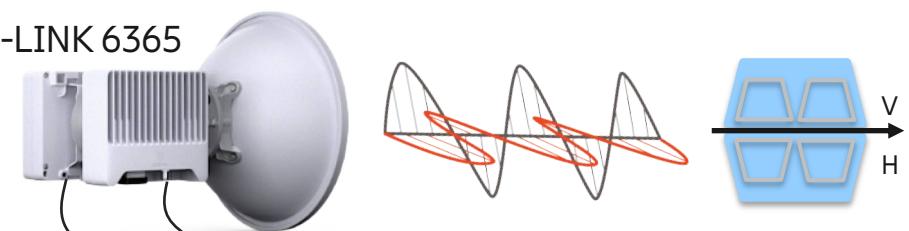
MINI-LINK 6365



MINI-LINK 6691



MINI-LINK 6365



MINI-LINK 6691



10GHz, agregace kanálů 2x56MHz



Příklad využití agregaci kanálů 2x56 MHz v pásmu 10GHz

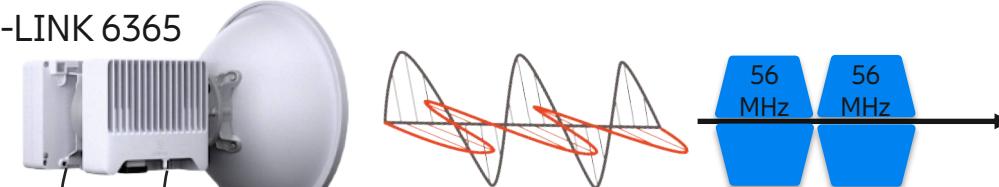
- Maximální povolená šířka kanálů 10 301 MHz - 10 420 MHz a 10 476 MHz - 10 588 MHz je 56MHz
- Agregace kanálů umožňuje využití celého spektra
- Maximální kapacita spoje je 2Gbit/s při využití obou polarizací
- Agregace kanálů je podporovaná na modemech MMU1002 / MMU1004
- Vnitřní jednotky MINI-LINK 6654/4 a MINI-LINK 6654/6655 jsou HW připravené na agregaci kanálů 2+0



MINI-LINK 6691



MINI-LINK 6365

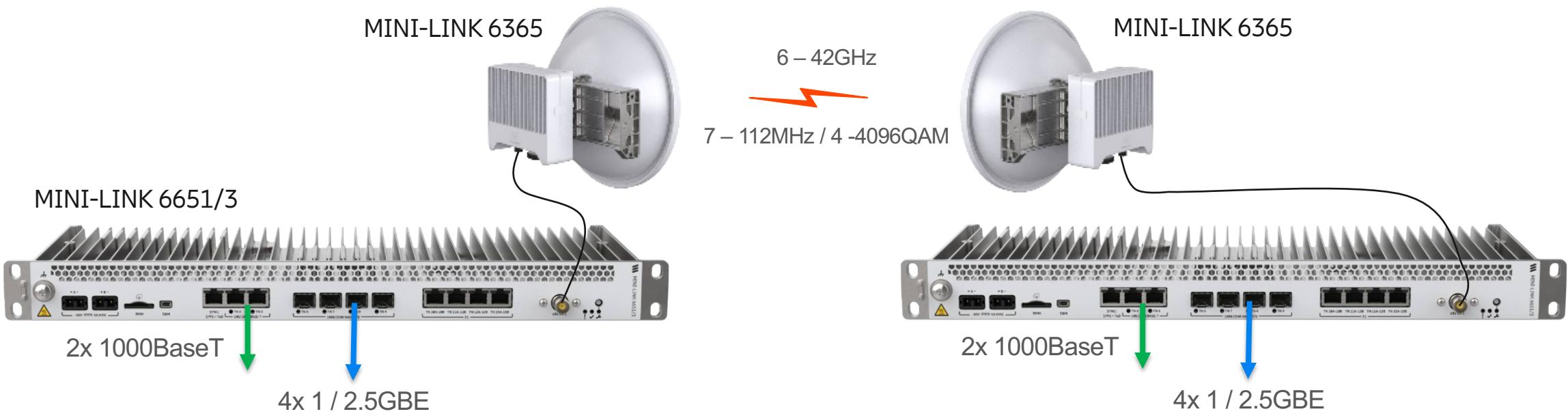


MINI-LINK 6691



Spoj lze rekonfigurovat výměnou vnější jednotky
MINI-LINK 6365 do koordinovaného pásma 11GHz

MINI-LINK – 1+0 spoj 6 – 42GHz



Nejjednodušší MINI-LINK spoj pro standardní pásma

MINI-LINK 6366

Modulární řešení pro standardní pásmo



2.5 Gbit/s v konfiguraci 2+0

6-80 GHz s použitím

MINI-LINK 6363/6365

Modulace 4 - 4096 QAM

1 & 2.5GE rozhraní

291x310x70 mm

4.0 kg v 1+0 konfiguraci



- Jednotka pro vnější instalaci
- Flexibilní montáž – dohromady s radiovou jednotkou na anténu, separátně na stožár, jako součást vnější základové stanice
- Komplexní L2 funkcionality, QoS, H-QoS
- Podpora IP/MPLS L3 VPN

MINI-LINK 6371

Modulární řešení pro standardní pásmo

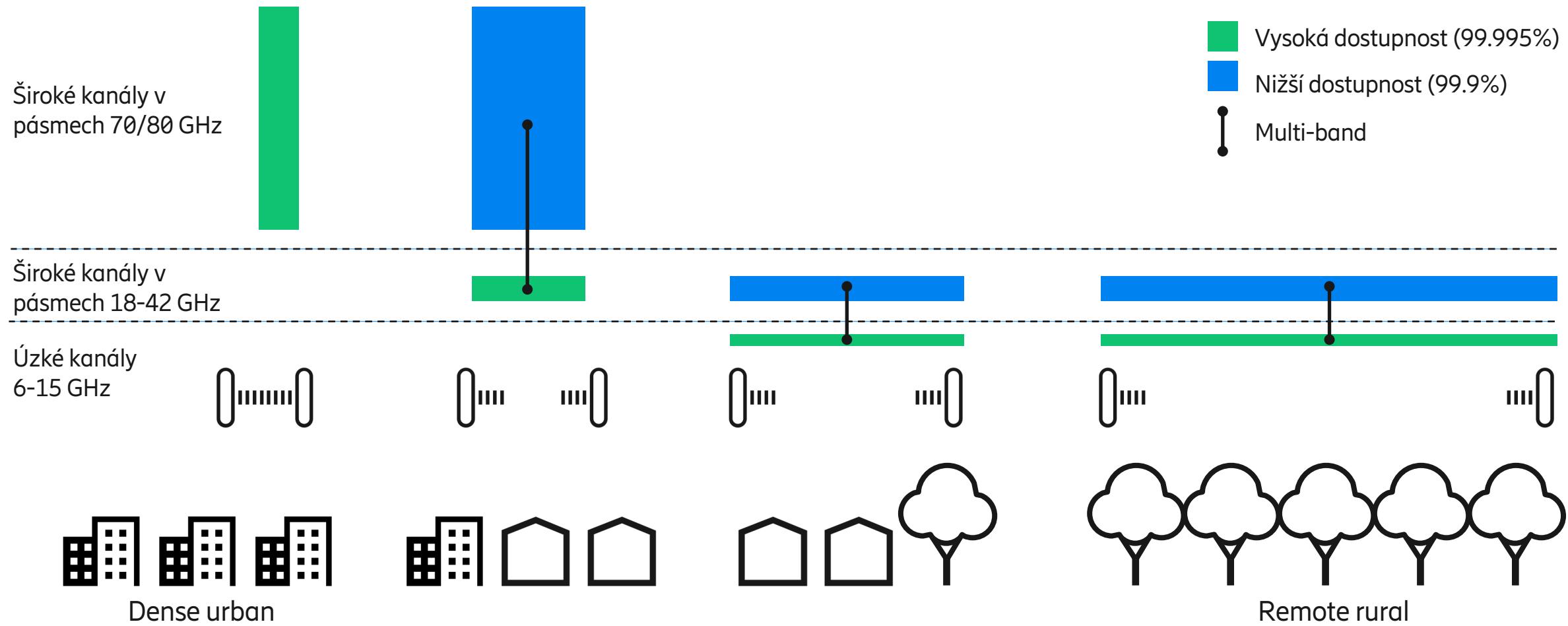


- 2.5Gbit/s v konfiguraci 2+0
- HW připraven na 5Gbit/s v konfiguraci 4+0
- 10Gbit/s v Multi-band booster konfiguraci
- Modulace až 8k QAM
- 3x10GE rozhraní
- 35Gbit/s kapacita přepínače
- 5.5 kg v 1+0 konfiguraci



- Jednotka pro vnější instalaci
- Flexibilní montáž – dohromady s radiovou jednotkou na anténu, separátně na stožár, jako součást vnější základové stanice
- Kapacity pro 5G – 10GE rozhraní, agregace kanálů, Multi-band booster se sdružením na první vrstvě (hRLB) & HW připraveno pro MIMO

Multi-band Booster – Kombinace frekvenční pásem



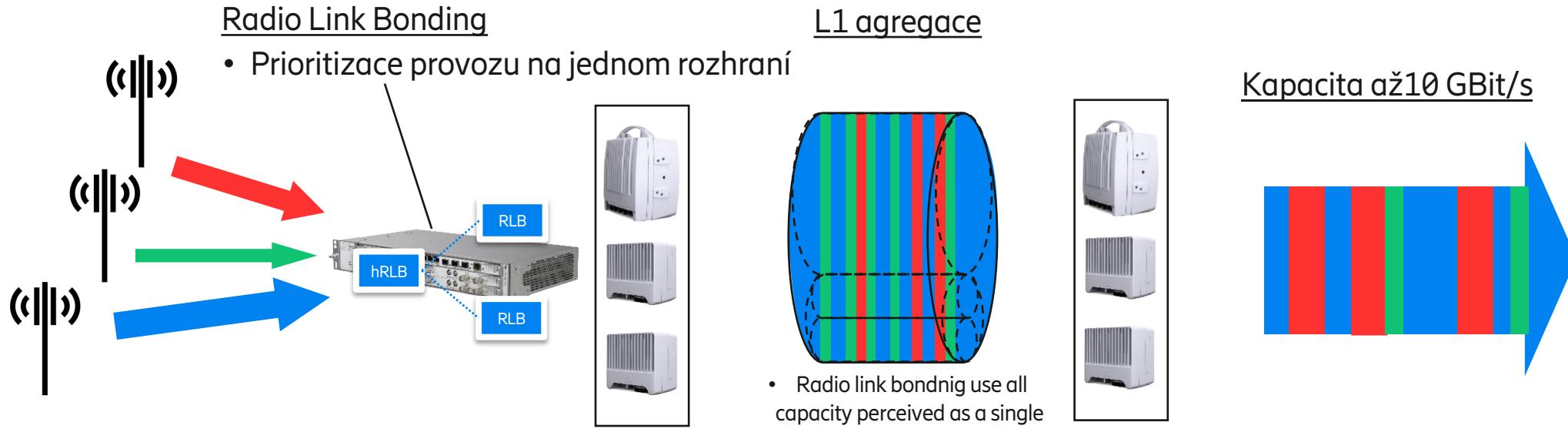


Multiband demo



[Multiband booster for 5G - extending E-band reach - Ericsson](#)

(hierarchický) Radio Link Bonding (h)RLB



(h)Radio Link Bonding sdružuje kapacitu několika radiových linek na první vrstvě

- vysoká účinnost, > 99%

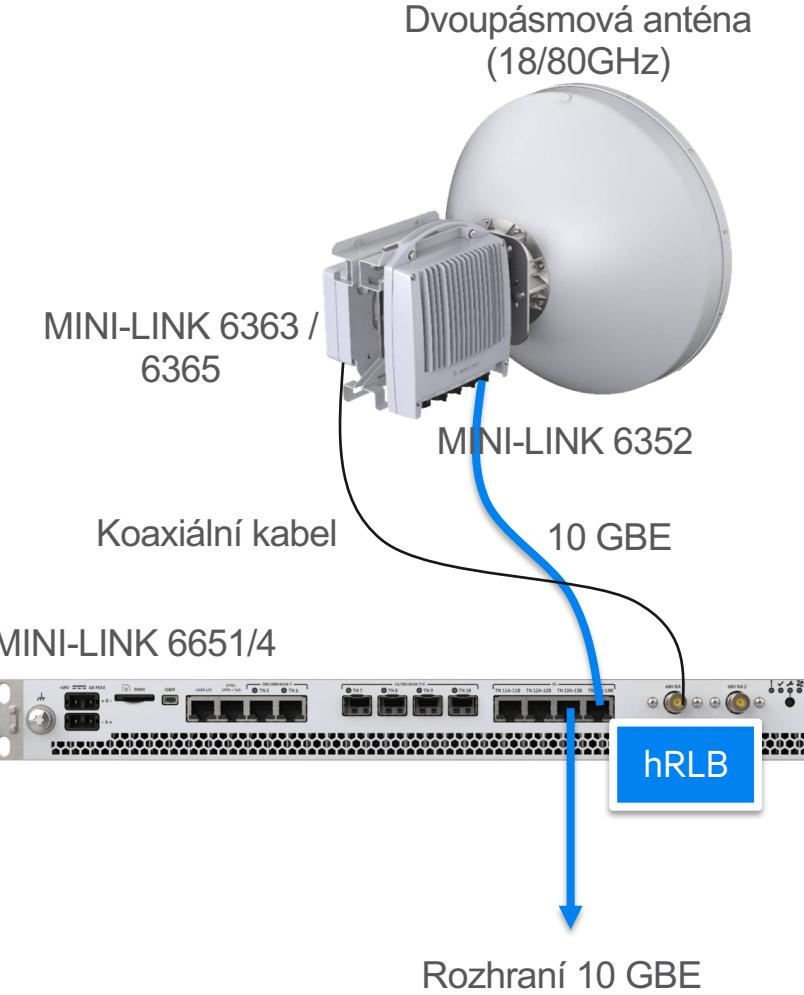
QoS řízení na jednom portu

- Efektivní řízení zdrojů měnících se v čase
- Neustálá adaptace na měnící se kapacity jednotlivých kanálů
- Rychlá záloha v případě poruchy některého kanálu

Maximální kapacita se rovná součtu kapacit jednotlivých kanálů

- Platí jak pro RLB i pro hRLB

MINI-LINK 6651/4 & 6352 – multiband booster 10Gbit/ꝝ



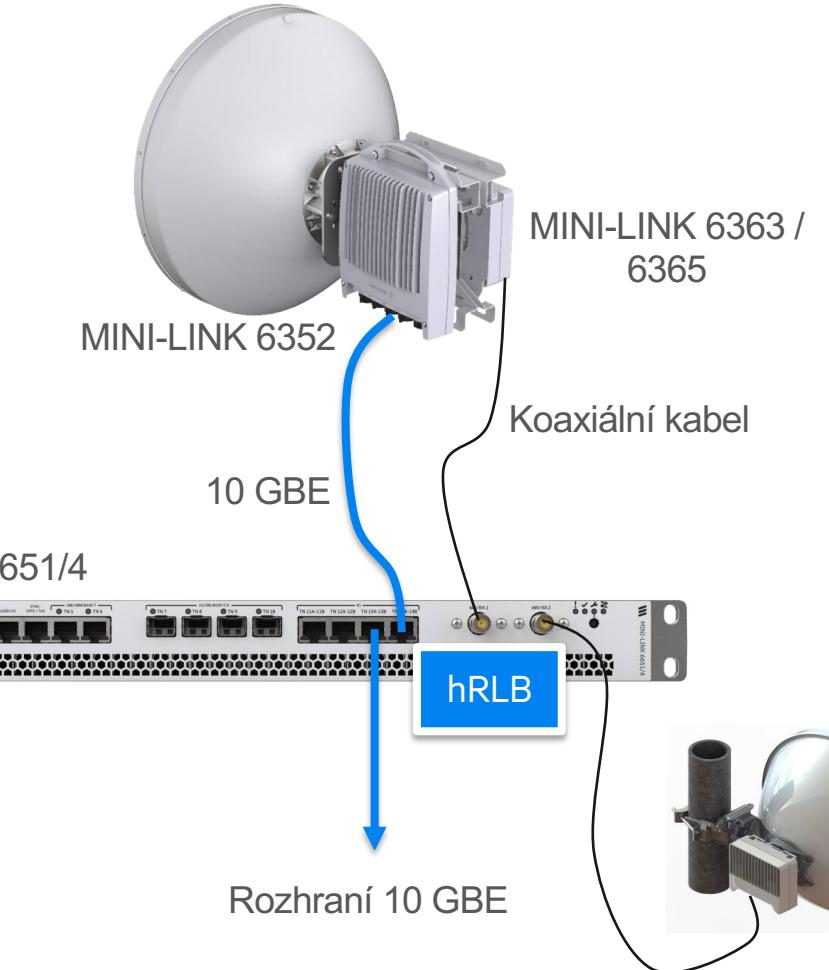
Ethernetové rámce směrovány mezi obě rádia



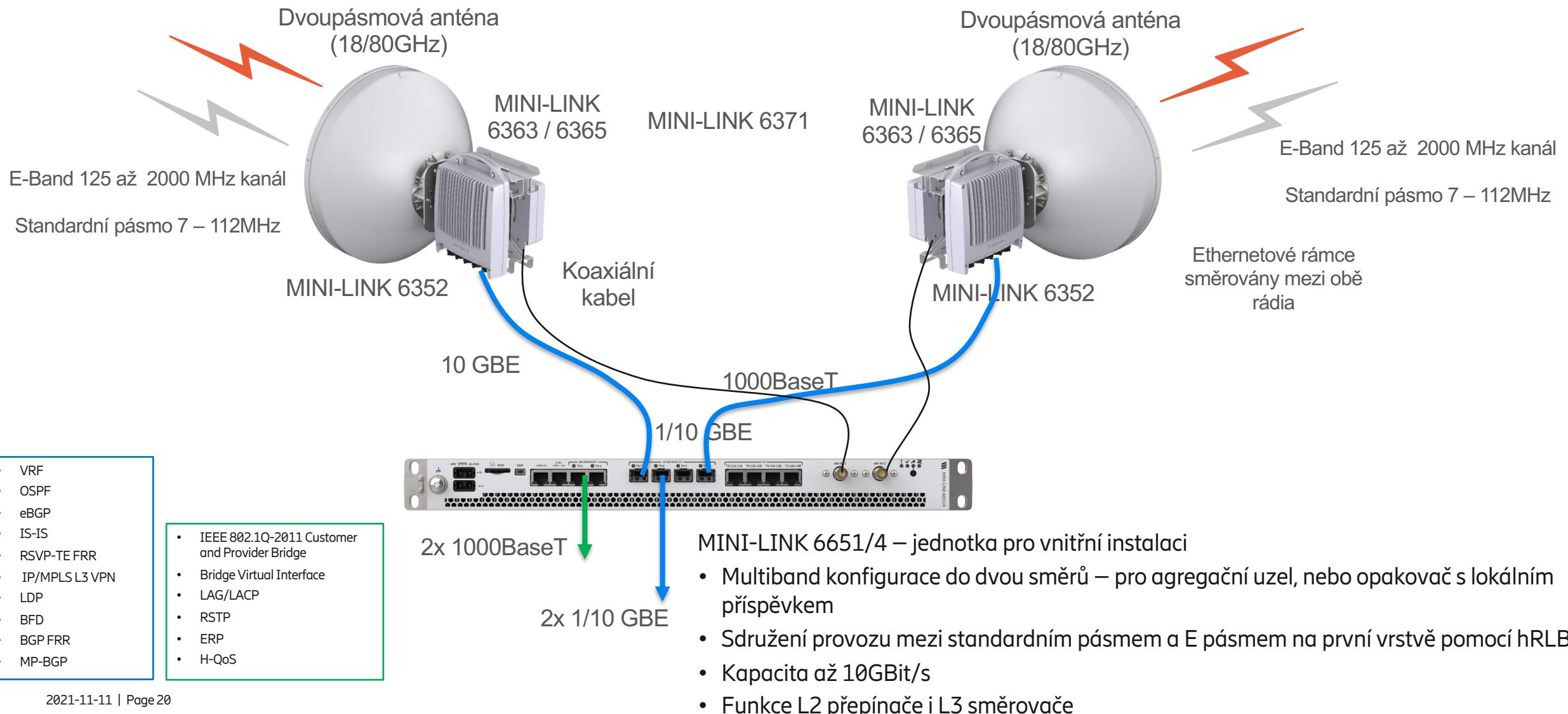
E-Band 125 až 2000 MHz kanál

Standardní pásmo 7 – 112MHz,
agregace kanálů nebo XPIC

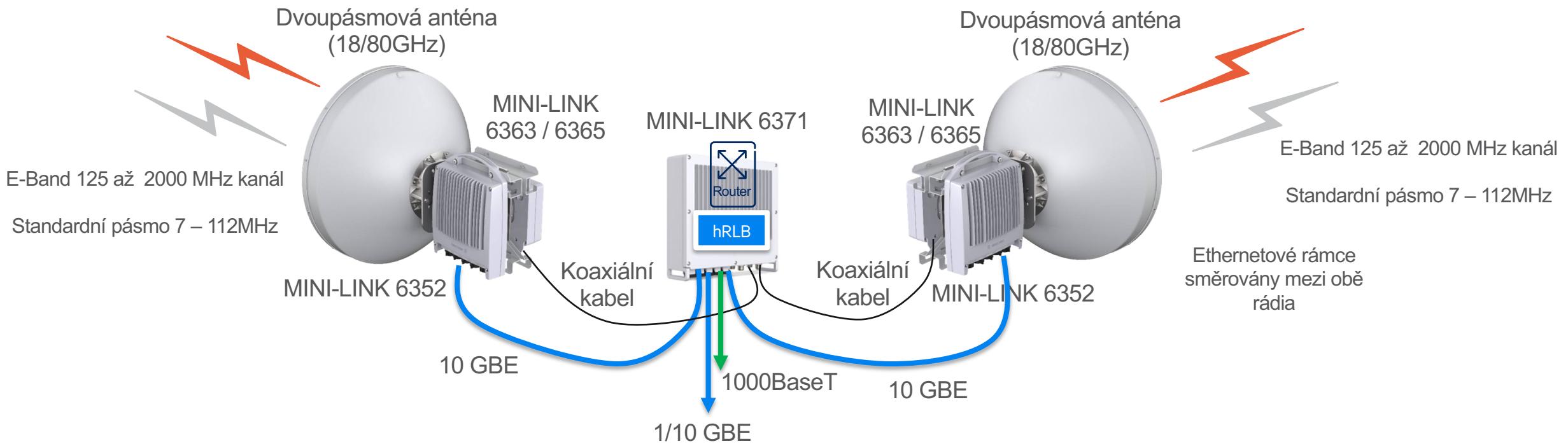
Dvoupásmová anténa (18/80GHz)



MINI-LINK 6651/4 – multiband booster do dvou směrů ⚡



MINI-LINK 6371 – multiband booster do dvou směrů



MINI-LINK 6371 – jednotka pro vnější instalaci

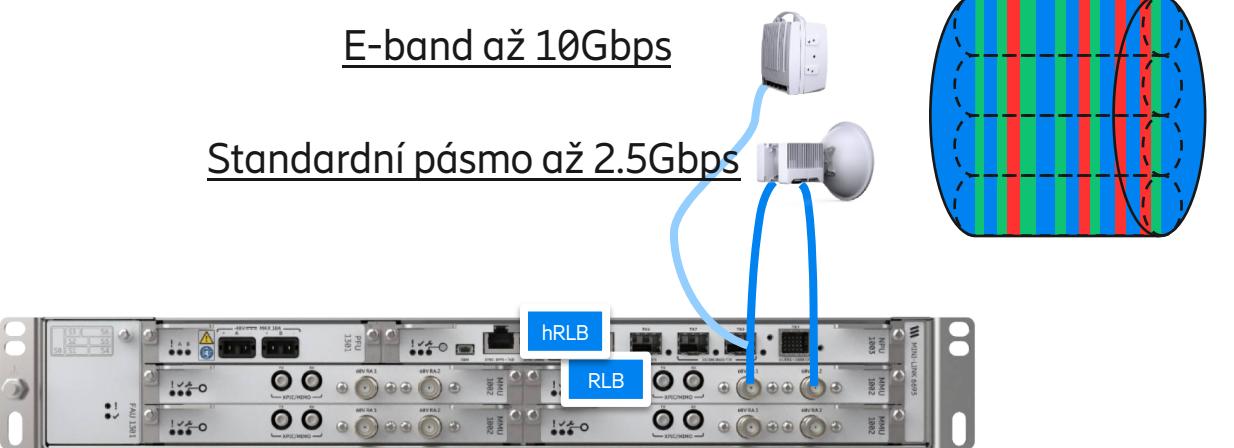
- Multiband konfigurace do dvou směrů – pro aggregační uzel, nebo opakovač s lokálním příspěvkem
- Sdružení provozu mezi standardním pásmem a E pásmem na první vrstvě pomocí hRLB
- Kapacita až 10Gbit/s
- Funkce L2 přepínače i L3 směrovače

- IEEE 802.1Q-2011 Customer and Provider Bridge
- Bridge Virtual Interface
- LAG/LACP
- RSTP
- ERP
- H-QoS

- VRF
- OSPF
- eBGP
- IS-IS
- RSVP-TE FRR
- IP/MPLS L3 VPN
- LDP
- BFD
- BGP FRR
- MP-BGP

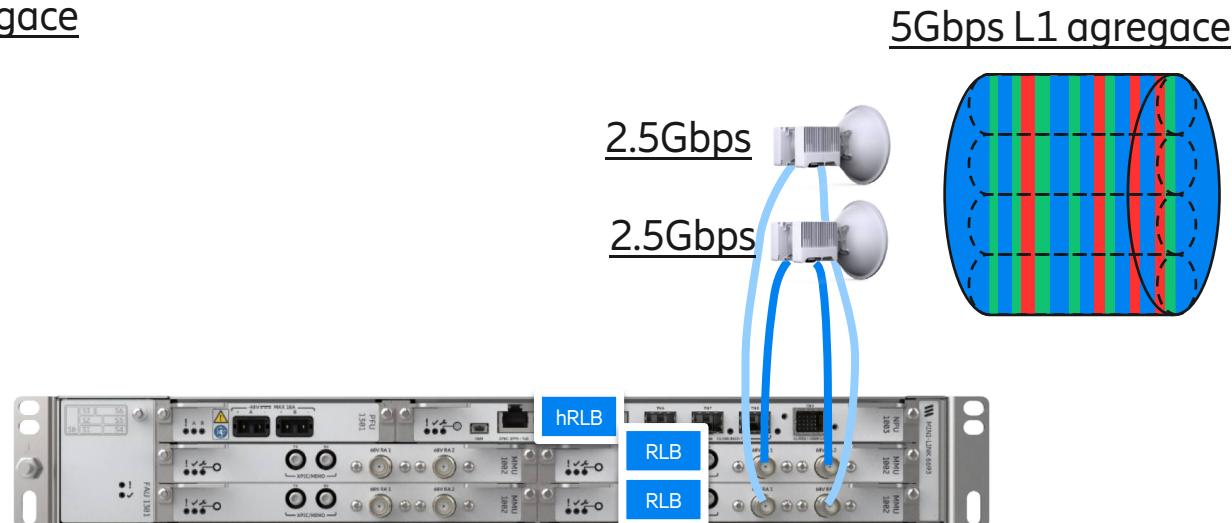
10 Gbit/s E-band & 2+0 ve standardním pásmu

- 2+0 RLB na interním modemu
- hRLB mezi LAN portem a modemem



5 Gbit/s ve standardním pásmu 4+0 s NPU 1005

- 2+0 RLB na každém modemu
- hRLB mezi dvěma modemy



Antény



Integrované antény

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



Dvou pásmové antény

- Integrovaná montáž
- Velikost 0.3m pro 18/80, 23/80, 28/80 & 32/80GHz
- Velikost 0.6m pro 13/80 15/80, 18/80, 23/80, 28/80 & 32/80GHz
- Velikost 1.2m for 7/8/15 & 7/8/18GHz
- HP/HP, HPX/HPX
- Oddělená montáž
- 6/11 v 1.8m, 2.4m, 3.0m & 3.7m , HPX/HPX

Ploché antény

- Velikost 0.1m
- Frekvence 28-42GHz
- Integrovaná montáž
- SHP

Velké antény

- Velikost 1.2 – 3.7m
- Frekvence 4 – 15GHz
- Oddělená montáž
- HPX

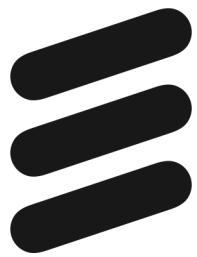
Pásma nad 100GHz

– Deutsche Telekom, Cosmote & Ericsson

W pásmo pro budoucí
kapacitní růst

- Operátoři potřebují další spektrum pro rozšíření 5G služeb
- W pásmo (92GHz -114GHz) má podobné chování jako E pásmo (70/80GHz), které dnes jako jediné umožňuje kapacitu 10Gbit/s v 1+0 konfiguraci
- Testovací spoj s délkou 1.5km a kapacitou 10Gbit/s





Mobile transport to support 5G & LTE everywhere

Ericsson Microwave Outlook 2021