



Siklu EtherHaul™
1200Lv700, 1200 i 1200F
radiolinie na pasmo 71 - 76 GHz

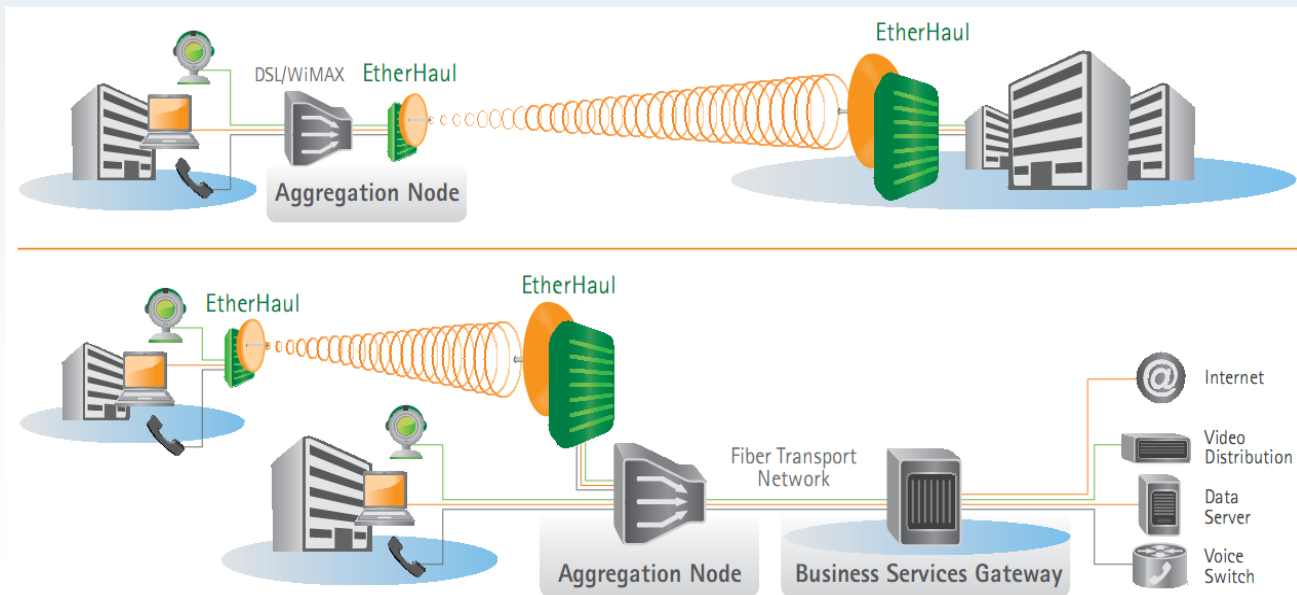
Wprowadzenie do rozwiązań Siklu



Zmiana zasad gry na rynku radiolinii

- EtherHaul 1200 to radiolinia klasy operatorskiej, zasadniczo zmniejszająca TCO łącza radioliniowego nawet o 65%
- zaprojektowana od podstaw dla operatorów sieci Carrier Ethernet, wspierająca wszystkie najnowsze standardy sieciowe
- wydajność do 1 Gbps przy niskim koszcie zakupu i znikomym koszcie użytkowania

- bezprzewodowy most w sieci szkieletowej innych technologii dostępowych Ethernet/DSL/WiMAXb
- dla wymagających klientów końcowych



Pasmo E – niskie opłaty za częstotliwości



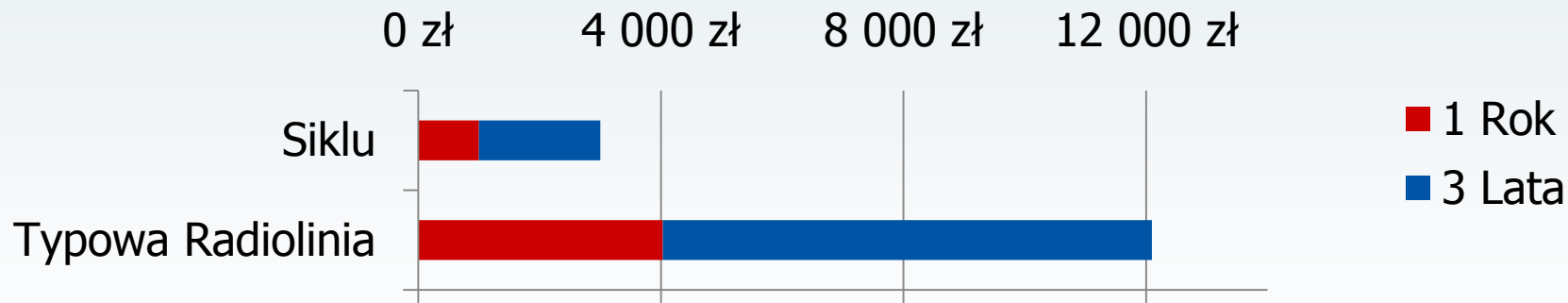
Opłaty za wykorzystanie częstotliwości (miasto powiatowe)

Zakres częstotliwości [GHz]	Szerokość kanału [MHz]	Opłata w złotych /rok
do 7,1	28+28	50.400
7,1 – 10,7	28+28	30.240
11,7 – 22,0	28+28	20.160
22,0 – 26,5	28+28	10.080
26,5 – 39,5	28+28	4.032
39,5 – 57,0	28+28	2.016
powyżej 57 GHz	500	1000



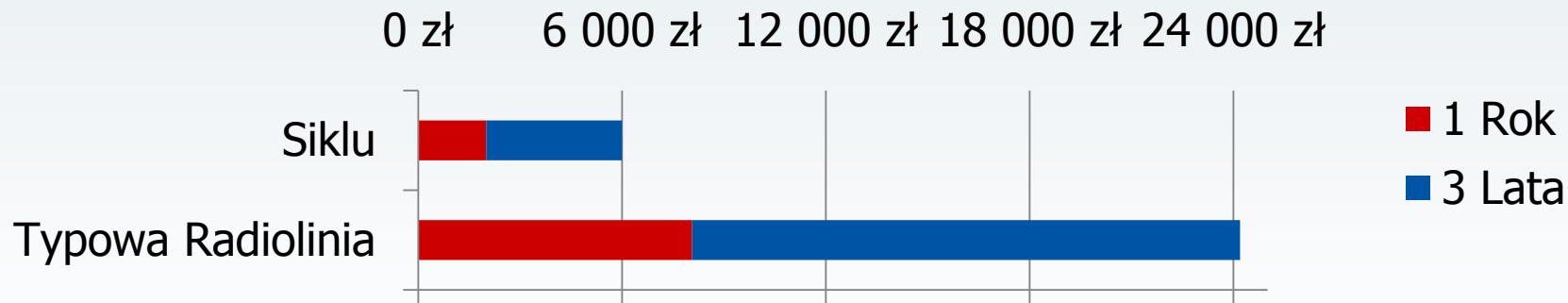
- pasmo 74-76 GHz jest 36-krotnie tańsze w użytkowaniu niż popularne pasmo 38 GHz w przeliczeniu na jeden MHz
- radiolinie Siklu wykorzystują kanały 500 MHz w trybie TDD

- typowa radiolinia dostępowa 200 Mbps, miasto na prawach powiatu:
 - kanał 28+28 MHz w paśmie 38 GHz z modulacją QAM 256 – wydajność 180 do 220 Mbps full duplex
- radiolinia Siklu EH-1200Lv700 – 700 Mbps, miasto na prawach powiatu:
 - kanał 500 MHz w paśmie 74 GHz – wydajność 700 Mbps simplex (350 + 350 Mbps)



- 4-krotna oszczędność kosztów opłat do UKE
- zwrot kosztów zakupu i eksploatacji radiolinii Siklu w 3 lata

- typowa radiolinia dostępowa 600 Mbps, miasto na prawach powiatu:
 - kanał 56+56 MHz w paśmie 38 GHz, modulacja QAM 256 XPIC – wydajność 660 do 750 Mbps full-duplex
- radiolinia Siklu EH-1200F 1 Gbps, miasto na prawach powiatu:
 - kanał 500+500 MHz w paśmie 74/84 GHz – wydajność 1Gbps full-duplex (1 + 1 Gbps)



- tańsze w zakupie i użytkowaniu od rozwiązania XPIC
- zwrot kosztów radiolinii Siklu w 2 lata

EtherHaul

parametry techniczne



Radiolinie Siklu EtherHaul

EH-1200



EH-1200F



Nowość – rozwiązanie FDD – EH-1200F

Produkt FDD pracujący w paśmie 71-76 GHz i 81-86 GHz

- **1000 Mbps Full Duplex**
- adaptacyjna modulacja do QAM64
- szerokość kanału 250 i 500 MHz
- 4 niezależne porty GbE
- anteny:
 - 31cm (43 dBi)
 - 65cm (50 dBi)
- niskie opóźnienie 0.25 ms



Nowość – rozwiązanie FDD – EH-1200F

Software Release 4.0

- ulepszone zarządzanie przez WWW
- LLDP (Link Layer Discovery Protocol)
- DHCP
- 1588 TC
- konfigurowalny Ethertype

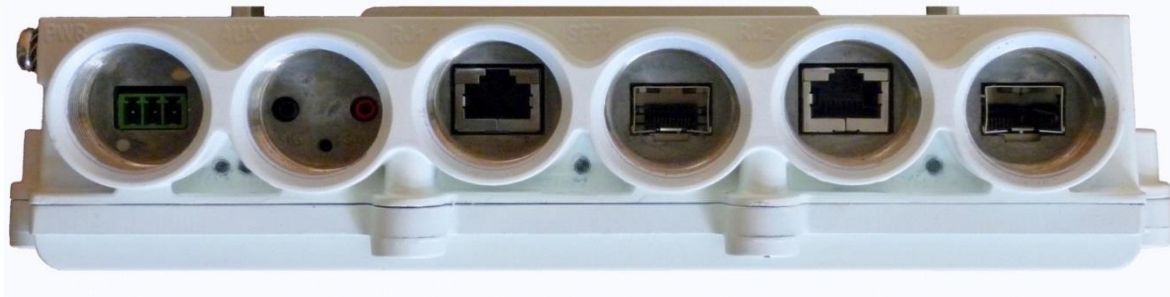


Modele – porównanie wydajności

	EH-1200L.v700	EH-1200	EH-1200F Nowość!
radio	TDD	TDD	FDD
max przepływność [Mbps]	700	1000	1000+1000
asymetria [Mbps]	320+320 490+155 620+60	485+485 740+235	1000+1000
wydajność [FPS]	600K	600K	1,8M
porty ETH	2 x Combo 1000Base-T / SFP	2 x Combo 1000Base-T / SFP	4 x GbE (2 x 1000Base-T + 2 x SFP lub 1 x 1000Base-T + 3 x SFP)
szerokość kanału [MHz]	500	500	250 500

Interfejsy sieciowe

- dostępne interfejsy:
 - 2 x 100/1000Base-T (RJ45)
 - 2 x 1000Base-X (SFP)
 - obsługa SFP: 1000Base-LX (1310 nm), SX (850 nm)
- w produktach TDD można wykorzystać 2 porty na raz
- w produktach FDD można wykorzystać 4 porty niezależnie

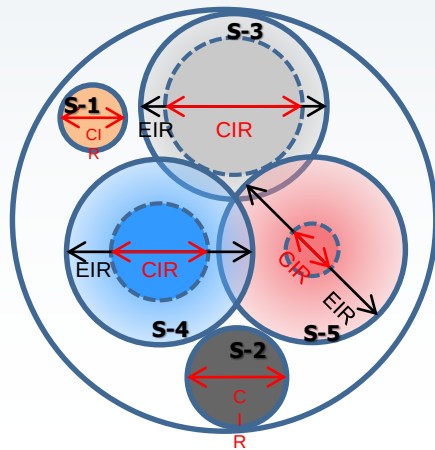


Quality of Service i zarządzanie szerokością kanału

- EtherHaul ma zaimplementowany mechanizm Quality of Service (QoS) umożliwiający alokację zasobów sieciowych w sposób gwarantujący dostarczenie transmisji na odpowiednim poziomie
- klasyfikatory kolejek mogą być oparte o dowolną kombinację: portu Eth, VID, PCP, DSCP lub EXP-MPLS
- EtherHaul posiada 8 kolejek QoS
- kolejki są dostępne za pomocą mechanizmów Strict Priority lub Weighted Fair Queuing
- opcjonalnie każda kolejka może mieć Shaper przepływności opisany parametrami CIR, EIR, CBS i EBS

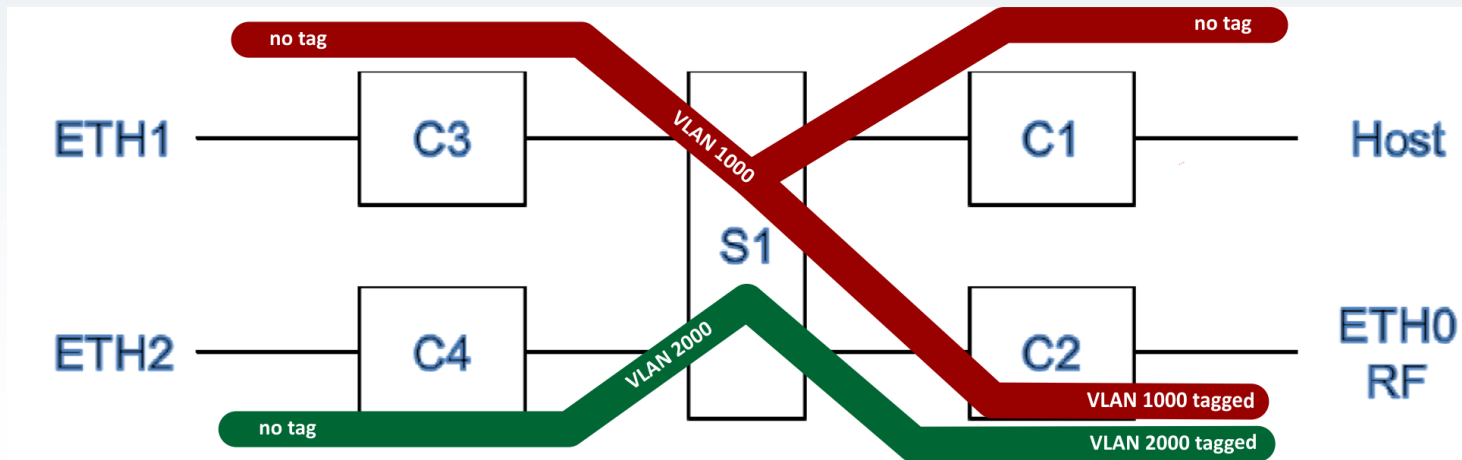
CIR – Committed Information Rate

EIR – Excess Information Rate



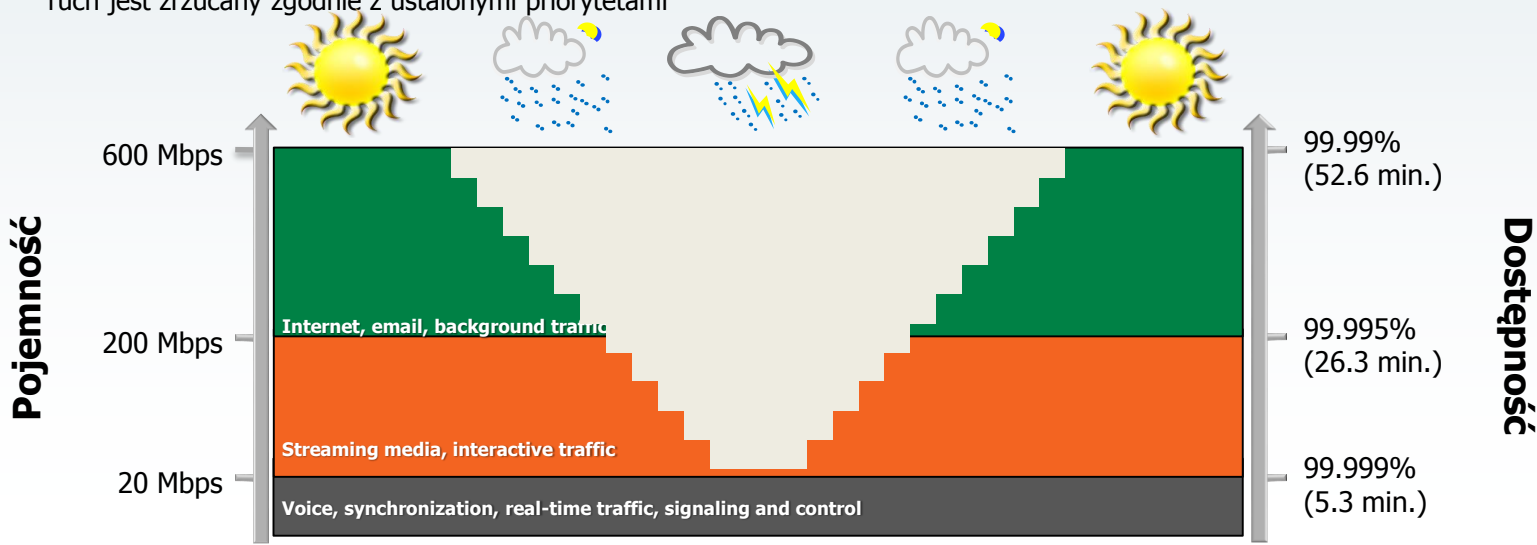
Przełącznik Eth

- EtherHaul 1200 wyposażony jest w pełni zintegrowany przełącznik warstwy 2 z obsługą Provider Bridge (IEEE 802.1ad) Q-in-Q



Maksymalne wykorzystanie widma przy użyciu adaptacyjnej szerokości kanału, kodowania i modulacji

- w urządzeniach EtherHaul zastosowany jest nieingerujący w transmisję danych system regulacji szerokości kanału, kodowania i modulacji. Jego zadaniem jest optymalizacja łącza radiowego i zabezpieczanie przed wpływem zmian pogody, mogących mieć niekorzystne skutki dla transmisji danych.
- EtherHaul może uzyskać dodatkowe 21 dB w budżecie łącza poprzez dynamiczne dostosowanie:
 - modulacji – 64QAM do QPSK
 - powtórzenia bitów – 1, 2 lub 4
 - szerokość kanału – 500 MHz do 125 MHz
 - ruch jest zrzućany zgodnie z ustalonymi priorytetami



Przepustowość (Mbps)

Dystans (m)	19 Mbps	80 Mbps	342 Mbps	666 Mbps	971 Mbps
500	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m
750	0 m	0 m	0 m	1 m	5 m
1000	1 m	1 m	3 m	10 m	28 m
1250	5 m	7 m	14 m	31 m	1 h 14 m
1500	14 m	18 m	32 m	1 h 6 m	2 h 30 m
1750	28 m	36 m	59 m	1 h 56 m	4 h 29 m
2000	47 m	59 m	1 h 34 m	3 h 3 m	7 h 35 m
2250	1 h 10 m	1 h 27 m	2 h 17 m	4 h 34 m	12 h 28 m
2500	1 h 38 m	2 h 1 m	3 h 12 m	6 h 37 m	19 h 57 m
2750	2 h 11 m	2 h 41 m	4 h 19 m	9 h 22 m	31 h 4 m
3000	2 h 49 m	3 h 29 m	5 h 41 m	13 h 1 m	46 h 50 m
3250	3 h 34 m	4 h 25 m	7 h 23 m	17 h 46 m	67 h 59 m
3500	4 h 25 m	5 h 32 m	9 h 27 m	23 h 51 m	94 h 40 m

Sumaryczna roczna niedostępność radiolinii wyrażona w godzinach

Strefa opadów H – antena 26-31 cm



Uwagi:

- ruch może być podzielony symetrycznie 50%/50% upload-download lub asymetrycznie w stosunku 25/75% lub 10%/90% upload-download
- przepływność zależy od rozmiaru pakietu

Przepustowość (Mbps)

Dystans (m)	19 Mbps	80 Mbps	342 Mbps	666 Mbps	971 Mbps
500	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m
750	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m
1000	0 m	0 m	0 m	0 m	1 m
1250	0 m	0 m	1 m	2 m	5 m
1500	1 m	2 m	3 m	7 m	14 m
1750	4 m	5 m	8 m	15 m	28 m
2000	8 m	10 m	16 m	27 m	47 m
2250	15 m	18 m	26 m	42 m	1 h 10 m
2500	23 m	27 m	39 m	1 h 1 m	1 h 38 m
2750	32 m	38 m	53 m	1 h 22 m	2 h 11 m
3000	44 m	51 m	1 h 10 m	1 h 46 m	2 h 49 m
3250	56 m	1 h 5 m	1 h 28 m	2 h 13 m	3 h 34 m
3500	1 h 10 m	1 h 21 m	1 h 48 m	2 h 43 m	4 h 25 m

Sumaryczna roczna niedostępność radiolinii wyrażona w godzinach

Strefa opadów H – antena 65 cm



Uwagi:

- ruch może być podzielony symetrycznie 50%/50% upload-download lub asymetrycznie w stosunku 25/75% lub 10%/90% upload-download
- przepływność zależy od rozmiaru pakietu

Niskie opóźnienia

- rozwiązanie EtherHaul ma niskie własne opóźnienia (około 350 μ sec wliczając przełączanie) umożliwiając pracę w sieciach 3G i LTE
- niskie opóźnienia są rezultatem dużej integracji modemu z układem RF
- QoS i pomiary fragmentacji pozwalają dostarczać dane o wysokim priorytecie z minimalnym opóźnieniem i pomijalnym jitterem
- przy użyciu EtherHaul zaprezentowano z sukcesem możliwość przesyłania danych PWE3 i 1588v2
- dzięki niskim opóźnieniom radiolinie EtherHaul można z powodzeniem wykorzystywać w systemach monitoringu wizyjnego



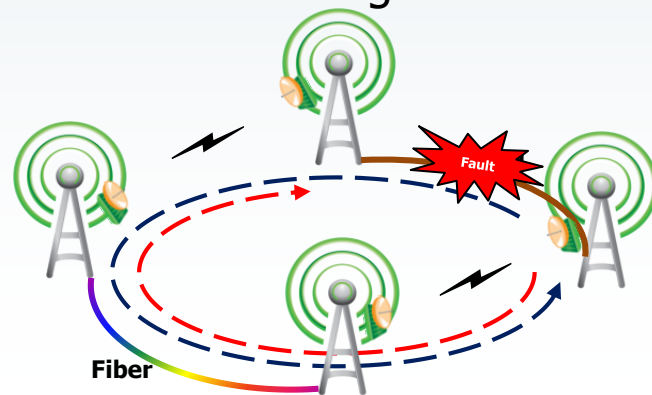
Niespotykane wcześniej niskie zużycie energii elektrycznej

- rozwiązanie EtherHaul zużywa mniej niż 25 W energii na stronę
- tak niski pobór mocy pozwala na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, faktyczne oszczędności są jeszcze większe biorąc pod uwagę brak części wewnętrznej
- niskie zużycie energii zwiększa niezawodność urządzenia poprzez zmniejszenie ilości traconej energii
- urządzenie jest zgodne ze standardem 802.3at Power over Ethernet co pozwala na użycie standardowego zasilacza PoE



Carrier Ethernet

- Ethernet OAM
 - IEEE 802.1ag end-to-end fault monitoring
 - performance monitoring Y.1731
- G.8032 Ethernet Ring Protection Switching
- EtherHaul 1200 wspiera SyncE i poprzez standard (G.8261) zapewnia możliwość otrzymania zsynchronizowanego łącza Ethernet na drugim końcu łącza bezprzewodowego
- EtherHaul 1200 oferuje zoptymalizowany transport pakietów (1588v.2 IEEE) zapewniający możliwość odtworzenia zegara



Zarządzanie

EtherHaul może być konfigurowany i zarządzany poprzez:

- SSH CLI (wzorowany na konsoli Cisco)
- SNMP v2 i SNMP v3
- zarządzanie z poziomu strony WWW

```
COM1:115200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Resize Help
EH-250>
EH-250>show rf info
rf operational      : up
rf tx-state         : normal
rf rx-state         : normal
rf cinr             : 31
rf rssi             : -31
rf tx-synth         : lock
rf rx-synth         : lock
rf num-of-channels  : 1
rf channel-width    : 250
rf frequency        : 61000
rf role             : master
rf mode             : static QAM64 4 1 0.8
rf rx-ber-test      : enable
rf tx-ber-test      : enable
rf rx-link-id       : 0
rf tx-link-id       : 0
rf cinr-low         : 3
rf rssi-low         : -128
rf cinr-interval    : 100
rf rssi-interval    : 0
EH-250>show bridge info
bridge addr        : 00:24:a4:00:00:14
bridge aging       : 172800
bridge num-ports   : 4
EH-250>show vlan 1-4094
vlan 1 egress: 2, 3 untagged: 2, 3
vlan 4000 egress: 1, 4 untagged: 1, 4
EH-250>set rf frequency 62000
```



Podsumowanie

- **częstotliwość** - niskie koszty rezerwacji pasma E: 74 GHz 500 MHz – 1000 zł./rok
- **przepływność** – do 700 Mbps model L.v700, do 1 Gbps EH-1200 i 1000+1000 Mbps model EH 1200F
- **niskie opóźnienia** - około 250 - 350 μ sec wliczając przełączanie
- **krótki dystans** – w Polskich warunkach do 2-2,5 km
- **skalowalność** – przepływność i dodatkowe funkcje będą zmieniane programowo
- **mały pobór mocy** - do 25 W
- **kompaktowe rozwiązanie** - wersja all in one, all outdoor, antena o średnicy 26 cm zintegrowana z urządzeniem, waga przęsła 4 kg
- **tryb dostępu** – FDD lub TDD pozwalający efektywnie wykorzystać pasmo radiowe w przypadku niesymetrycznej transmisji z możliwością regulacji podziału od 50:50 do 90:10
- **szyfrowanie** – AES (po wykupieniu licencji)
- **interfejsy światłowodowe** - 1000Base-LX (1310 nm), SX (850 nm)
- **obsługa VLANów** - do 4096 aktywnych VLANów, IEEE 802.1ad (QinQ)
- **QoS** - bazujący na 802.1Q (VLAN tags), umożliwia alokację zasobów sieciowych w sposób gwarantujący transmisję danych w sposób określony przez operatora

[illegible]

Usługi

- usługi w ramach zakupu:
 - bezpłatne zdalne wsparcie techniczne
 - bezpłatne wypełnienie wniosku do UKE
 - bezpłatne oszacowanie dostępności łącza
- usługi dodatkowe:
 - planowanie radiowe
 - instalacja
 - konfiguracja
 - uruchomienie
 - integracja z innymi systemami
 - szeroko pojęte wsparcie techniczno – organizacyjne



Pakiet usług serwisowych

- rozszerzone warunki gwarancji, w tym wysyłka części zapasowych w dniu zgłoszenia awarii
- dostęp do wsparcia technicznego (email, telefon)
- zdalna pomoc w konfiguracji systemu, analiza problemów i ich rozwiązywanie

Finansowanie zakupu radiolinii - dzierżawa

- preferencyjne warunki zakupu radiolinii:
 - sześć nieoprocentowanych, równych opłat miesięcznych za dzierżawę
 - po okresie dzierżawy wykup za atrakcyjną, ustaloną wcześniej kwotę
 - atrakcyjna wartość sumy opłat i wykupu
- opłaty za dzierżawę oraz opłata końcowa za wykup może być wrzucona w koszty prowadzonej działalności
- brak uciążliwych formalności, zabezpieczeń, ubezpieczeń, opłat manipulacyjnych, itp.

Finansowanie zakupu radiolinii - leasing

- **maksymalnie uproszczona procedura** – eksperci Cyberbajt zajmą się wszystkimi niezbędnymi formalnościami i dokumentami: od złożenia wniosku, przekazanie wymaganych dokumentów – po realizację wysyłki przedmiotu leasingu
- **0% pierwszej wpłaty** - oferuje dużą elastyczność przy inwestowaniu w infrastrukturę sieciową. Możliwość korzystania ze sprzętu, bez konieczności angażowania środków własnych
- **spłata leasingu odbywa się w równych, miesięcznych ratach**, co ułatwia planowanie i kontrolowanie wydatków,
- **leasing wpływa na zmniejszenie podstawy opodatkowania**, gdyż wszystkie raty leasingowe stanowią koszt uzyskania przychodu
- **spłata leasingu odbywa się przy zastosowaniu stałej stopy procentowej** (raty leasingowe są niezmiennie przez cały okres leasingu)
- **obsługa leasingu realizowana jest kompleksowo przez pracowników Cyberbajt**

Kontakt:

Łukasz Krzymowski

666 111 037

801 000 171 wew. 55

(22) 212 86 74

l.krzymowski@cyberbajt.pl

Cyberbajt

ul. Młyńska 27

22-400 Zamość

801 000 171

www.cyberbajt.pl

