

MIKROVLNNÉ SYSTÉMY MINI-LINK



Jaroslav Švarc

13.9.2018

MINI-LINK 6363



65

% snížení velikosti a
35% snížení hmotnosti

112/125

MHz šířky kanálů

6-80

GHz vnější jednotka s vysokým výkonem

Nejmenší radiová
jednotka s vysokým
výkonem









PODPORA
70/80GHZ



reddot award 2017
winner

MINI-LINK 6600/6366 (6 – 42GHz)



| | All Outdoor | Compact End site | Small Aggregation site | Medium Aggregation site | Large Aggregation site |
|----------------------|--|---|---|--|--|
| Smallest footprint |  MINI-LINK 6366 |  MINI-LINK 6651 |  MINI-LINK 6654/6655 | | |
| Full Hub Flexibility | | |  MINI-LINK 6691 |  MINI-LINK 6693 |  MINI-LINK 6692 |

| | | | | |
|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Interfaces | 1GE/2.5 GE | 1GE/2.5 GE | 1GE/10GE | 1GE/10GE |
| Switch capacity | 9,5 Gbps | 14.5 Gbps | Up to 45 Gbps | 90 Gbps |
| Carriers | 2 | 2 | 4/6/8 | 16 |
| Modulation & channel width | 4096 QAM & 112 MHz | 4096 QAM & 112 MHz | 4096 QAM & 112 MHz | 4096 QAM & 112 MHz |
| IP MPLS, L3 VPN | Yes | Yes | Yes | Yes |
| TDM i/f | No | Yes | Yes | Yes |

MINI-LINK 6654

VNITŘNÍ JEDNOTKA PRO SPLIT / MULTIBAND BOOSTER



› Vnitřní jednotka s agregací pro 5 až 6 směrů

- 7/14/28/40/56/80 & 112 MHz šířka kanálu
- 4 – 4096QAM s adaptivní modulací a kódováním
- Až 1.4 Gbit/s v konfiguraci 1+0
- Až 2.5 Gbit/s s použitím 2+0 RLB - sdružení kapacity na první vrstvě
- Další navýšení kapacity pomocí víceúrovňové komprese hlaviček

› 1 slot pro PNM kartu

- Customer nebo Provider bridge, QoS, HQoS
- Podpora L3 VPN
- Datová rozhraní
 - › 2x1G/10G SFP+
 - › 2x1G SFP
 - › 2xFE/1G RJ45
 - › 4E1
- Synchronní Ethernet & Synchronizace času a fáze
- Redundantní napájení
- Vestavěný modem s 1 nebo 2 porty pro připojení vnější jednotky MINI-LINK 6363

› 2 sloty pro modemové karty

› 1 x Fan Unit

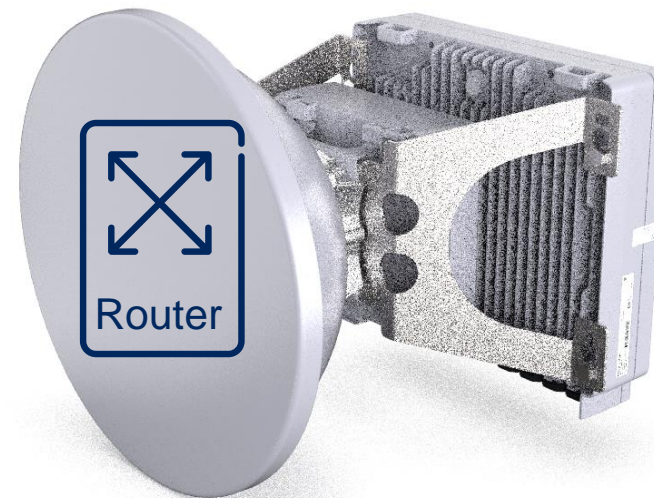


MINI-LINK 6366



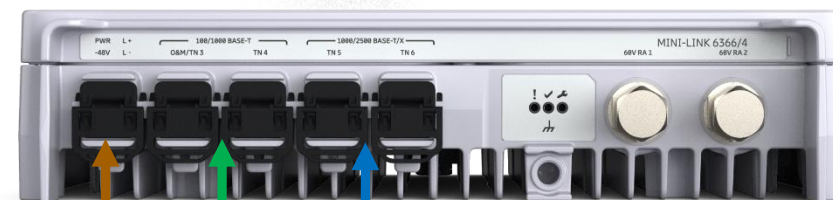
2.5

Gbit/s kapacita pro 2+0



4096

QAM modulace



4

2.5GE & 1GE rozhraní

-48V

2x1/2.5GBE

2x1000BaseT

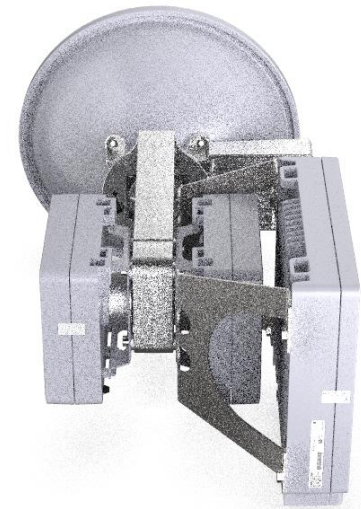
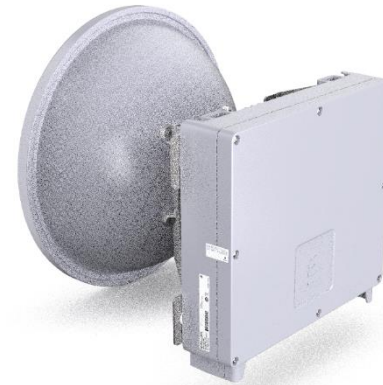


Flexibilní all-outdoor řešení pro 6 až 80 GHz



MINI-LINK 6366

- › Radiové parametry
 - › 7/14/28/40/56/80 & 112 MHz šířka kanálu
 - › 4 – 4096QAM s adaptivní modulací a kódováním
 - › Podpora pásem 6 až 80 GHz
- › Kapacita spoje
 - › Až 1.4 Gbit/s v konfiguraci 1+0
 - › Až 2.5 Gbit/s s použitím 2+0 RLB - sdružení kapacity na první vrstvě
 - › Další navýšení kapacity pomocí víceúrovňové komprese hlaviček
- › Paketová funkcionality
 - › 9.5 Gbit/s kapacita přepínače
 - › Komplexní L2 funkcionality
 - › Podpora IP/MPLS L3 VPN
 - › QoS, připraveno pro H-QoS
 - › Ethernetové porty 2 x 1/2.5G SFP, 2x 1000BaseT
 - › Synchronní Ethernet & Synchronizace času a fáze



Flexibilní all-outdoor
řešení pro 6 až 80 GHz



MINI-LINK UŽIVATELSKÉ ROZHRAŇÍ



MINI-LINK 6660 (standardní pásma)

MINI-LINK 6352 (E-Band)

RLT status

| | | | |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| Terminal Id | RLT 1/3/1 | Terminal Id | RLT 1/3/1 |
| RLT status | Up | RLT status | Up |
| Mode | 1+0 | Mode | 1+0 |
| Radio link loops | Disabled | Radio link loops | Disabled |
| NE name | ML66-10-41-99-34 | NE name | ML66-10-41-99-35 |
| NE type | MINI-LINK Traffic Node | NE type | MINI-LINK Traffic Node |
| NE host IPv4 address | 10.41.99.34 | NE host IPv4 address | 10.41.99.35 |
| NE host IPv6 address | :: | NE host IPv6 address | :: |
| | CT 1/3/1 | | FCT 1/3/1 |
| Actual ACM | 2048 QAM | Actual ACM | 2048 QAM |
| XPIC status | N/A | XPIC status | N/A |
| Carrier ID | Not specified | Carrier ID | Not specified |
| XPI | N/A | XPI | N/A |
| SNIR | 44.2 dB | SNIR | 44.3 dB |
| Transmitter on | <input checked="" type="checkbox"/> | Transmitter on | <input checked="" type="checkbox"/> |

Status

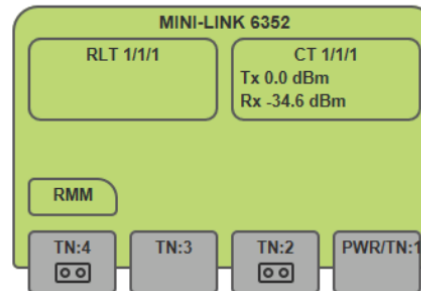
Auto Refresh (5s)

Near End

| NE Name | O&M IP address | Software |
|---------------------|----------------|--------------|
| | 10.128.247.40 | R11B117, 2.9 |
| Time | Uptime | |
| 2017-12-19 14:53:41 | 0d 0h 48m 2s | |

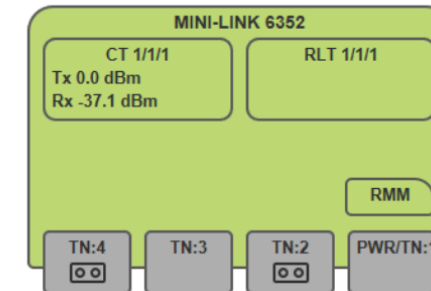
Far End

| NE Name | O&M IP address | Software |
|---------------------|----------------|--------------|
| | 10.128.247.41 | R11B117, 2.9 |
| Time | Uptime | |
| 2017-12-19 14:53:25 | 0d 0h 47m 50s | |



WAN Status

181.6 Mbps →
← 181.6 Mbps



Radio Link Terminal

| Terminal | Terminal ID | Mode |
|-------------|-------------|------|
| 1/1/1 | | 1+0 |
| MLHC / PLC | CT Member | |
| Down / Down | 1/1/1 | |

Radio Link Terminal

| Terminal | Terminal ID | Mode |
|-------------|-------------|------|
| 1/1/1 | | 1+0 |
| MLHC / PLC | CT Member | |
| Down / Down | 1/1/1 | |

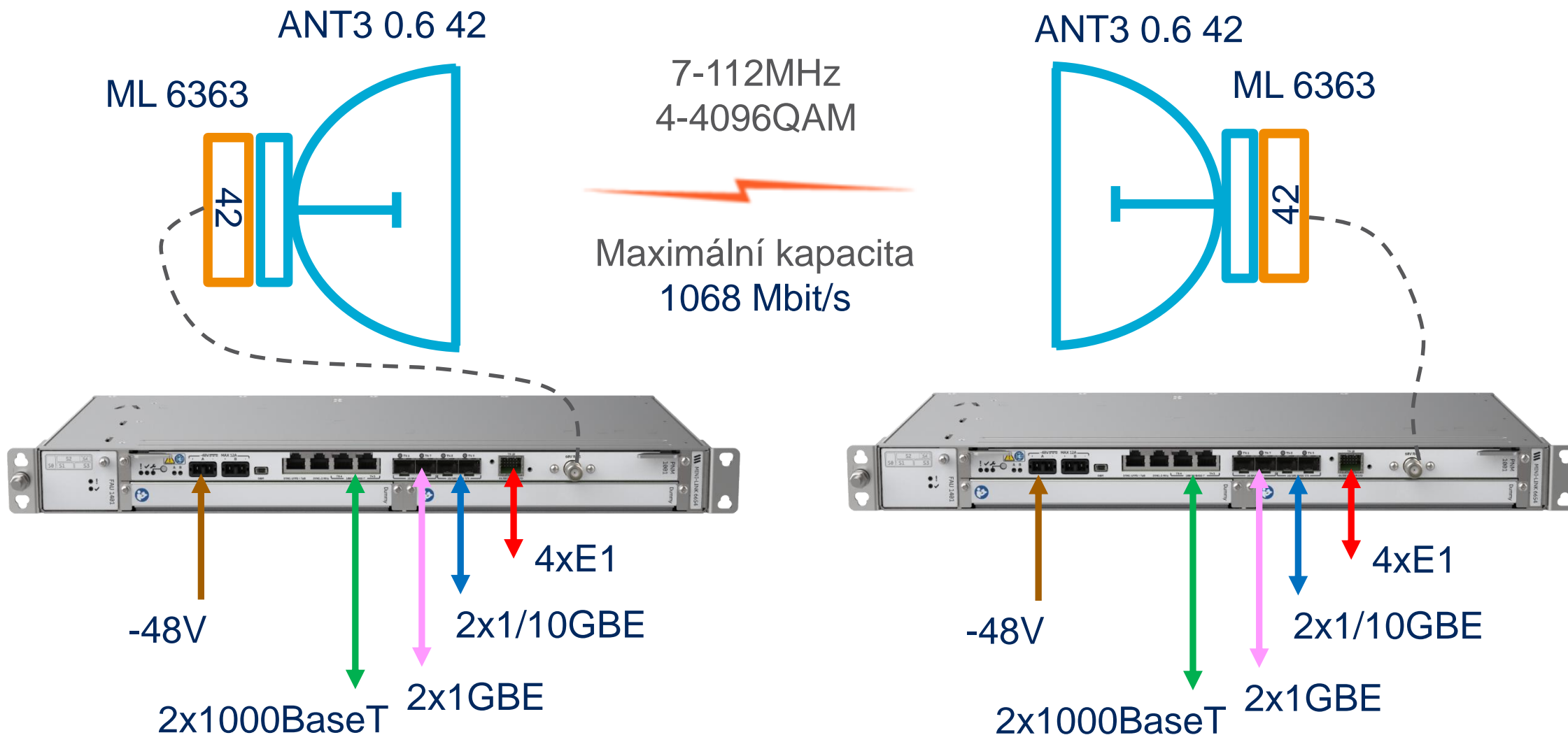
Carrier Termination 1/1/1

| Description | Tx ACM | Power Mode |
|-------------|--------|------------|
| | 4 QAM | RTPC |

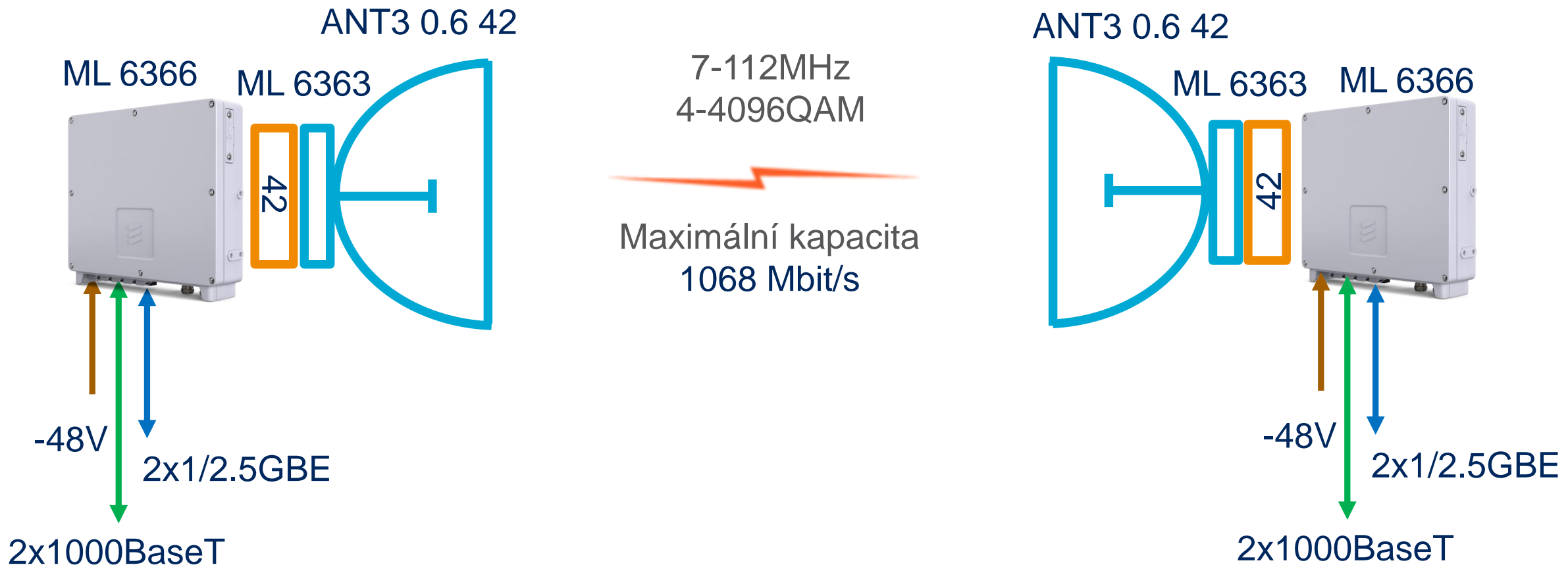
Carrier Termination 1/1/1

| Description | Tx ACM | Power Mode |
|-------------|--------|------------|
| | 4 QAM | RTPC |

MINI-LINK 6654 – SPOJ 1GBIT/S



MINI-LINK 6366 – SPOJ 1GBIT/S



NÁKLADY ZA FREKVENCE 1+0 SPOJE



| Kapacita | Konfigurace spoje | Šířka kanálu | Kmitočtové pásmo | Vysílací výkon | Náklady za spoj ročně | Měsíční náklady |
|-----------|-------------------|--------------|------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 42GHz | ≤ 20dBm | 12,000 Kč | 1,000 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 32GHz | ≤ 20dBm | 21,000 Kč | 1,750 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 18GHz | ≤ 20dBm | 25,200 Kč | 2,100 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 42GHz | ≤ 10dBm | 8,000 Kč | 667 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 32GHz | ≤ 10dBm | 14,000 Kč | 1,167 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 18GHz | ≤ 10dBm | 16,800 Kč | 1,400 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 42GHz | ≤ 0dBm | 4,000 Kč | 333 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 32GHz | ≤ 0dBm | 7,000 Kč | 583 Kč |
| 500MBit/s | 1+0 | 56MHz | 18GHz | ≤ 0dBm | 8,400 Kč | 700 Kč |

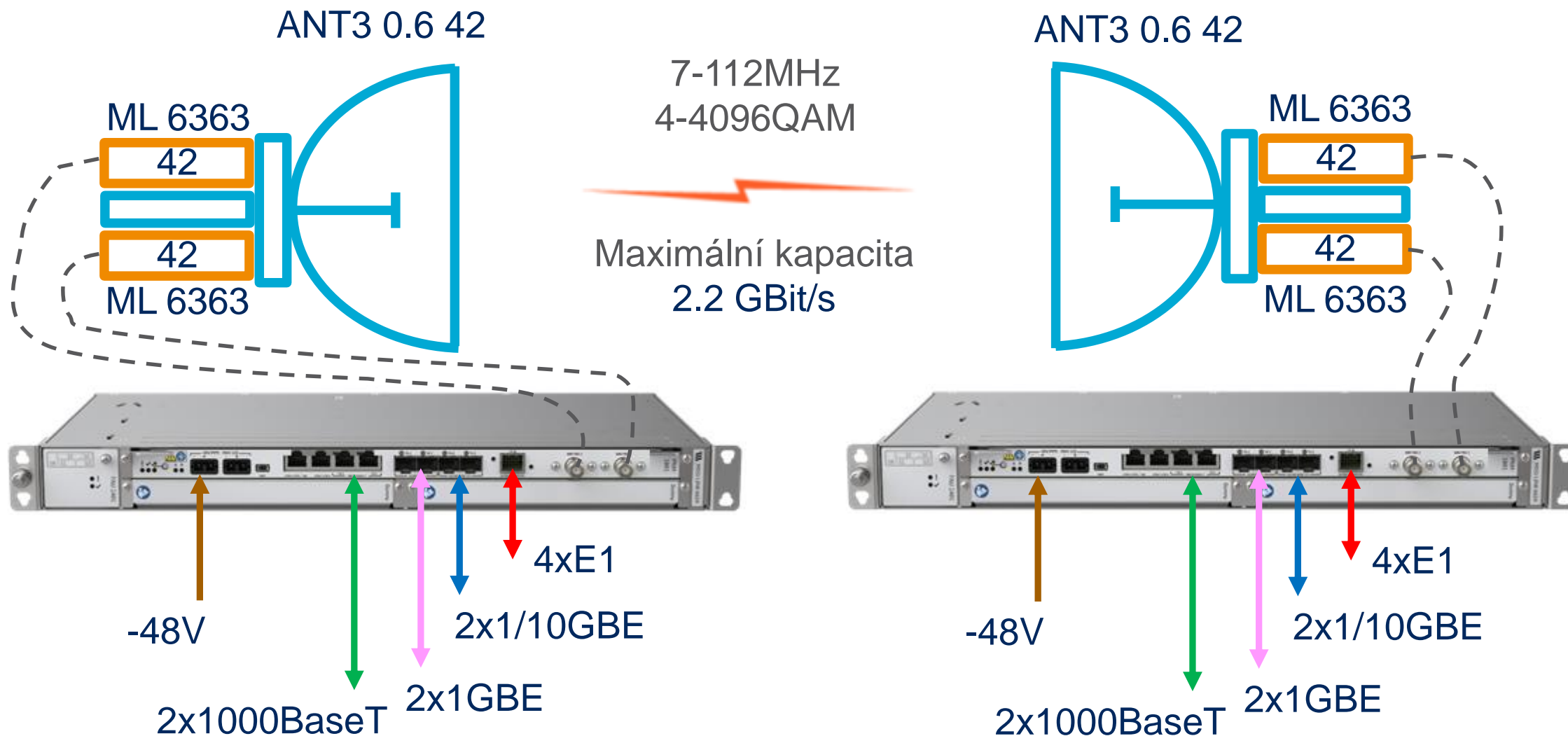
Spoj do 5.5km
Dostupnost 99.995%
0.6m antény

Spoj do 2.5km
Dostupnost 99.999%
0.6m antény

Snížení poplatků za frekvence:

- 42GHz je cenově nejatraktivnější pásmo
- Výhoda koordinovaného pásma – lepší kvalita služby
- Možnost migrace z volných pásem 17 / 24GHz při nízkých nákladech na frekvence
- Dostatek širokých kanálů pro kapacity 1 / 2GBit/s

MINI-LINK 6654 – SPOJ 2.2GBIT/S



NÁKLADY ZA FREKVENCE 2+0 SPOJE



| Kapacita | Konfigurace spoje | Šířka kanálu | Kmitočtové pásmo | Vysílací výkon | Náklady za spoj ročně | Měsíční náklady |
|----------|-------------------|--------------|------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 42GHz | ≤ 20dBm | 12,000 Kč | 1,000 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 32GHz | ≤ 20dBm | 21,000 Kč | 1,750 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 18GHz | ≤ 20dBm | 25,200 Kč | 2,100 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 42GHz | ≤ 10dBm | 8,000 Kč | 667 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 32GHz | ≤ 10dBm | 14,000 Kč | 1,167 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 18GHz | ≤ 10dBm | 16,800 Kč | 1,400 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 42GHz | ≤ 0dBm | 5,000 Kč | 417 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 32GHz | ≤ 0dBm | 8,750 Kč | 729 Kč |
| 1Gbit/s | 2+0 XPIC | 56MHz | 18GHz | ≤ 0dBm | 10,500 Kč | 875 Kč |
| | | | | | | |
| Kapacita | Konfigurace spoje | Šířka kanálu | Kmitočtové pásmo | Vysílací výkon | Náklady za spoj ročně | Měsíční náklady |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 42GHz | ≤ 20dBm | 19,200 Kč | 1,600 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 32GHz | ≤ 20dBm | 33,600 Kč | 2,800 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 18GHz | ≤ 20dBm | 40,320 Kč | 3,360 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 42GHz | ≤ 10dBm | 12,800 Kč | 1,067 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 32GHz | ≤ 10dBm | 22,400 Kč | 1,867 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 18GHz | ≤ 10dBm | 26,880 Kč | 2,240 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 42GHz | ≤ 0dBm | 8,000 Kč | 667 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 32GHz | ≤ 0dBm | 14,000 Kč | 1,167 Kč |
| 2Gbit/s | 2+0 XPIC | 112MHz | 18GHz | ≤ 0dBm | 16,800 Kč | 1,400 Kč |

Spoj do 13km

Dostupnost 99.999%
0.9m antény, V pol.

Spoj do 11km

Dostupnost 99.999%
1.2m antény, V pol.

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



MINI-LINK 6352

› Radiové parametry

- › 125/250/500/750/1000/1500 & 2000 MHz šířka kanálu
- › BPSK – 512 QAM s adaptivní modulací
- › Zlepšení citlivostí v kanálech 125 – 750MHz
- › 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

› Paketová funkcionalita

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



10 GE rozhraní

Šířka kanálu
125 - 2000 MHz



Kapacita až 10 GBit/s



10 GE rozhraní

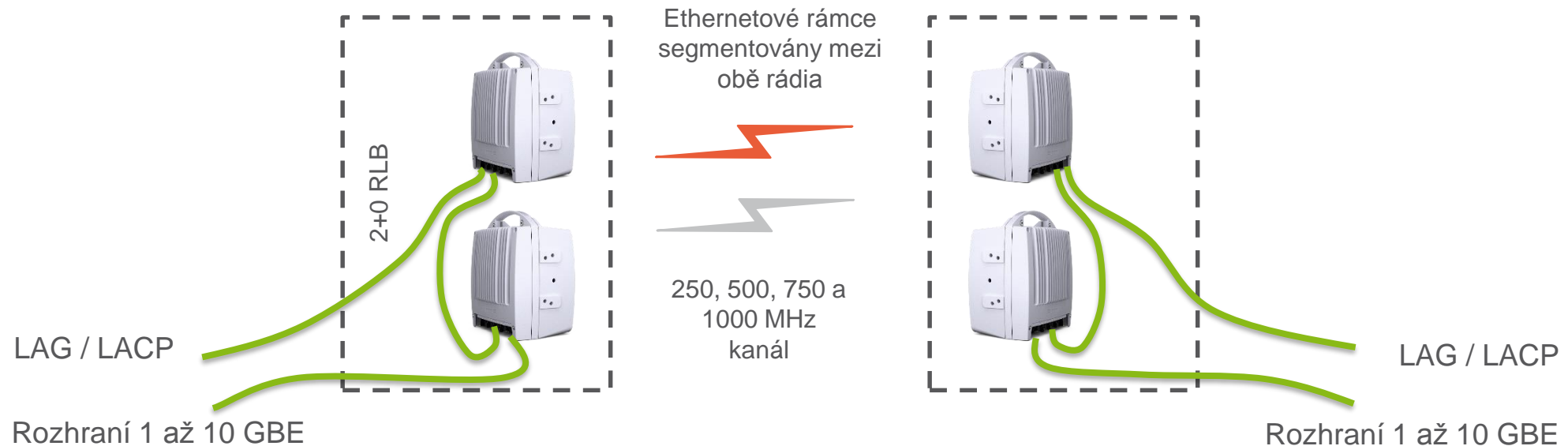
Vysokokapacitní řešení
mikrovlnného spoje

MINI-LINK 6352

PŘÍKLADY POUŽITÍ V KONFIGURACI 2+0



- › 10 GBit/s spoj v konfiguraci 2+0 RLB (2x 750MHz kanál)



- › 2+0 RLB konfigurace je dále podporovaná v 250, 500, 750 a 1000MHz kanálech
- › Prodloužení délky spoje a redundance spoje

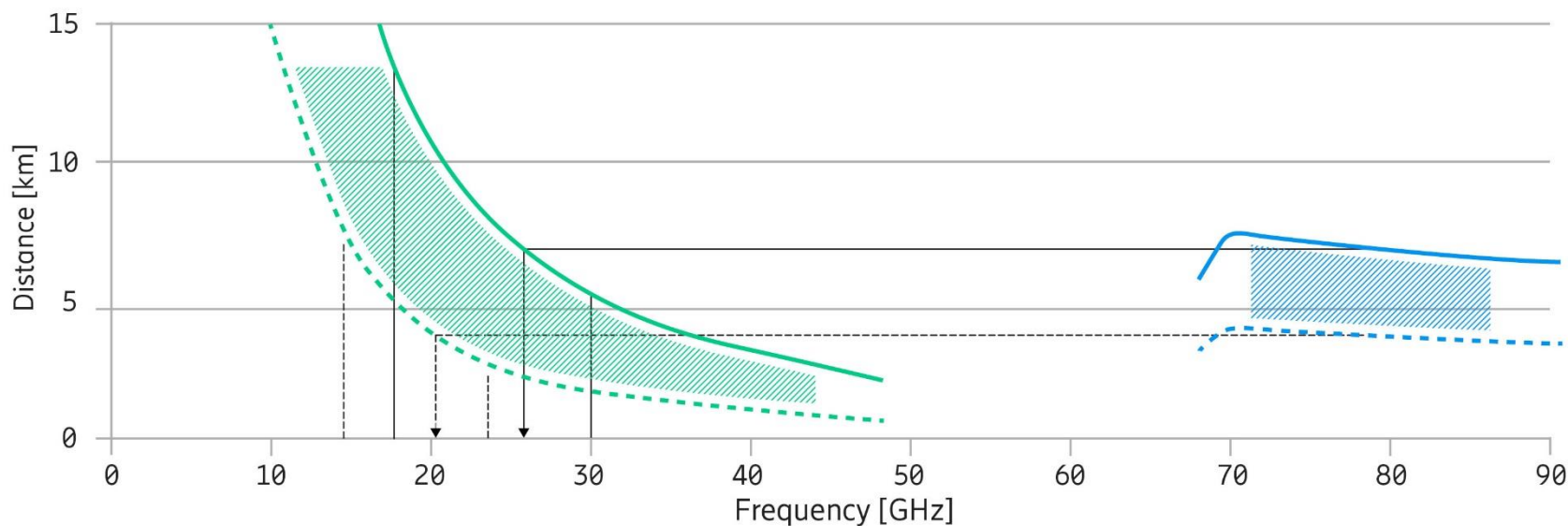
MINI-LINK 6654 – MULTIBAND BOOSTER



MULTI-BAND BOOSTER KONFIGURACE



Recommended multi-band booster configurations for traditional bands in combination with E-band



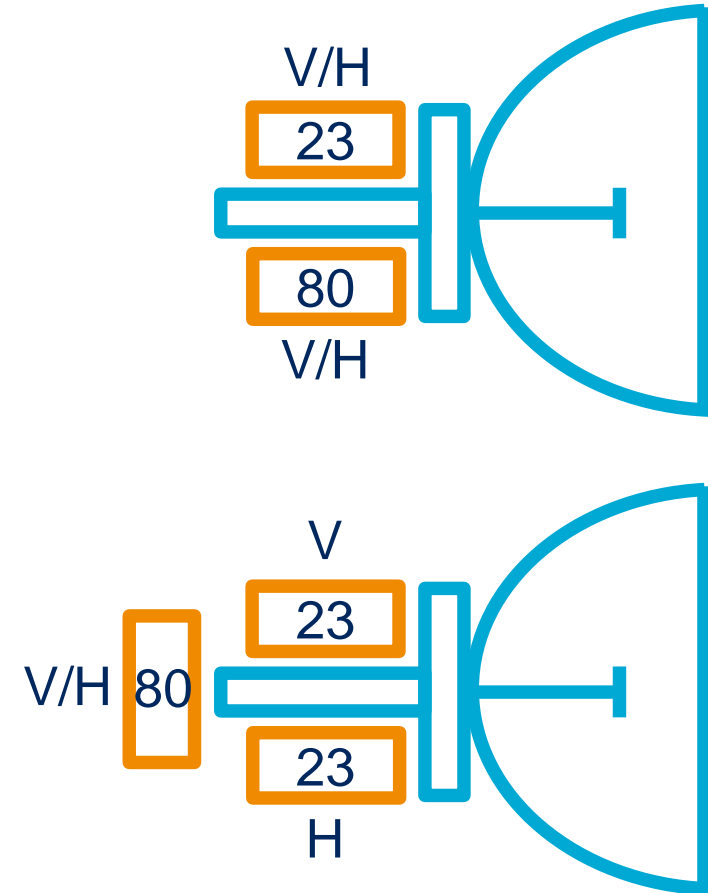
Typické kombinace s 70/80GHz:
18–28GHz
15–23GHz
Dvoupásmové antény
zjednoduší instalace



Source: Ericsson (2017)

DVOU PÁSMOVÉ ANTÉNY

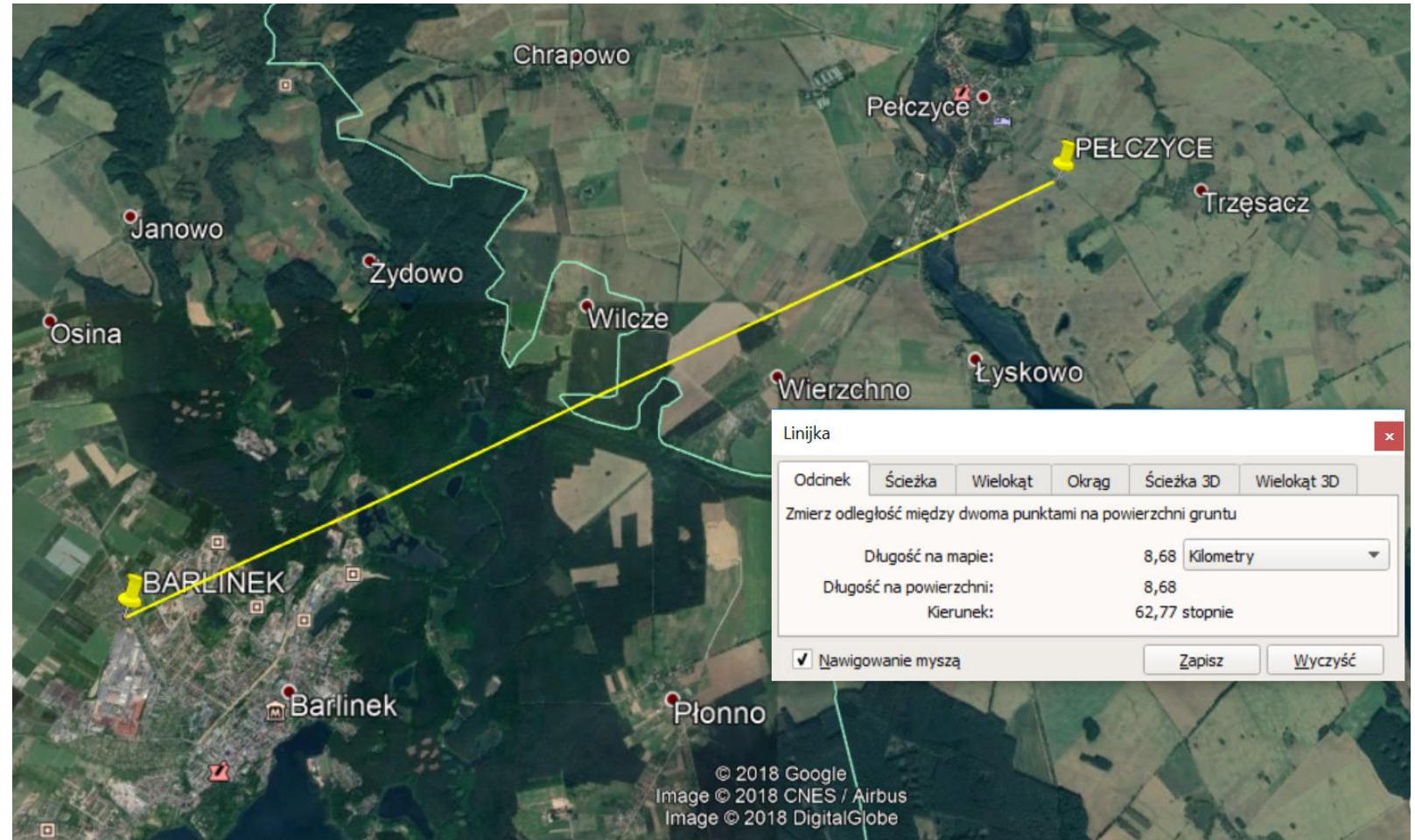
- › Jedno polarizační v tradičním pásmu & jedno polarizační v E pásmu
 - 0.6 m - 15/80, 18/80 & 23/80 GHz
 - 0.3 m - 15/80, 18/80 & 23/80 GHz
- › Dvou polarizační v tradičním pásmu & jedno polarizační v E pásmu
 - 0.6 m - 15/80, 18/80 & 23/80 GHz
 - 0.3 m - 15/80, 18/80 & 23/80 GHz
- › Výhody
 - 50% úspora místa Multi-band Booster konfiguraci
 - › Jedna anténa místo dvou
 - › Menší náklady na pronájem
 - › Nižší namáhání konstrukce větrem
 - › Úspora času při instalaci



ZKUŠENOSTI Z PROVOZU



- › 23/80GHz 0,6m
 - distance = **8,68 km**
- › E-Band:
 - 125MHz@64QAM, Tx = 16dBm RSL = -38,5dBm
- › 23GHz link
 - 7MHz@256QAM, Tx = 17dBm RSL = -42,0dBm
- › RSTP Traffic Bonding
 - 500 Mbps / 41Mbps



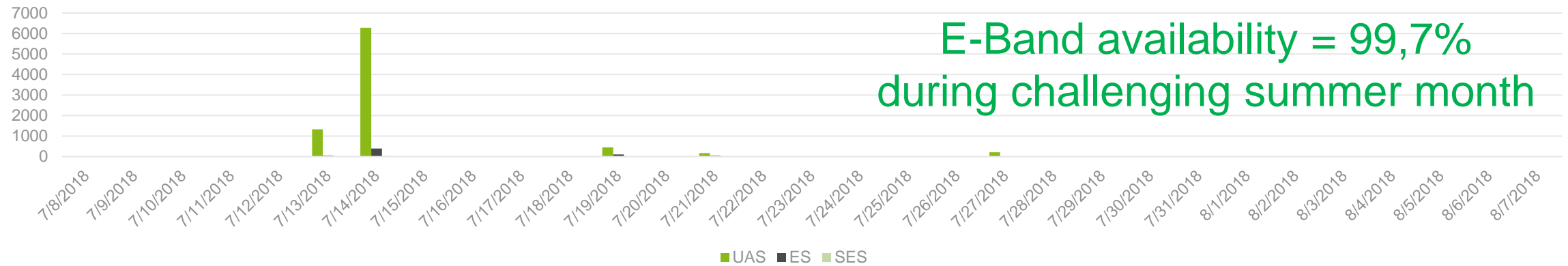
DVOUPÁSMOVÁ ANTÉNA



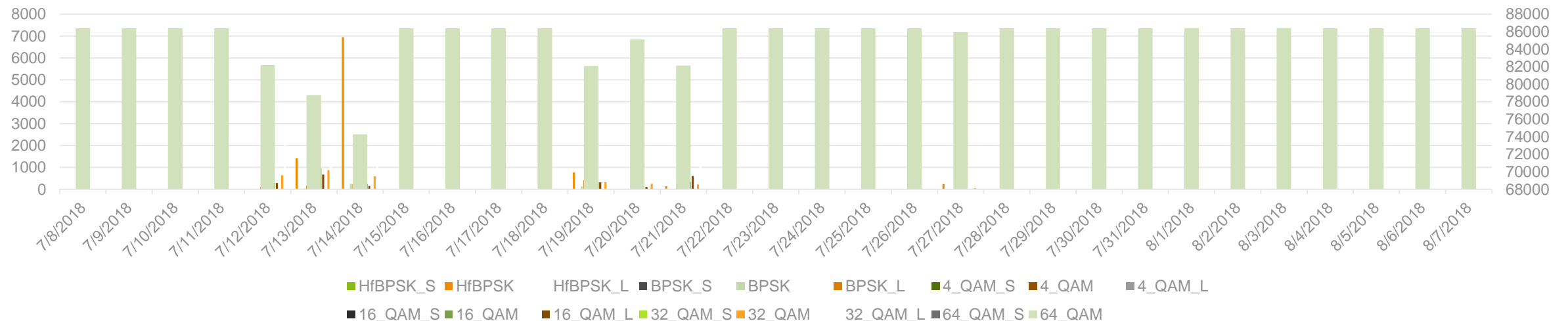


STATISTIKA SPOJE G.826 & AM

G.826



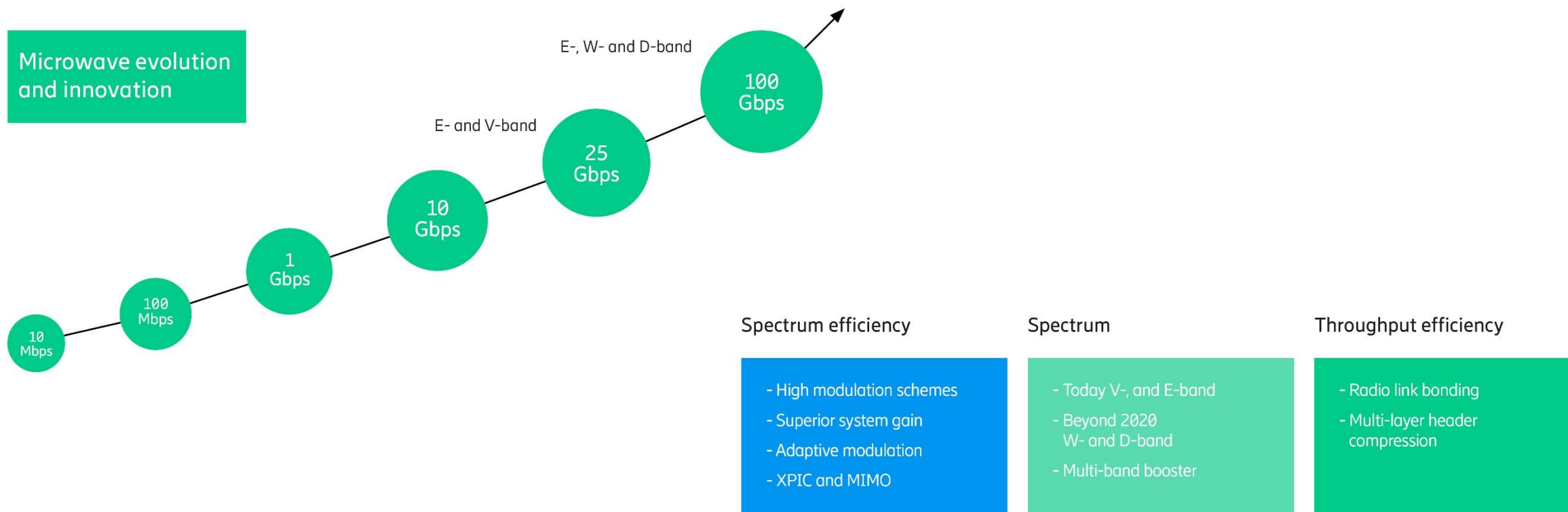
Adaptive Modulation



KAPACITNÍ EVOLUCE KE 100 GBIT/S



Microwave backhaul capacity evolution



> KONTAKT



Jaroslav Švarc

Mobil: +420 608 234 848

E-mail: jaroslav.svarc@ericsson.com



ERICSSON