

INFOKOM 2012

2012. október 11.

**MIKROHULLÁMÚ
BERENDEZÉSEK FEJLESZTÉSE
A TOTALTEL KFT-BEN**

**dr. Benedek Andor
TOTALTEL Kft.**

IP hálózatok sebesség-igénye

TDM



IP

NxE1, E3

Ethernet 10/100/1000

Pont-pont mikrohullámú összeköttetések GbE átvitelre
De: átmeneti időszakban TDM is

Az átviteltechnika támogassa a vegyes üzemet!

**Hogyan elégíthető ki a nagy átviteli sebesség
sávszélesség-igénye?**

Hagyományos / új frekvenciasávok

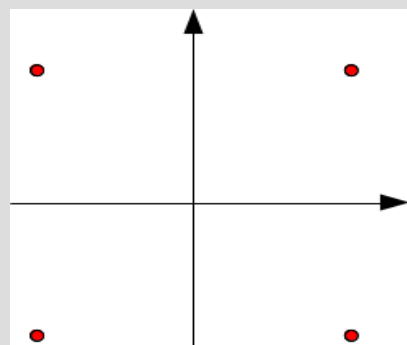
„Szélessávú” átvitel 40 GHz alatt

Frekvencia	13 GHz	18 GHz	26 GHz	31 GHz	38 GHz
Rendelkezésre álló sáv szélesség	2x250 MHz	2x1000 MHz	2x850 MHz	2x300 MHz	2x1250 MHz
Max. csatorna sáv szélesség	28 MHz	55 MHz	56 MHz	56 MHz	56 MHz

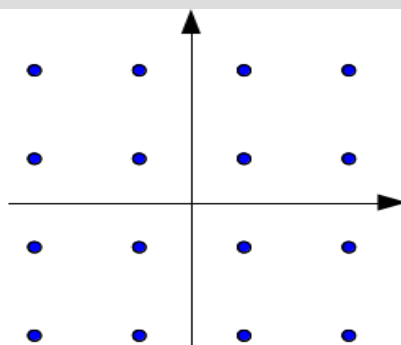
A frekvenciasáv szűkössége miatt nagy sebességű átvitel csak nagy állapotszámú modulációval lehetséges

Állapotszám és átviteli kapacitás

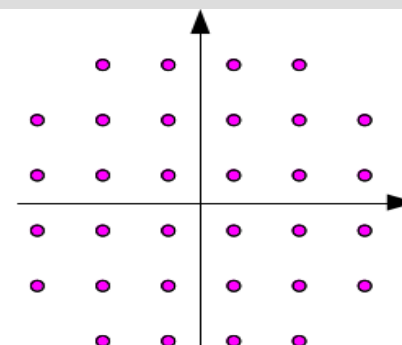
RF sávszélesség = szimbólumsebesség



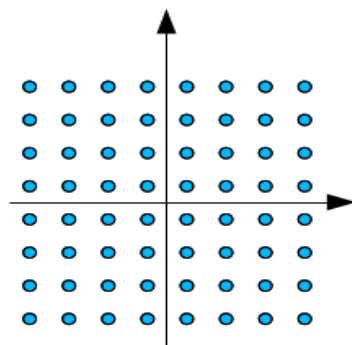
4QAM: $R_b = 2 \cdot R_s$



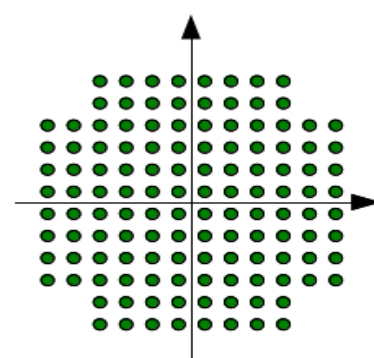
16QAM: $R_b = 4 \cdot R_s$



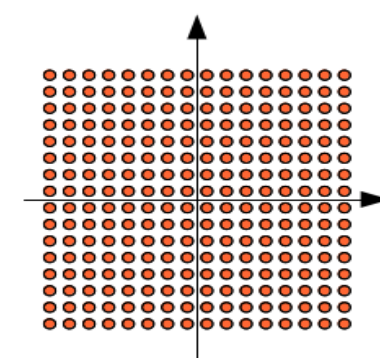
32QAM: $R_b = 5 \cdot R_s$



64QAM: $R_b = 6 \cdot R_s$



128QAM: $R_b = 7 \cdot R_s$

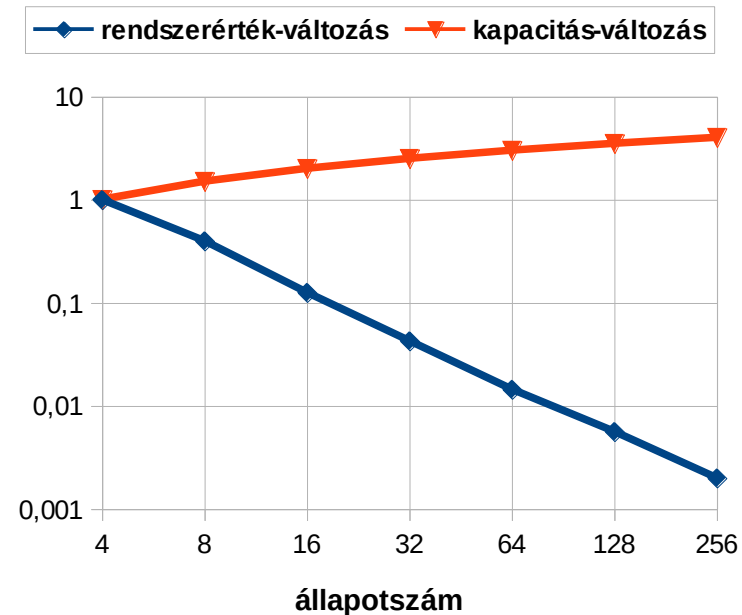
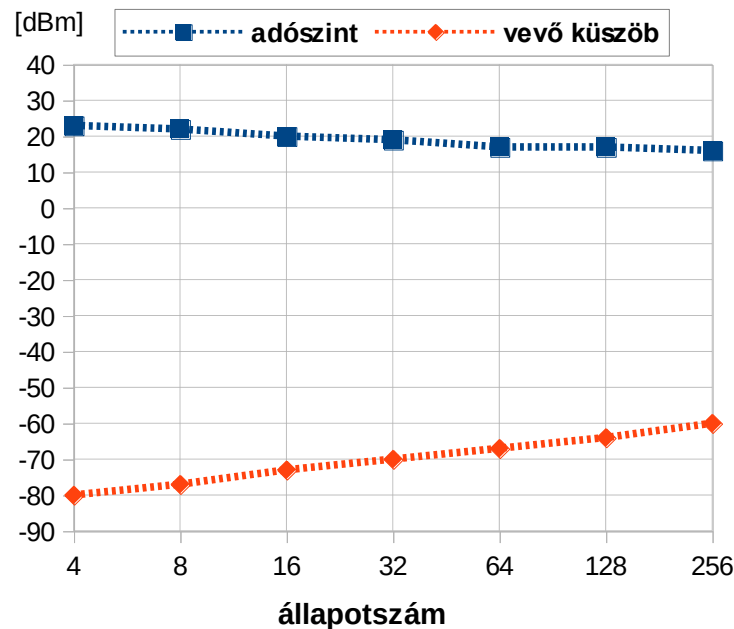


256QAM: $R_b = 8 \cdot R_s$

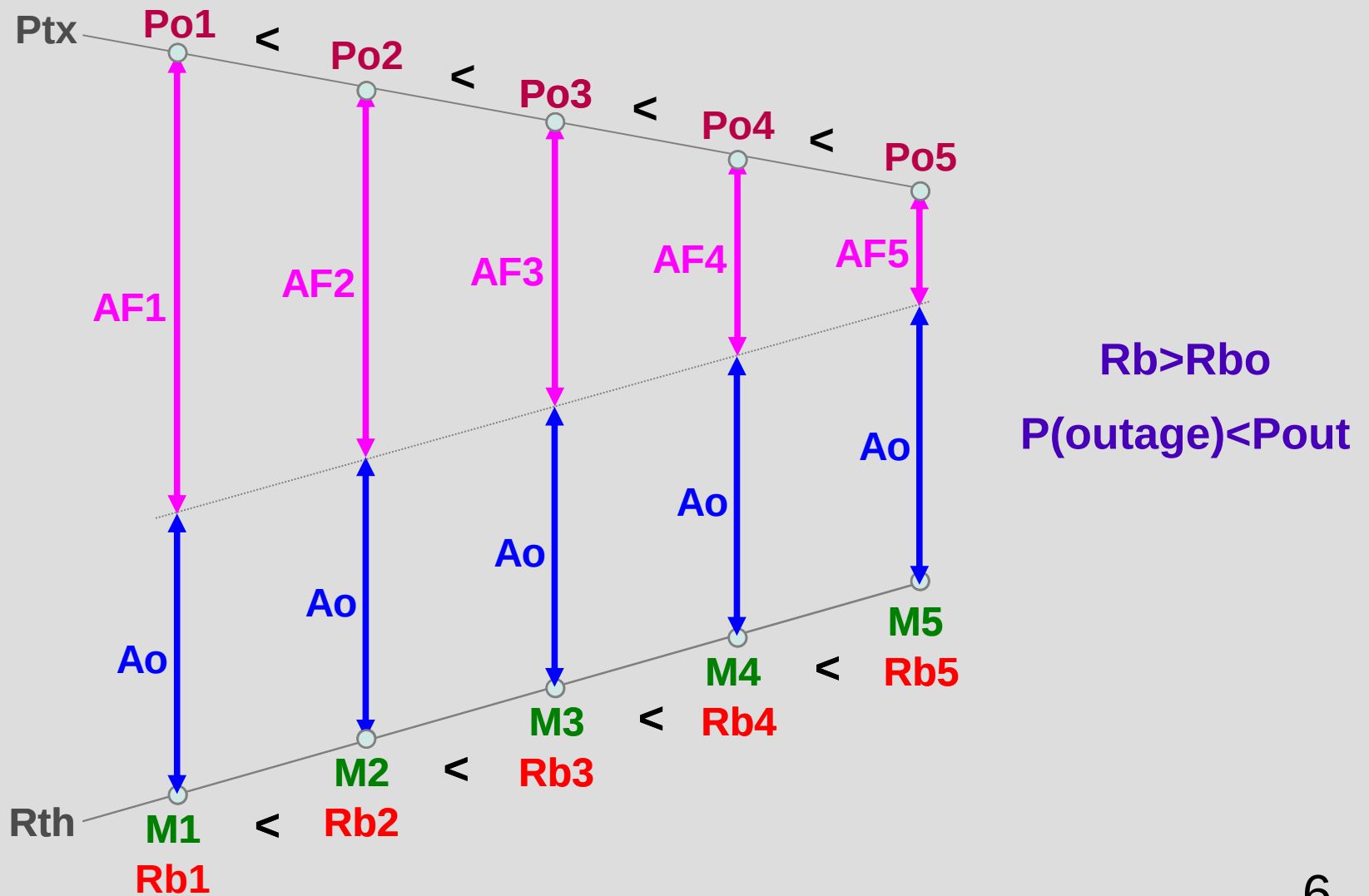
Nagy állapotszámú moduláció

Torzítás- és zajérzékenység erősen növekszik

- torzítás miatt az adóteljesítmény csökkentendő
- zaj miatt a vevő küszöbszint növekszik



Következmény: növekvő sebességgel csökkenő megbízhatóság



Megoldás: adaptív moduláció

**A rádiócsatorna pillanatnyi állapotához illeszkedő moduláció
automatikus beállítása**

A lehetőséget a csomag-átvitel és az SDR modem biztosítja

Vezérlés a hibajavító dekóder által

Bitvesztés- és hibamentes átkapcsolás

**További adaptív technika: vételi szint által vezérelt adóteljesítmény-
szabályozás (ATPC)**

TDR-F-W digitális mikrohullámú berendezések

Fix vagy adaptív moduláció 4-8-16-32-64-128-256 QAM

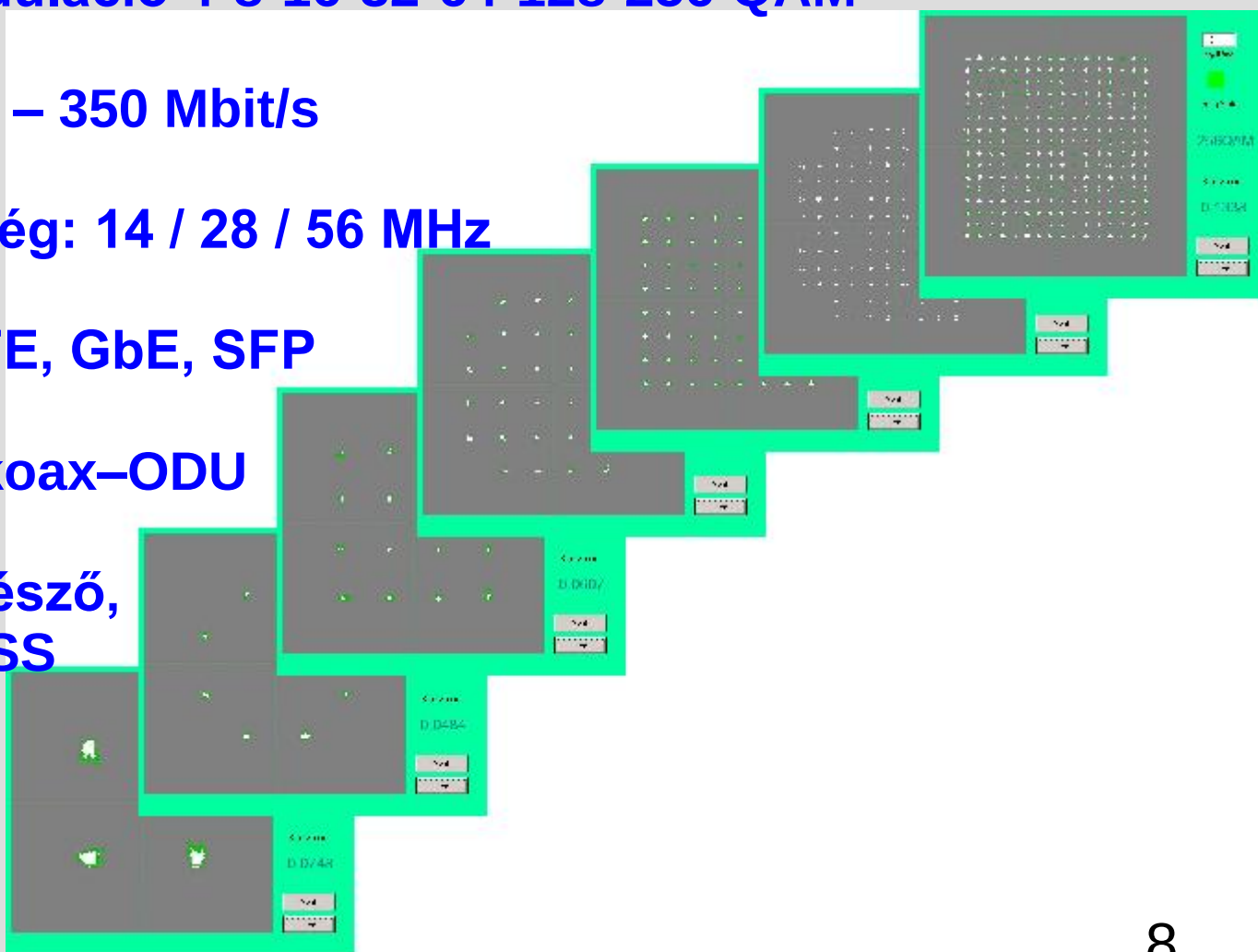
Átviteli kapacitás: 22 – 350 Mbit/s

Csatorna-sávszélesség: 14 / 28 / 56 MHz

Interfészek: E1, E3, FE, GbE, SFP

Osztott kivitel: IDU–koax–ODU

Menedzsment: böngésző,
LCT, SNMP, MXMSS



TDR-F-W ODU



Frekvenciasávok: 13 – 18 – 26 – 38 GHz

Adóteljesítmény: 20 – 26 dBm

ATPC: 0 - 20 dBr

Csatorna-sávszélesség: 14 / 28, 28 / 56 MHz

Max. kábelhossz: 100 / 300 m

TDR-F-W IDU



Alapkiépítés
10/100/1000Base-T/opt.

Bővített kiépítés
1-17 E1 + 10/100Base-T + 10/100/1000Base-T/opt.
SNMP menedzsment
szolg. távbeszélő



VLAN (802.1q), QoS: 802.1p, Q-in-Q, IPv4 ToS

LCT menedzsment

TDR-F-W berendezések

- hibakezelése
- konfigurálása
- hw, sw nyilvántartása
- performance jellemzők
- berendezéssparaméterek részletei

The screenshot displays the LCT (LCT Manager) software interface, which is used for managing TDR-F-W devices. The interface is divided into several sections:

- System Status:** Shows the current status of the system, including the D.U.T. (Device Under Test) and Remote (192.168.55.31) addresses. It also includes buttons for Start, Stop, and Close.
- Configuration:** Includes tabs for IF-Eth 10/100/1000, TIF-E1, SCEX Configuration, RF Configuration, HW Configuration, and Inventory. The RF Configuration tab is currently selected, showing parameters like Frequency (4 515 750 kHz), Power (25 dBm / 42.0), and Modulation (QAM).
- Performance:** Displays a grid of performance data, including log2(Ring), Ring State, S.Deviation, and Mask. The Ring State is currently 256QAM, and S.Deviation is 0.1102.
- Hardware/Software Details:** Shows details for the D.U.T. (192.168.55.30) and Remote (192.168.55.31), including hardware (HW) and software (SW) versions.

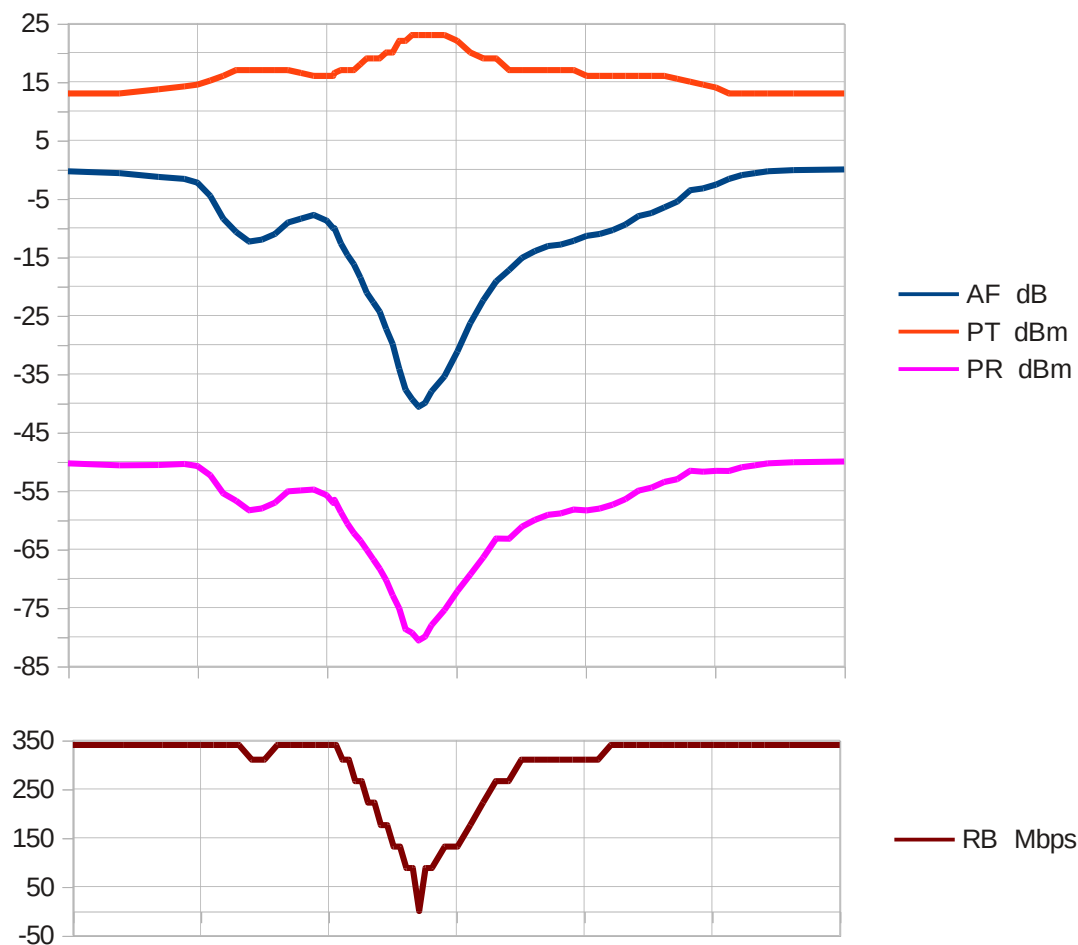
The interface is designed for managing and configuring TDR-F-W devices, providing a comprehensive view of system status, configuration, and performance.

Az ADM működése

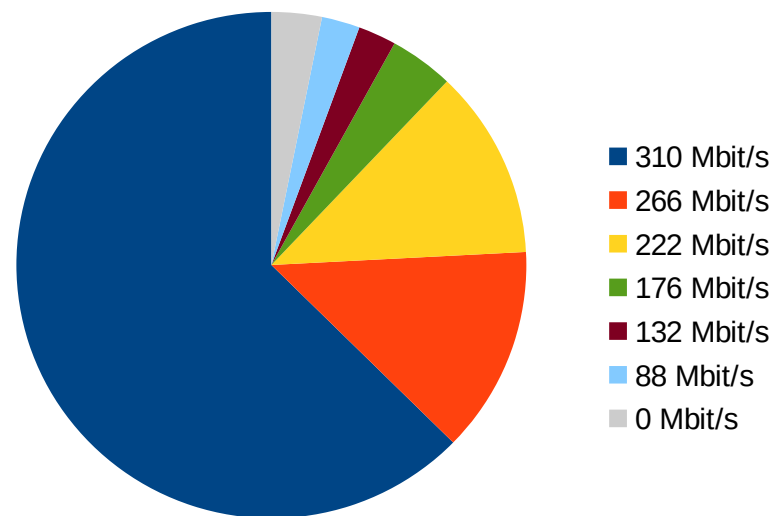
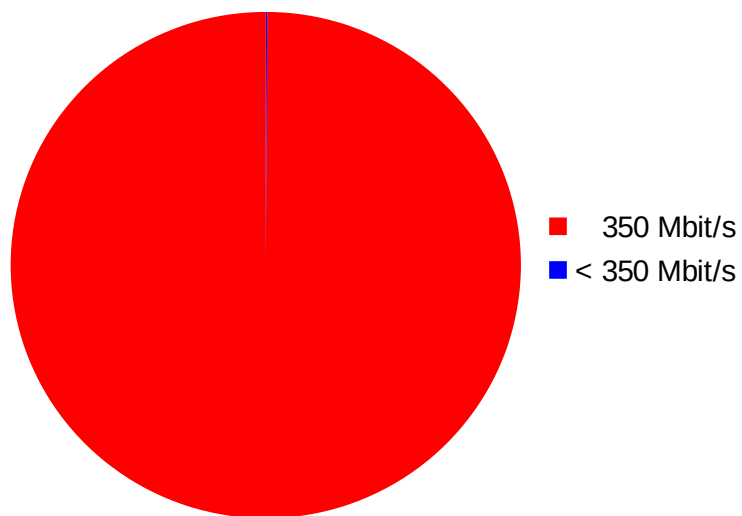
adóteljesítmény
fading-csillapítás

vételi szint

átviteli sebesség



Az ADM nyeresége



Rb Mbit/s	350	<350	310	266	222	176	132	88	0
idő perc/hó	43721	79	51	12	9	3	1	1	1
időhányad %	99,820	0,180	0,116	0,028	0,002	0,007	0,003	0,003	0,003

Köszönöm a figyelmet!

