

▶ Jak na kvalitu v PON

(bez měřících přístrojů)

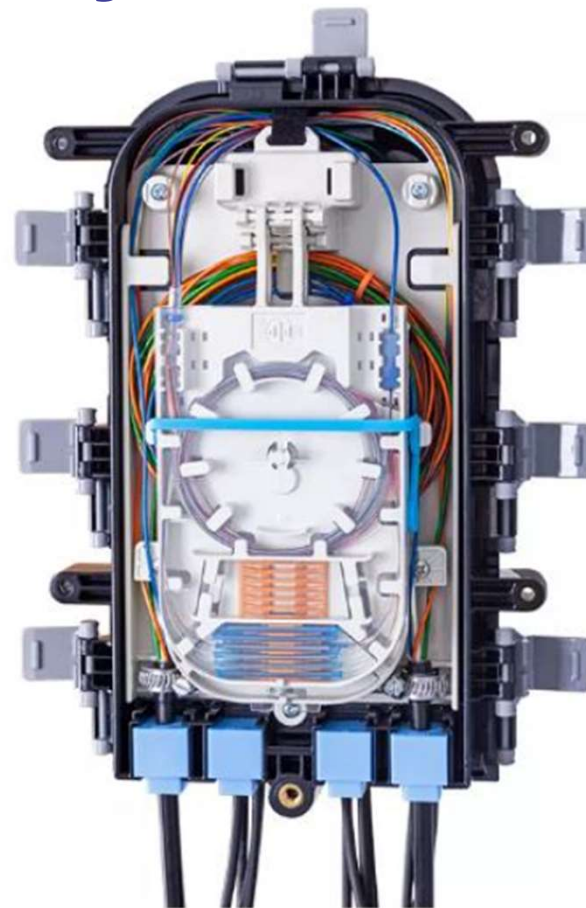
Ivo David

15.03.2023

▶ **CETIN**
ČLEN SKUPINY PPF

Jednotlivé cykly kontroly kvality a nové možnosti kontroly

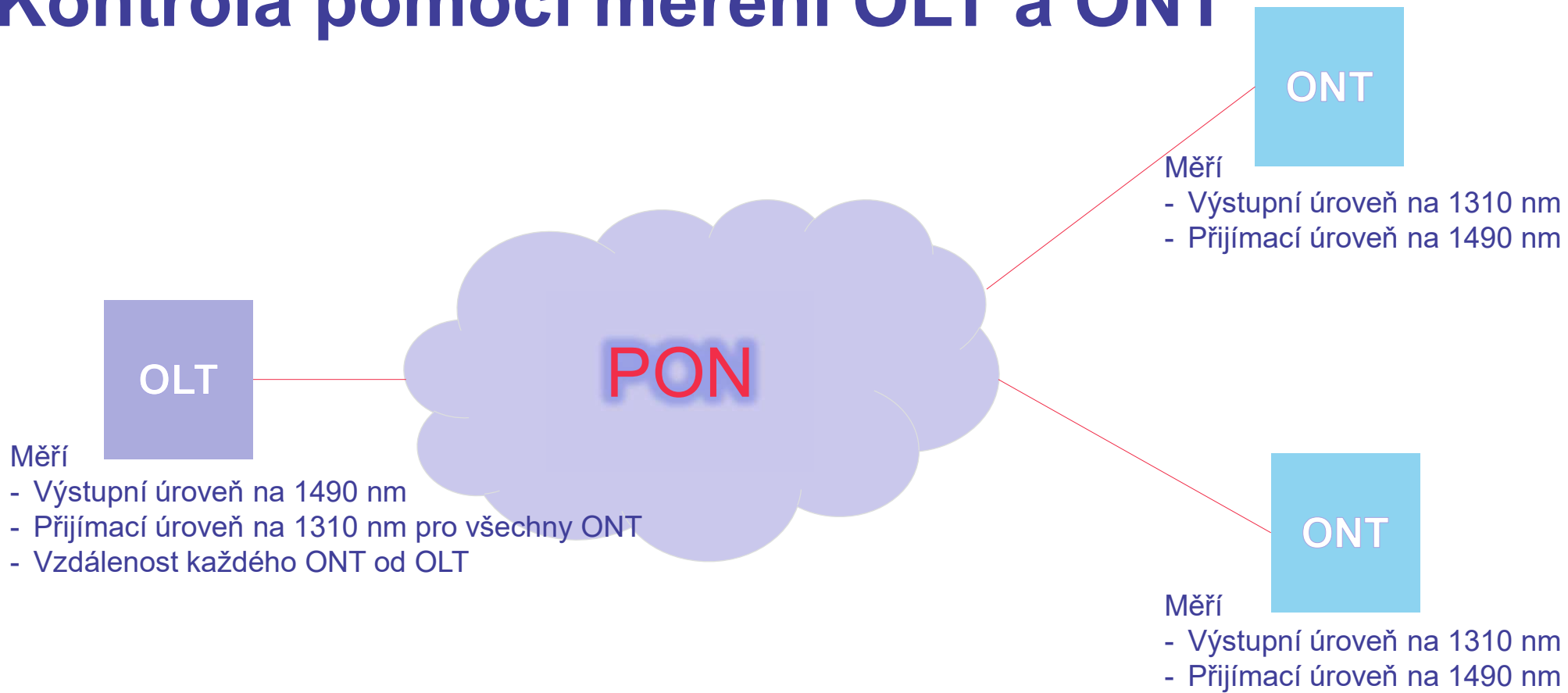
- ▶ Nové možnosti kontroly
- ▶ Výstavba PON sítě
- ▶ Zřizování služeb
- ▶ Provoz



Nové možnosti kontroly PON sítě

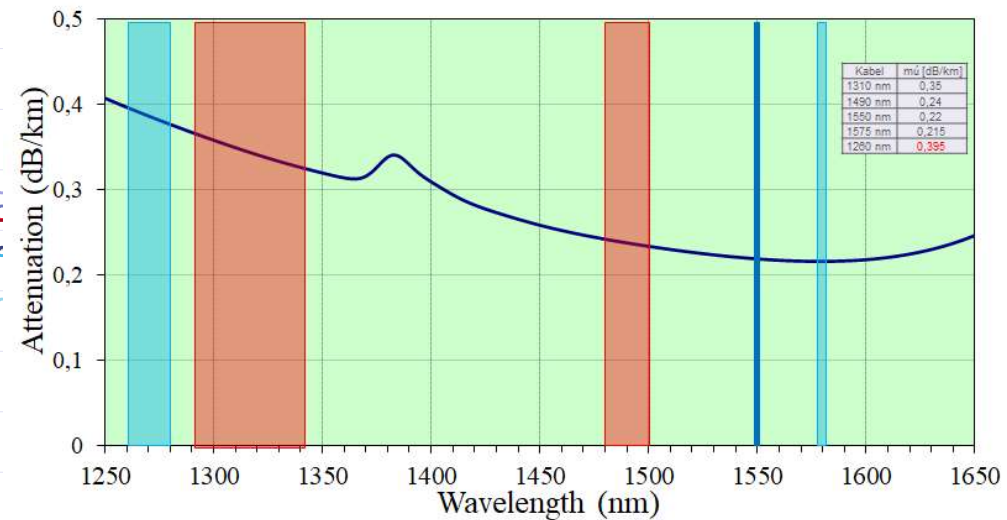
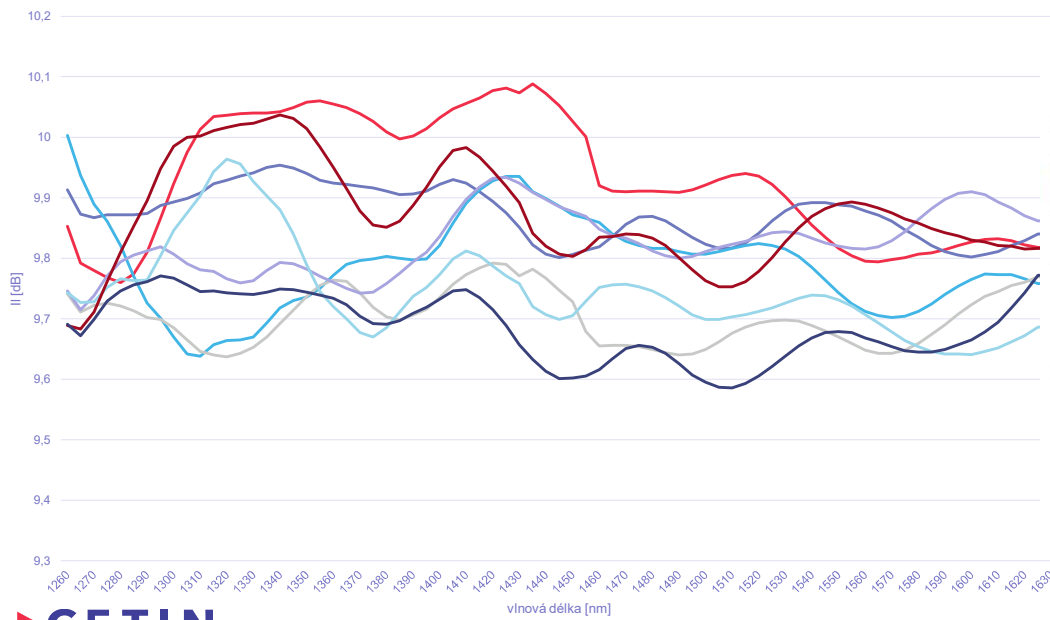
- ▶ Zpracování vnitřního měření OLT a ONT
- ▶ OTDR monitoring externích firem (OTDR s přepínačem)
 - optimálně výstavba trasy od OLT k ONT a plynulá
 - vyžaduje definované odrazy u zákazníků (na 1650 nm)
- ▶ Vnitřní OTDR monitoring výrobců OLT
 - funkční až v procesu zřizování, OTDR většinou slabší ale na každém OLT portu

Kontrola pomocí měření OLT a ONT



Měření fyzických parametrů sítě

- ▶ Měření prováděno pomocí OLT a ONT
- ▶ Předpokládaný výstup, zda je celková trasa včetně konce v pořádku
- ▶ Nutno odhadnout (definovat) chybu měření
- ▶ Je nutno počítat s tolerancemi součástí, zvláště se splittry a optické vlákno při velkých vzdálenostech rozdílný útlum dle směru



Výstavba Transport x PON sítě

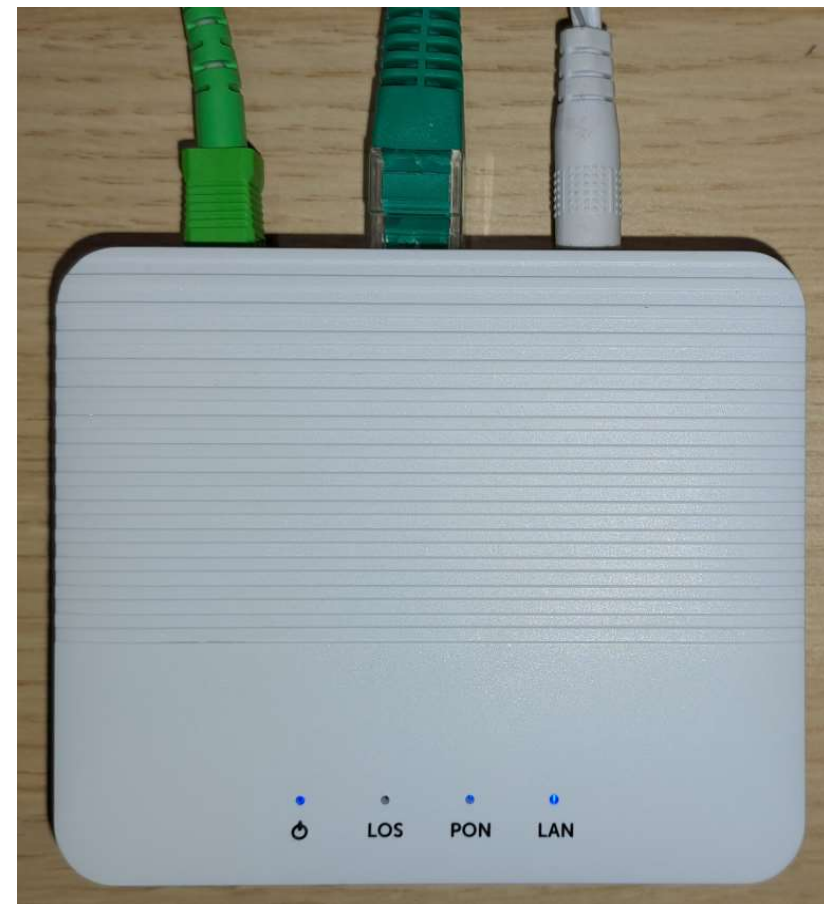
- ▶ Velká rozdílnost transport x PON
- ▶ Sít: bod - bod x bod mnoha bod
- ▶ Tlak na cenu
- ▶ Výstavba relativně postupná x výstavba, kde je to v ulicích možné – nelze zaručit průběžnou kontrolu ze směru OLT
- ▶ Snadné oboustranné měření na 2-3 bodech x měření na 10 – 20 zakončení kabelu
- ▶ Jednoduchá x složitější dokumentace
- ▶ Rozdílné vnitřní rozvody

- ▶ Měření sítí PON v této části je značně zjednodušené proti klasice na transportu a zároveň kontrola provedeného měření je mnohem obtížnější:
 - rozdílná délka vláken
 - v síti jsou pro budoucnost neprovařená vlákna
 - kontrola vnitřních rozvodů s provařovanými splittry
 - každé vlákno vnitřních rozvodů může mít po instalaci rozdílnou délku

- ▶ **Jak a kdy kontrolovat jednotlivé úseky PON sítě - hledání ekonomicky technického kompromisu**
(informace ze svářečky, jednostranné měření OTDR)

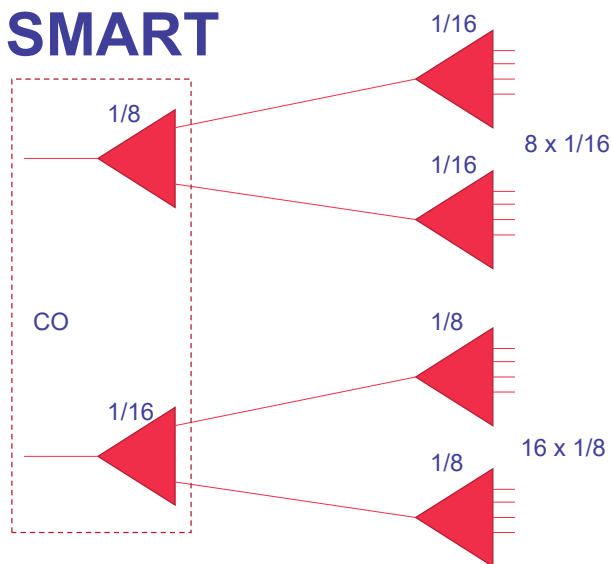
Zřizování služeb

- ▶ I zde tlak na rychlost a efektivitu
 - ▶ Optimálně zapojit ONT, rozsvítí se správná LED a odejít
 - ▶ Otázka zní: „Stačí pouze rozsvícená správná LED ?“
-
- Stav LED (PON)
 - nesvítí -> měřicí přístroj – lokalizace
 - svítí -> fajn, dál nic
 - svítí -> kontrola úrovně vzhledem k citlivosti ONT
 - svítí -> **kontrola úrovně dle očekávání v daném bodě**

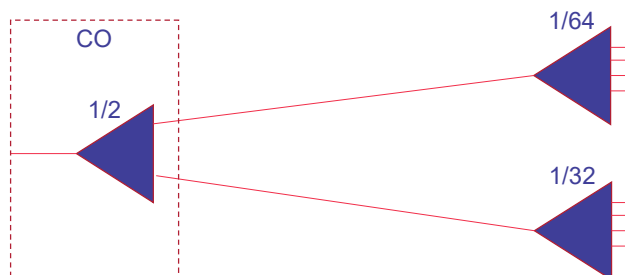


Sítě – stručný přehled základních topologií

SMART



FLEXY



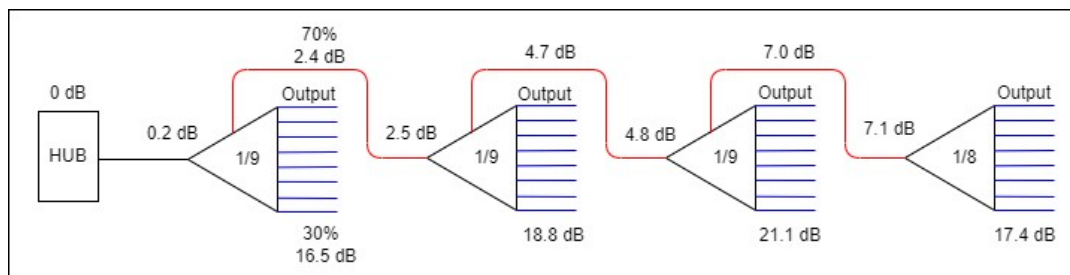
Pro každou trasu se kalkuluje útlum (1490 nm) na základě znalosti topologie sítě a použitých prvků (konektory, sváry, splittry, optické kabely)

U většiny prvků jsou statisticky započítány průměrné hodnoty, u splittrů max. dle specifikací

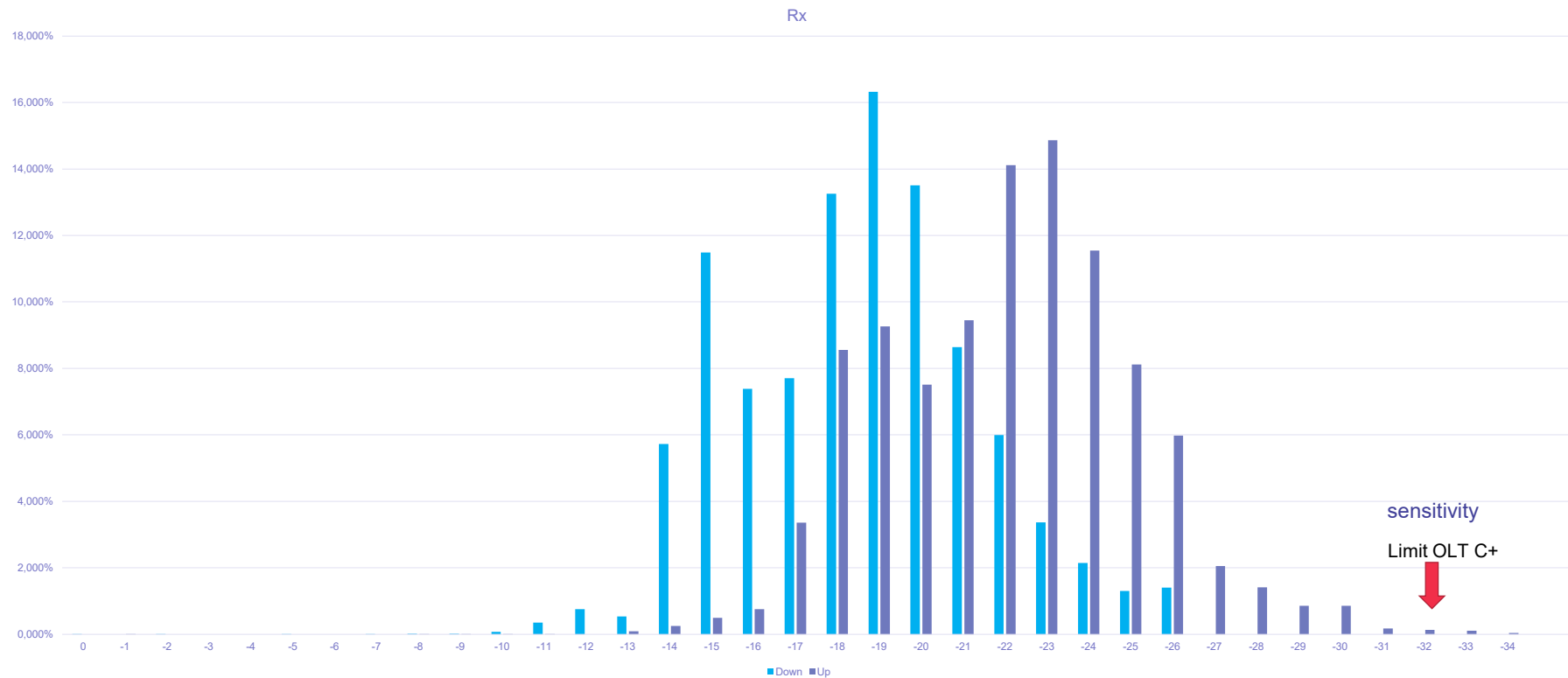
Vzdálenost je kalkulována z měření OLT

Lze snadno porovnat vypočtený útlum s útlumem změřeným OLT a ONT

Závěsné řešení

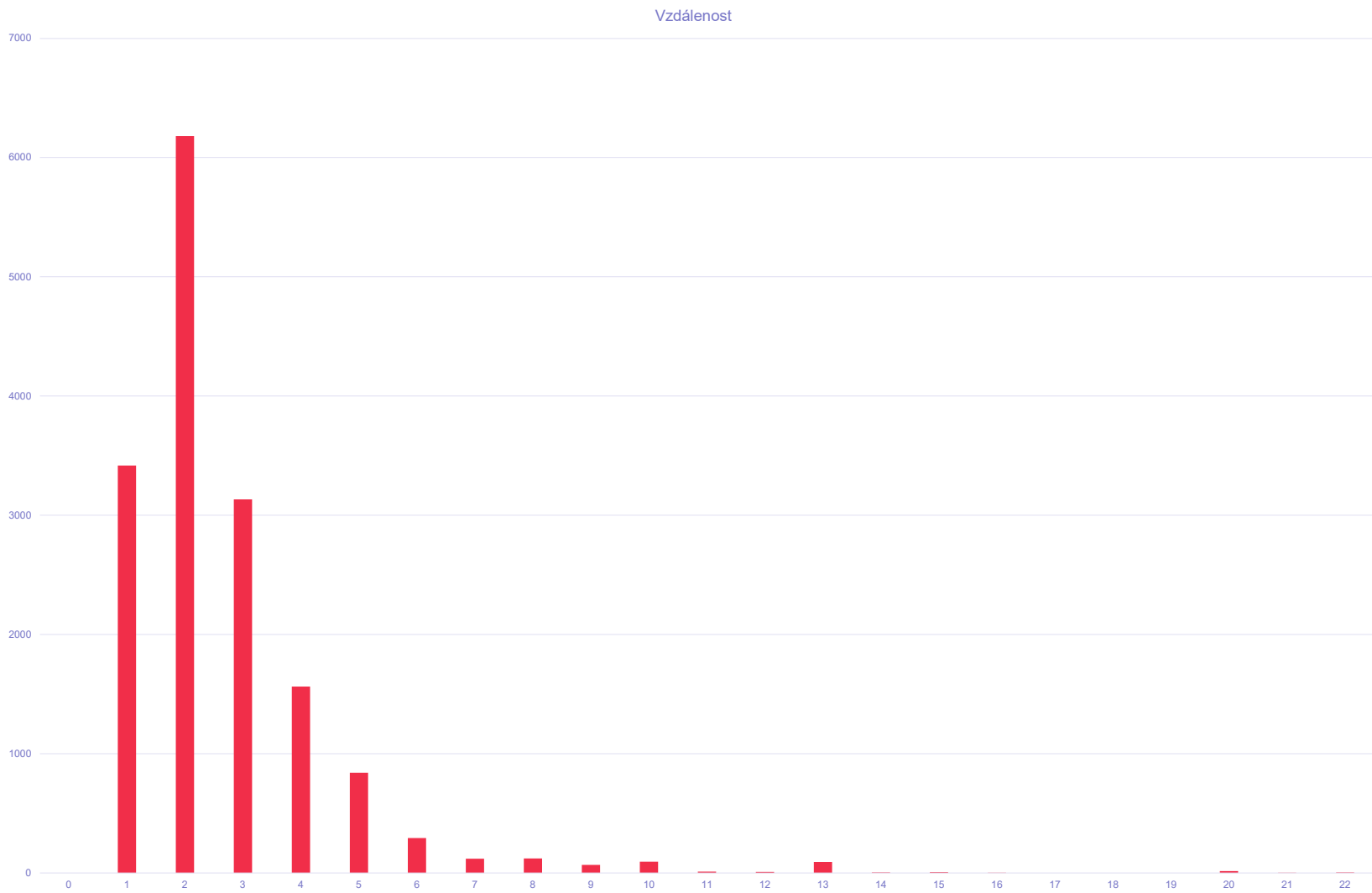


Kontrola vstupní úrovně (u down filtrace do -27 dBm)

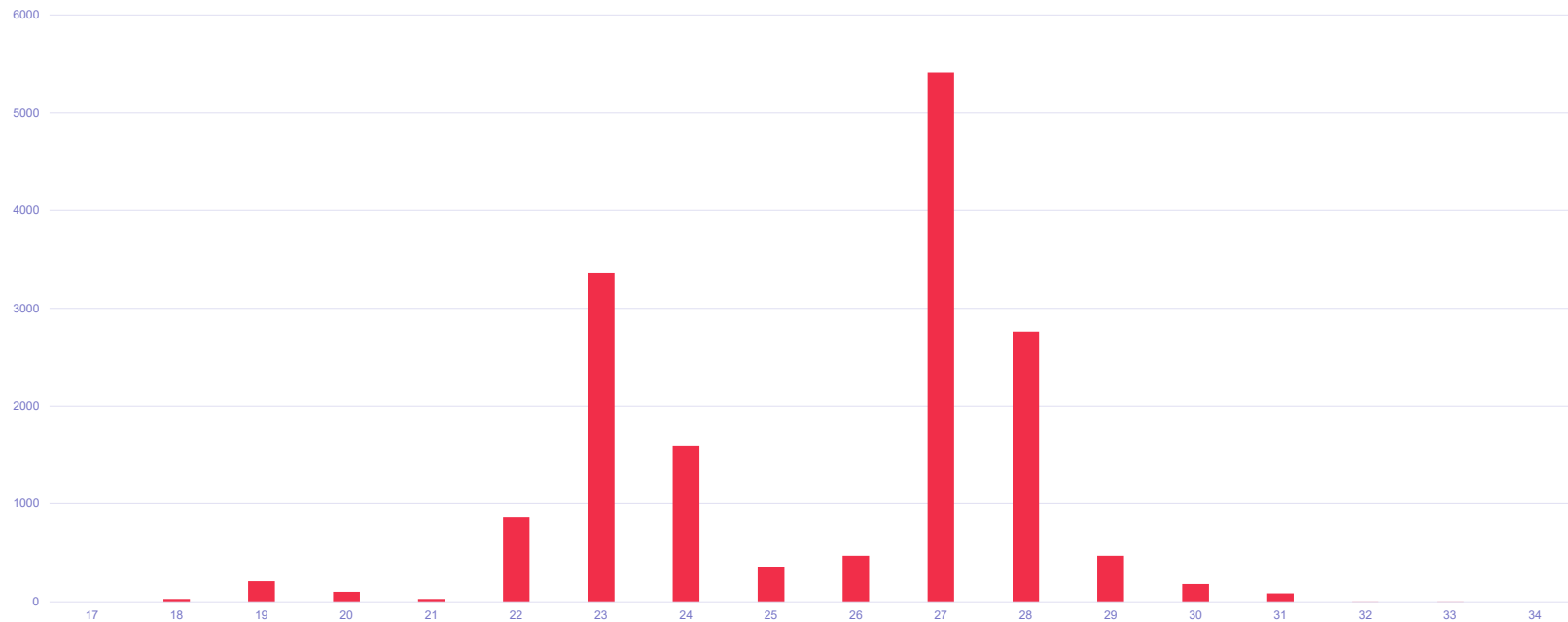


- ▶ Dva vrcholy, v souladu s průběhem optického útlumu, kde je splitting faktor 1/64 nebo 1/128
- ▶ U downstreamu odfiltrovány hodnoty pod -27 dBm (negarantované měření, instalace, které neměly být převzaté)

Vzdálenost

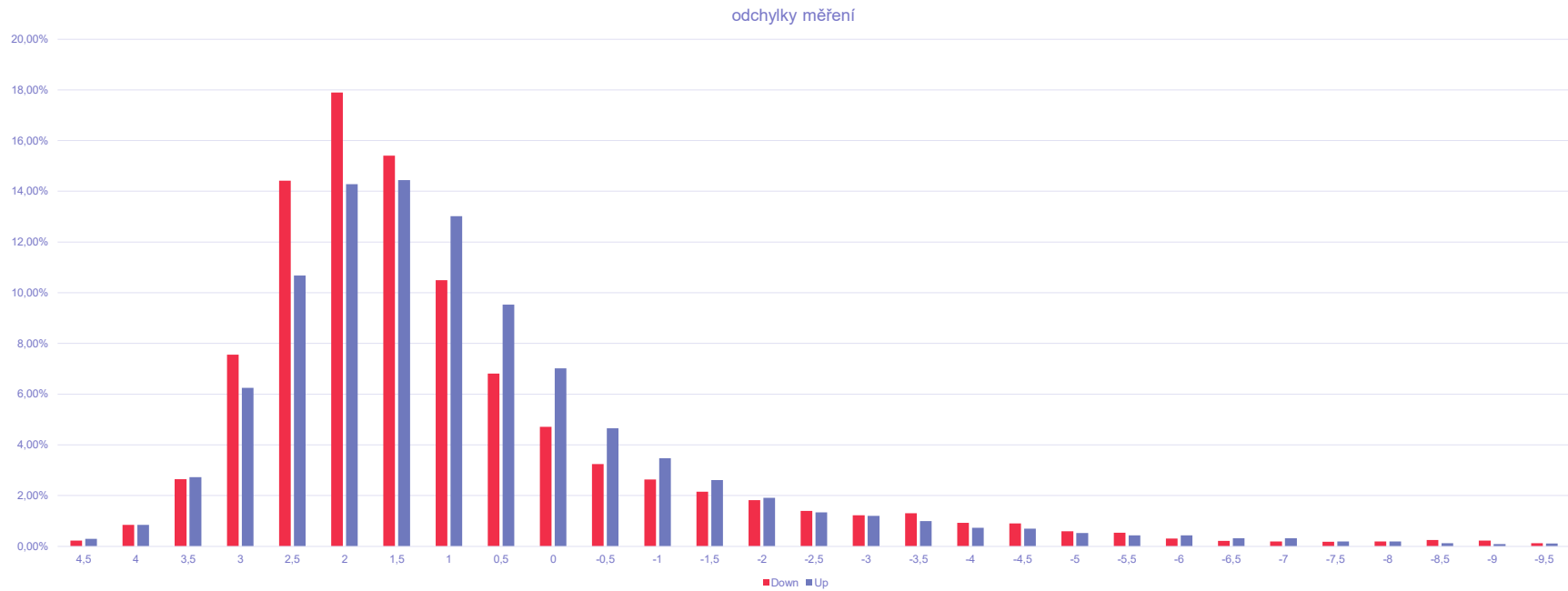


Kalkulovaný útlum tras



Dva vrcholy, důvod rozdílné sítě SMART a FLEXI (i splittry 1/32)

Odchytky měření OLT a ONT proti kalkulaci



- ▶ Limit asi okolo -2,5 dB (délka, avg. parametry prvků, chyby měření, atd.)
- ▶ Předpokládaná chyba měření je u OLT i ONT +/- 1 dB

Provoz PON sítě

- ▶ Možnost kontinuálního sledování parametrů
- ▶ Ze znalostí topologie a případných poklesů lze lokalizovat úseky se závadou
- ▶ Z rozdílných vlnových délek lze lokalizovat pravděpodobné ohyby (sledování nesymetrie down-up)

