



**OTDR v roce 2012  
požadavky a parametry**

Pavel Kosour, Radek Kocian

info@profiber.eu | www.profiber.eu



## OSNOVA

- 1 Proč OTDR ?
- 2 Jak vybrat OTDR pro PON síť
- 3 Inteligentní měření PON - iOLM
- 4 Správa měřicího parku

## PROČ OTDR ?

- Ověření kvality celé trasy

- Útlum
- Odraz
- Délka

Measure	Span length:	68.0762 km
Trace Info	Span loss:	13.387 dB
	Avg. loss:	0.197 dB/km
	Avg. splice loss:	0.044 dB
	Max. splice loss:	0.176 dB
	Span ORL:	31.76 dB
	High-resolution acq.:	No

- Vyhodnocení jednotlivých komponent samostatně

- Konektor
- Svar
- Kabelový úsek

Type	No.	Loc.	Loss	Refl.	Att.	Cumul.
┌─┐	(1.0058)		0.179		0.178	0.179
┌─┐	2	1.0058	0.255	-64.2		0.434
┌─┐	(4.1865)		0.750		0.179	1.184
┌─┐	3	5.1923	0.081			1.265
┌─┐	(4.0537)		0.739		0.182	2.004

- Lokalizace poruchy při výpadku

- Špatný konektor – který
- Ohyb na trase – ve které kazetě
- Přerušlení kabelu – kde

Type	No.	Loc.	Loss	Refl.	Att.	Cumul.
┌─┐	5	17.5781	0.157			3.580

3

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## Jak OTDR funguje



OTDR generuje laserové pulzy do optického vlákna



Odrazy se vrací do OTDR z konce a jiných nehomogenit podél celé trasy

4

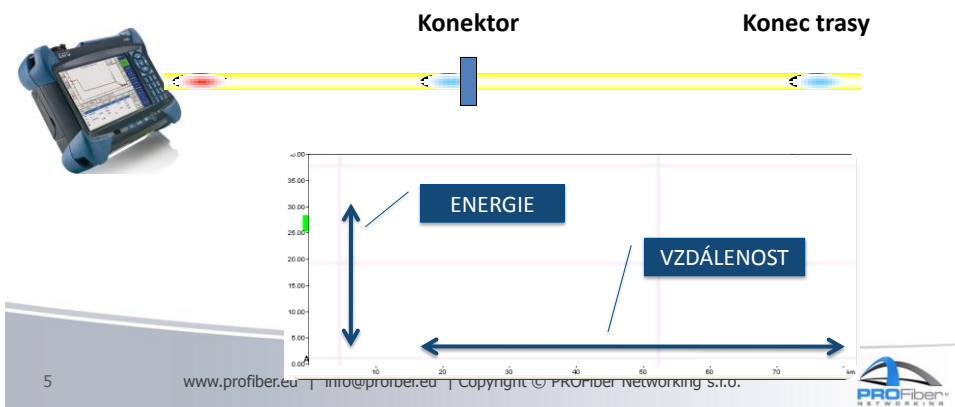
www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



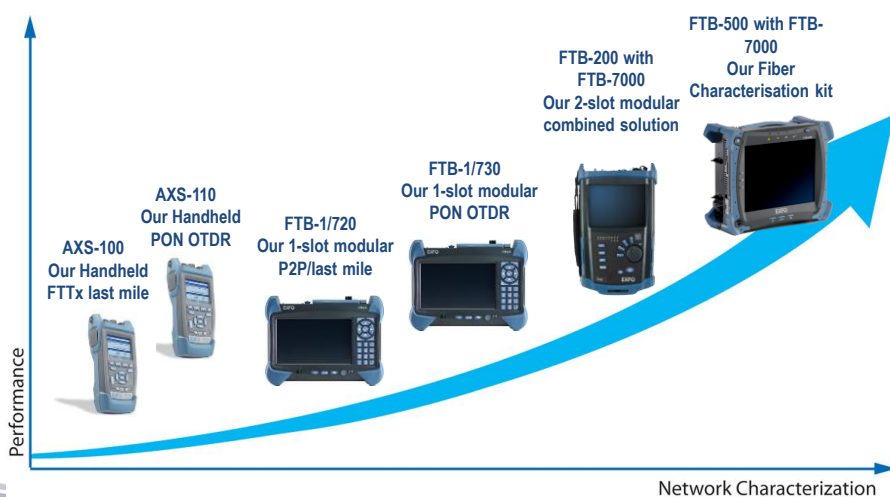
## Jak OTDR vytváří graf

- OTDR generuje laserové pulzy do optického vlákna a sleduje energii a čas cesty všech odrazů pro vygenerování trasy.
- Energie odrazů je převedena na útlum
- Čas cesty odrazů je převeden na vzdálenost

**Nepřímé měření**



## „malé“ – OTDR – „velké“



## Mrtvé zóny

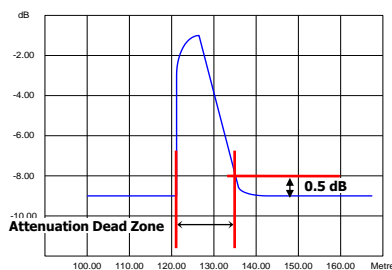
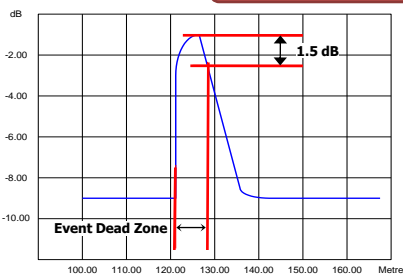
### Mrtvá zóna identifikační

- Minimální vzdálenost konektorů, aby bylo možné je identifikovat

### Mrtvá zóna útlumová

- Minimální vzdálenost konektorů, aby bylo možné je identifikovat a samostatně vyhodnotit

Definováno na NEJKRATŠÍM pulzu



7

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## Dynamický rozsah

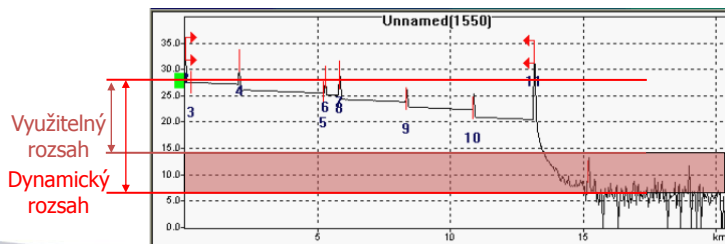
### Dynamický rozsah

- Maximální rozdíl mezi navázaným a měřitelným výkonem

### Využitelný rozsah

- Dynamický rozsah zmenšený o úroveň šumu

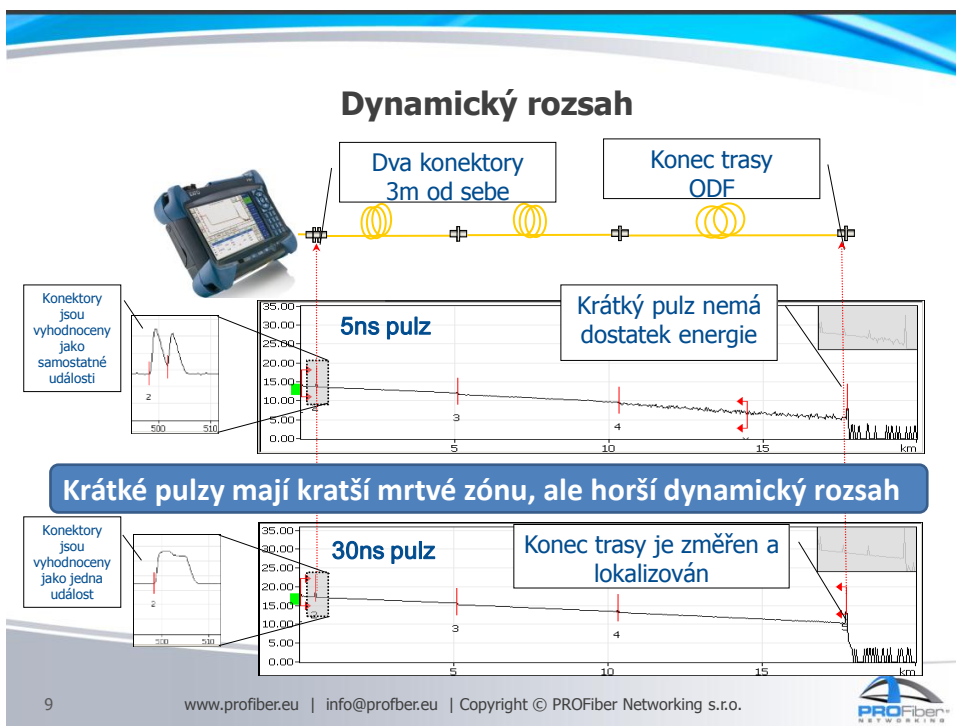
Definováno na NEJDELŠÍM pulzu



8

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.





## Jaké parametry OTDR nás zajímají

### Dálkové trasy

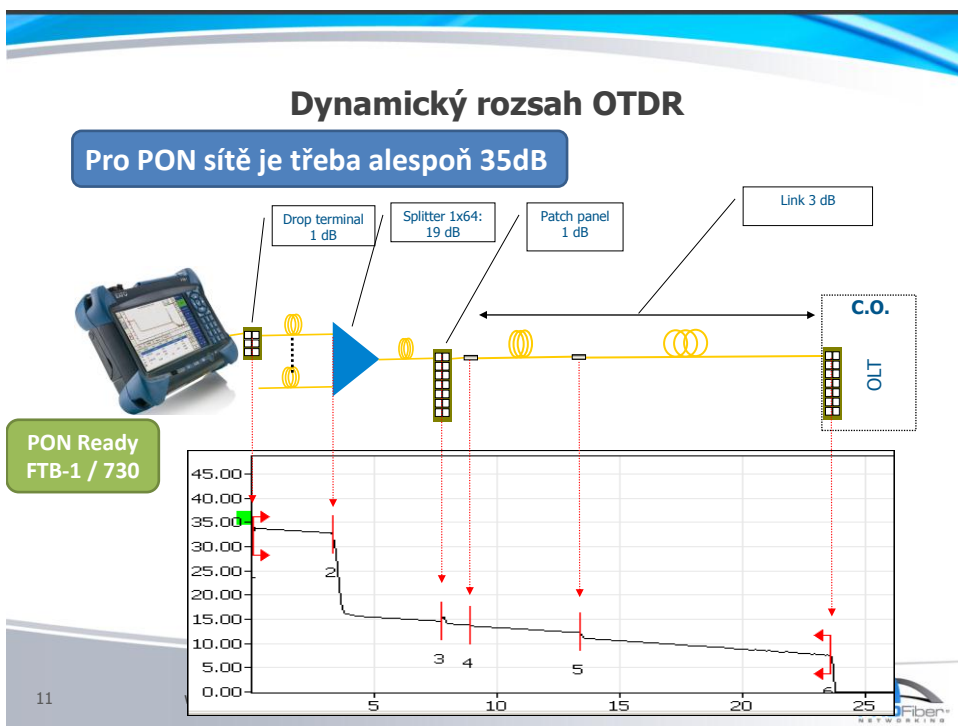
- Dynamický rozsah – měření tras i přes 100km

### Přístupové sítě P2P

- Mrtvé zóny – přesné vyhodnocení členité struktury sítě

### Přístupové sítě PON

- Dynamický rozsah – měření přes splitter s útlumem i přes 20dB
- Mrtvé zóny – přesné vyhodnocení členité struktury sítě
- Mrtvé zóny na splitech – **potřeba vyhodnocení členité struktury sítě i za splitterem**

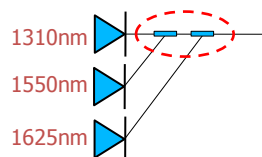


### Dynamický rozsah OTDR

- Je udáván pro každou vlnovou délku samostatně?
- Pro jaký typ vlákna platí udáván?
- Platí i pro OTDR s více vlnovými délkami?
- Odstup signál šum 8dB (měřicí rozsah)
- Vždy pro nejdelší pulz (20μs)

Mrtvá zóna přes 2km !!!

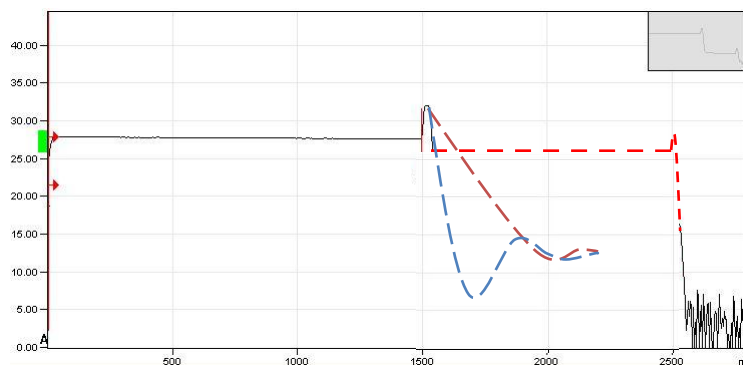
G.652 vs. G.655



Velký rozdíl mezi katalogovým a využitelným rozsahem

## Mrtvé zóny OTDR

Potřebujeme co nejkratší mrtvou zónu i za spliterem



13

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## Mrtvé zóny OTDR

- Je udávána identifikační pro nejkratší pulz

Měření cca 1 až 3km (sítě P2P)

Identifikační MZ  
pro pulz 5ns: 0.8m

- Více šířek pulzů dávají větší možnosti optimalizace měření

Nejkratší rozumný pulz OTDR je 5ns !  
...pokud nemáte Photon Counting OTDR

Mrtvé zóny na spliteru v  
katalogovém listu nejsou

Neexistuje definice Mrtvé zónu  
na spliteru, musíte testovat !

10ns	10ns
30ns	30ns
100ns	<b>50ns – 1:8</b>
275ns	100ns
1us	275ns
...	<b>500ns – 1:64</b>
	1us
	...

14

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



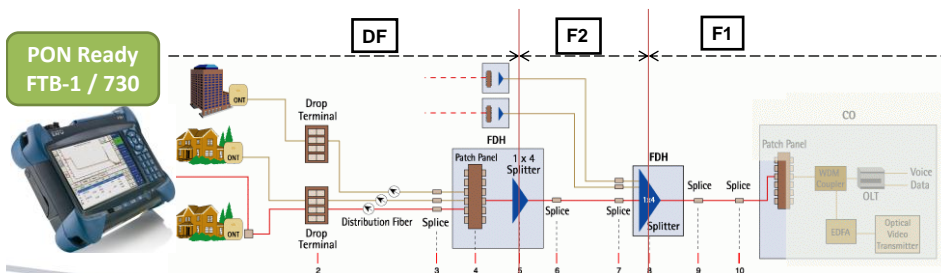
## Postup měření PON - OTDR

- Krátký pulz pro vyhodnocení DF
- Střední pulz pro vyhodnocení DF-F2
- Dlouhý pulz pro vyhodnocení celé trasy

3x měření

3x analýza

3x protokol



15

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## Postup měření PON - OTDR

Krátký pulz → Připojení zákazníka

Střední pulz → Splitter

Dlouhý pulz → Celá trasa



16

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.





## Redukce provozních nákladů

**Více měření s různými parametry automaticky**

**Analýza všech náměrů automaticky**

**Kombinování náměrů automaticky**

**Lineární zobrazení iOLM**

Make sure that split ratio specified in configuration is correct.  
 Make sure that splitter is properly spliced.  
 Make sure that connector or bulkhead is in good condition, clean and well connected.  
 Inspect and clean.

DefaultSetup Launch Splice Macrobend 1by8 Fail 1by4 receive.iolm

17      www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.     

## Porovnání měření PON – OTDR vs. iOLM

- Zkušený technik – správnému nastavení parametrů
- Měření 6 až 10min – více různých měření
- Vyšší riziko chyb – diagnostika poruch z více měření i  $\lambda$



- Každý technik – žádné nastavování parametrů
- Měření 1 až 2min – vícenásobné měření je automatické
- Eliminace chyb – automatická konsolidace a vyhodnocení

## Správa měřicího parku

- Stahování výsledků měření
- Aktualizace software
- Sledování pohybu měřících přístrojů
- Lokalizace prováděných měření (GPS)
- Kontrola platnosti kalibrace
- Rozdělení zodpovědnosti za měřící přístroj
- Záloha výsledků měření
- Reporting
- ...



19

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## EXFO Connect



20

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## Komplexní EXFO Connect



21

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## Princip EXFO Connect

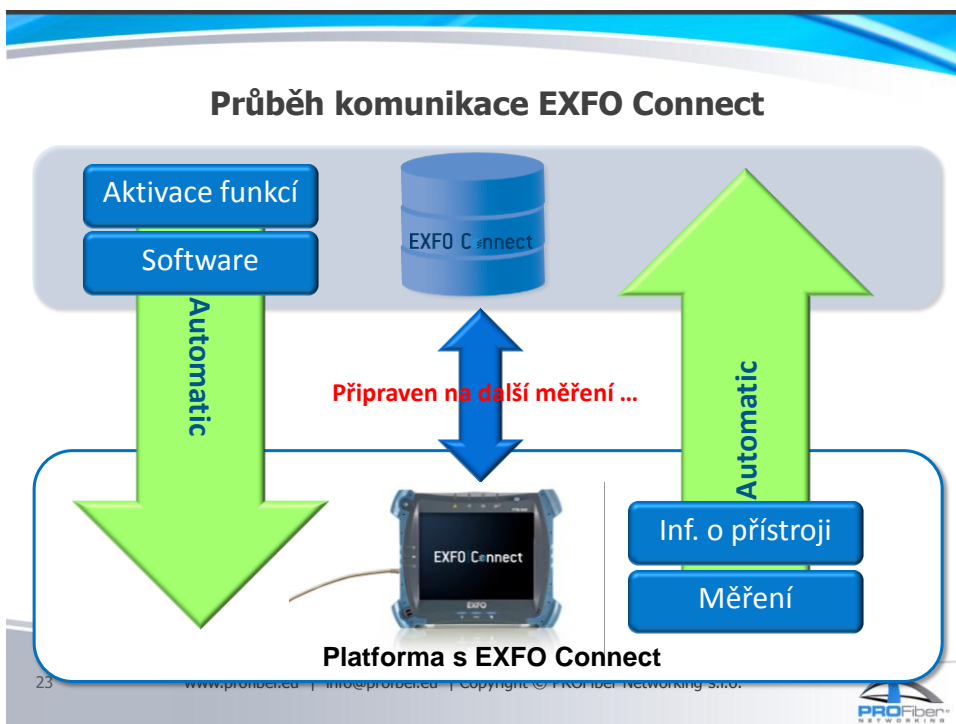
- Připojit přístroj (LAN, WiFi, 3G)
- Automatický upload náměrů, informací o platformě, ...
- Automatická aktualizace software



22

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.





## Otázky ?

## Děkujeme za pozornost

**Školení: Měření pasivních optických sítí GPON, EPON  
Měření a vyhodnocení optických kabelových tras**

Registrace: PROFiber Networking CZ, s.r.o.

**AKADEMIE VLÁKNOVÉ OPTIKY A OPTICKÝCH KOMUNIKACÍ**



**WWW.PROFIBER.EU**  
...umění optické komunikace

**DĚKUJEME ZA POZORNOST**

Pavel Kosour  
Specialista měřicích a dohledových systémů  
info@profiber.eu | www.profiber.eu



**PROFiber**  
NETWORKING