

Akceptační testy FTTH PON sítě

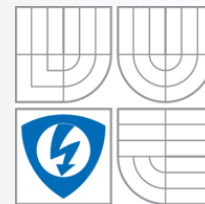
...umění optické komunikace

...umění optické komunikace

18.7.2012

Ing. Martin Ťupa, Ing. Radim Šifta

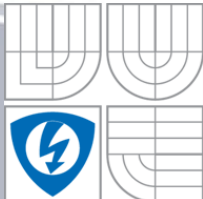
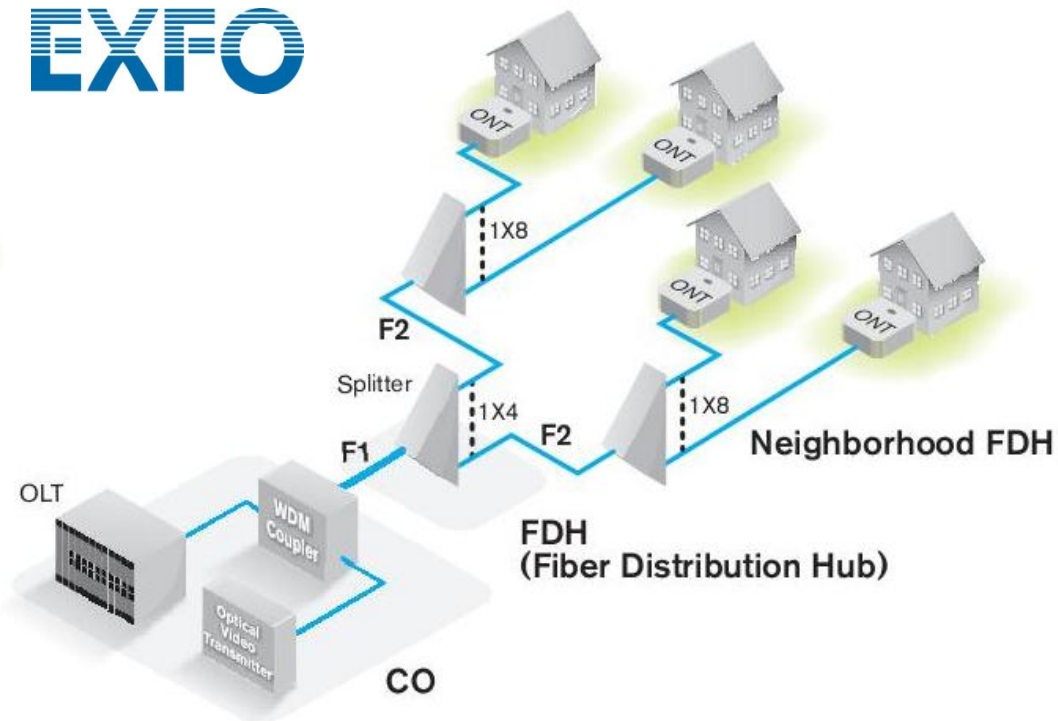
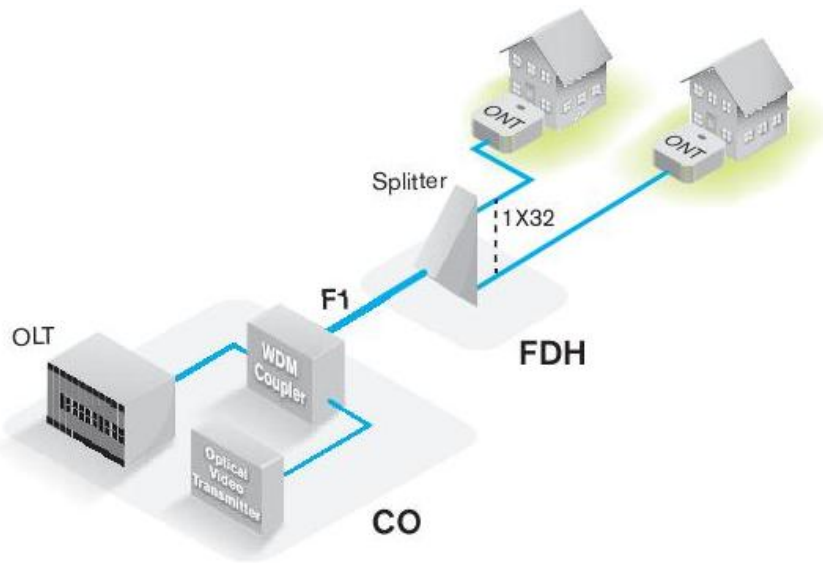
martin.tupa@profiber.cz | www.profiber.eu



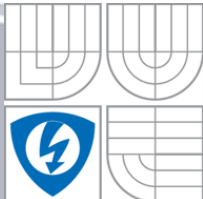
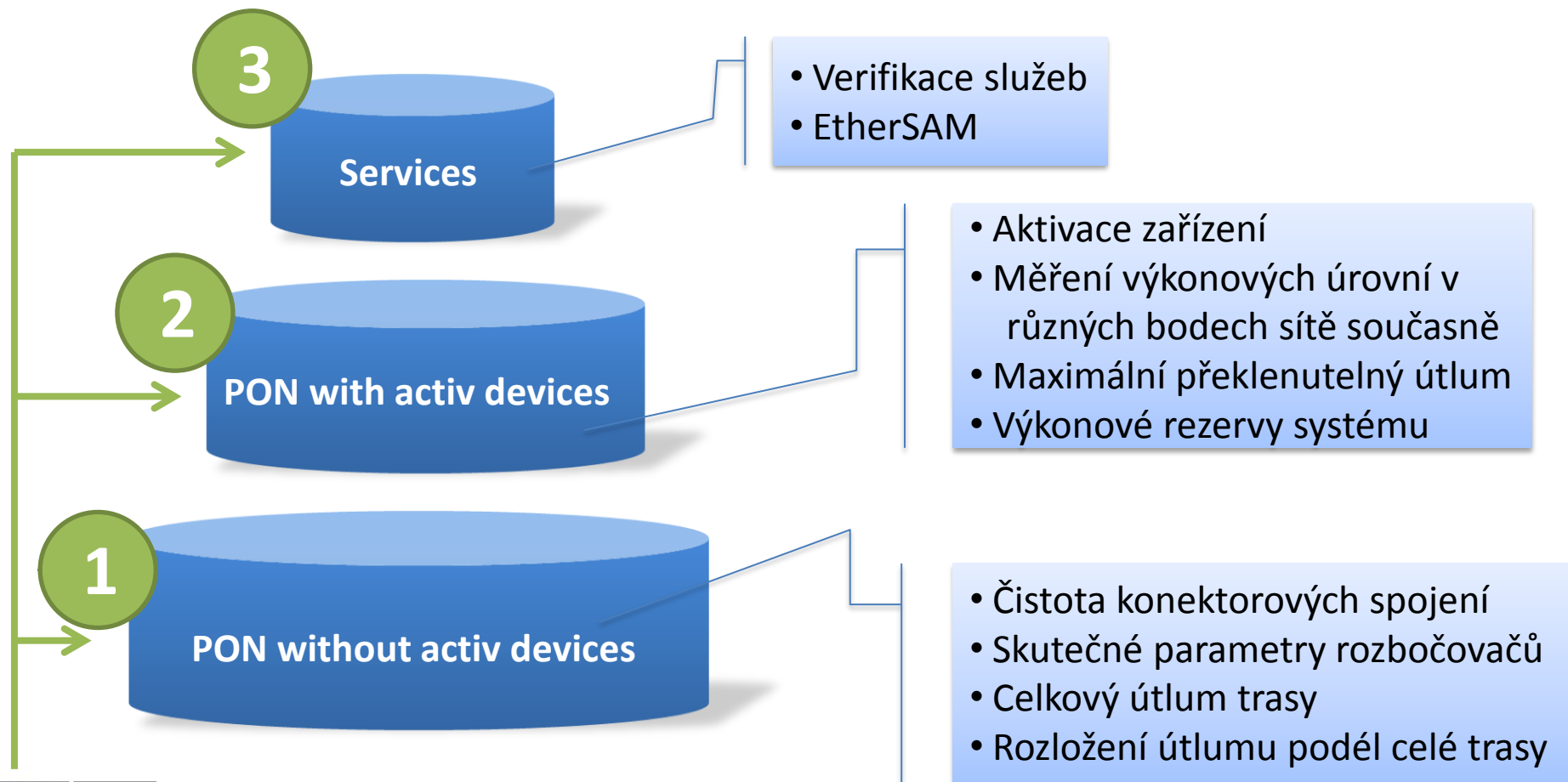
FTTH PON INFRASTRUKTURA

Passive Optical Network

EXFO



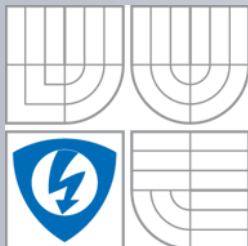
AKCEPTAČNÍ TESTY



Měření na neživé FTTH PON síti

...umění optické komunikace

...umění optické komunikace



VUT Brno
Ústav Telekomunikací



TYPICKÉ HODNOTY VLOŽNÉHO ÚTLUMU

ΤΥΠΙΚΕΣ ΗΟΔΝΟΤΥ ΒΛΟΖΝΕΗΟ ΟΤΛΜΟ

	Typical Loss (dB)	Number/Length	Total Loss (dB)
Splitter (1:32)	~ 16 - 17	1	17
WDM coupler (1:2)	~ 0.7 - 1.0	1	1
Splice (fused)	~ 0.02 - 0.05	4	0.2
Connector (APC)	~ 0.2	2	0.4

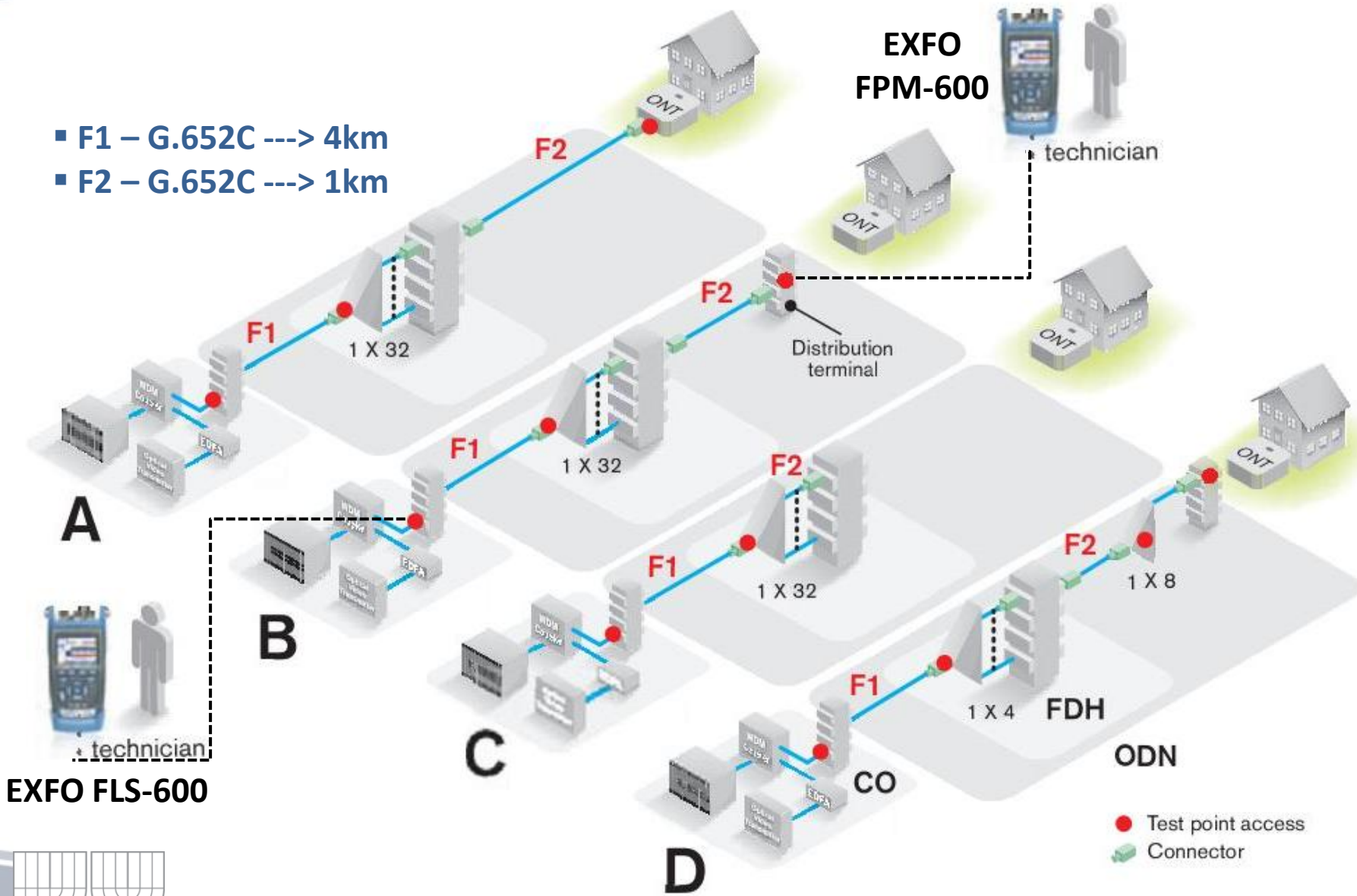
Fiber G.652C

1310 nm	~ 0.35/km	18.2 km	6.4
1490 nm	~ 0.27/km		4.9
1550 nm	~ 0.20/km		3.6

Total Loss Budget

1310 nm			25.0
1490 nm			23.5
1550 nm			22.2

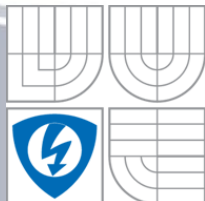
- F1 – G.652C ---> 4km
- F2 – G.652C ---> 1km



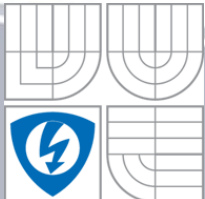
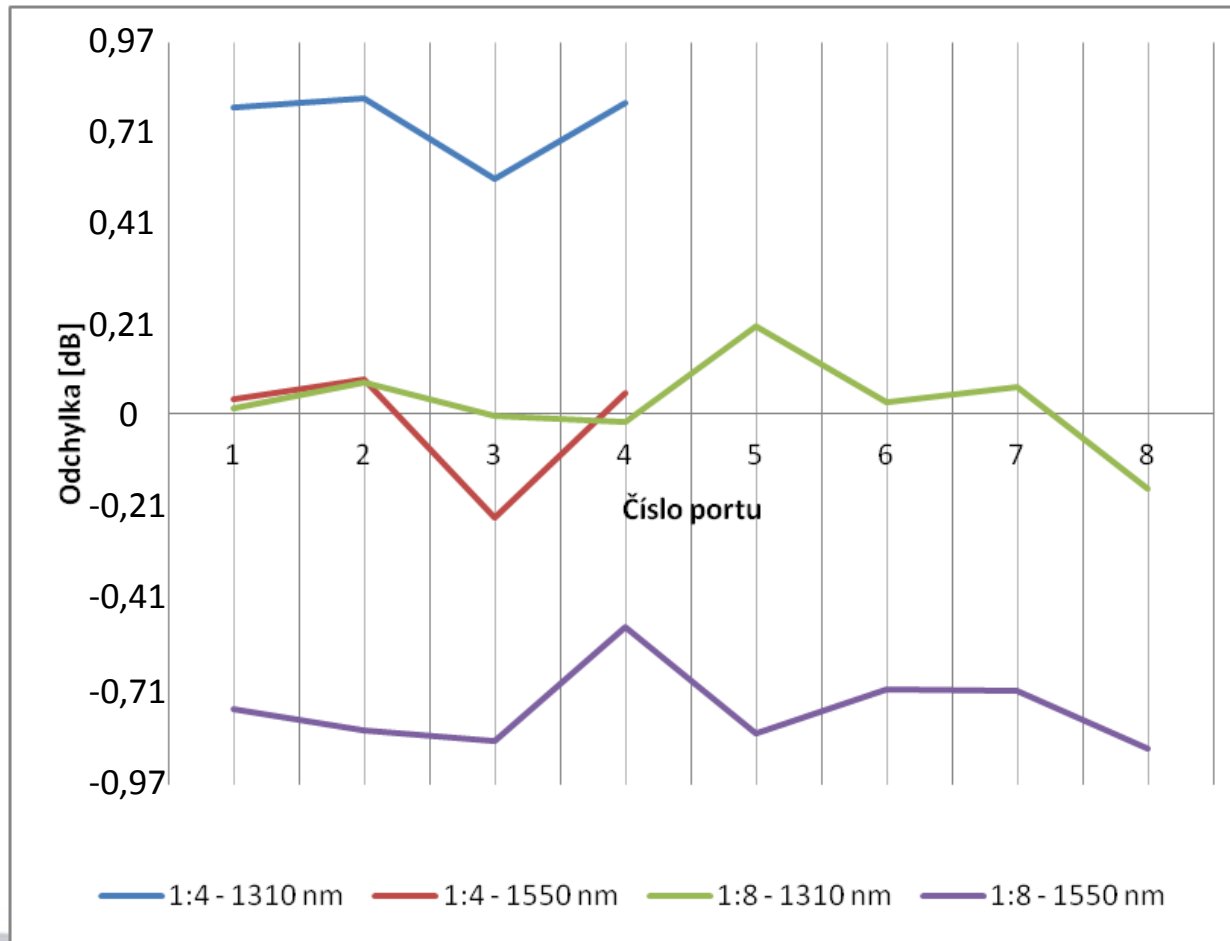
NAMĚŘENÉ HODNOTY

Dělicí poměr	1:4				1:8			
	OLT -> ONU		ONU -> OLT		OLT -> ONU		ONU -> OLT	
Směr	OLT -> ONU		ONU -> OLT		OLT -> ONU		ONU -> OLT	
λ [nm]	1310	1550	1310	1550	1310	1550	1310	1550
Reference [dBm]	4,46	4,22	4,47	4,4	3,89	4,64	3,86	4,62
Přijatý výkon [dBm]	-5,35	-4,41	-5,41	-4,31	-11,39	-8,54	-12,33	-10,01
Útlum [dB]	9,81	8,63	9,88	8,71	15,28	13,18	16,19	14,63

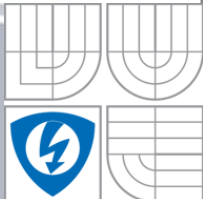
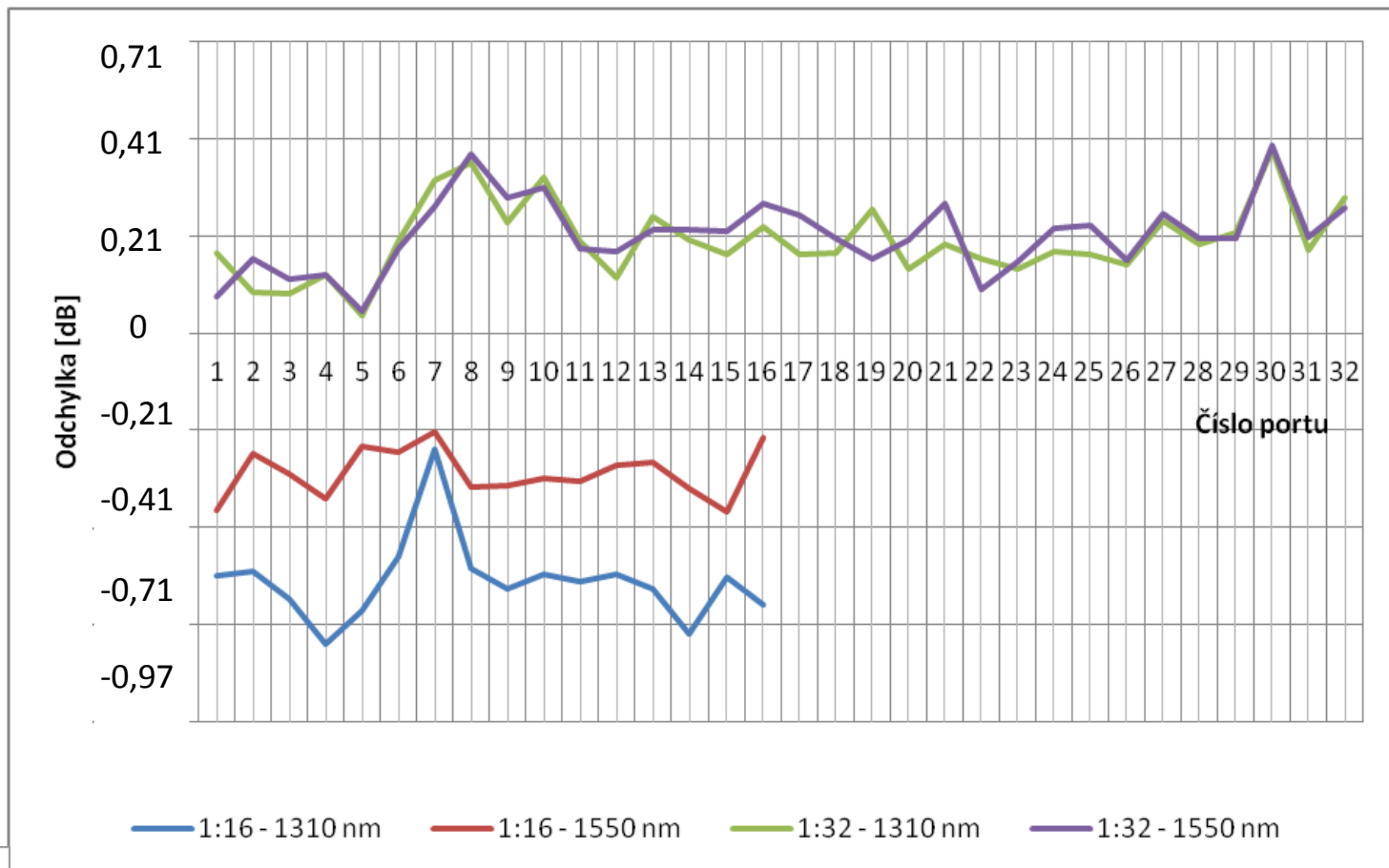
Dělicí poměr	1:16				1:32			
	OLT -> ONU		ONU -> OLT		OLT -> ONU		ONU -> OLT	
Směr	OLT -> ONU		ONU -> OLT		OLT -> ONU		ONU -> OLT	
λ [nm]	1310	1550	1310	1550	1310	1550	1310	1550
Reference [dBm]	4,2	4,57	4,21	4,56	4,55	4,19	4,57	4,25
Přijatý výkon [dBm]	-13,6	-12,69	-13,49	-12,44	-15,18	-14,03	-15,26	-13,58
Útlum [dB]	17,8	17,26	17,7	17	19,73	18,22	19,83	17,83



ODCHYLKA HODNOT SPLITTERŮ

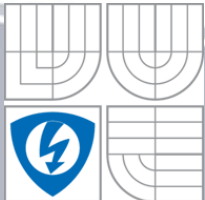
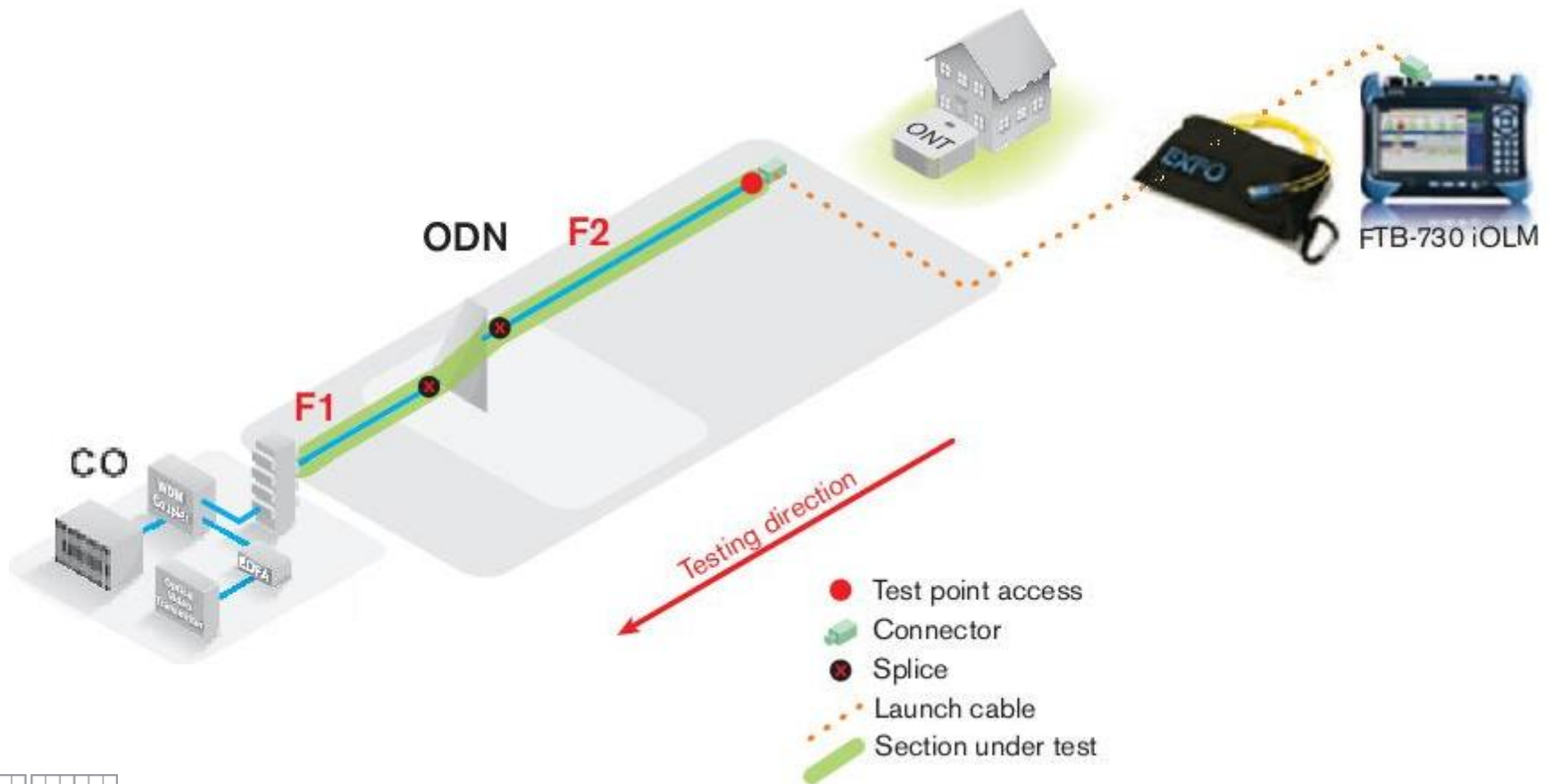


ODCHYLKA HODNOT SPLITTERŮ



EXPERIMENTÁLNÍ PRACOVNÍSTĚ EPON

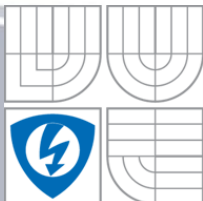
VUT v Brně; Ústav Telekomunikací



REFLEKTOMETRICKÁ METODA

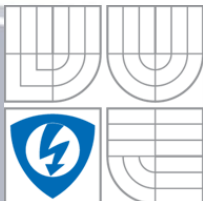
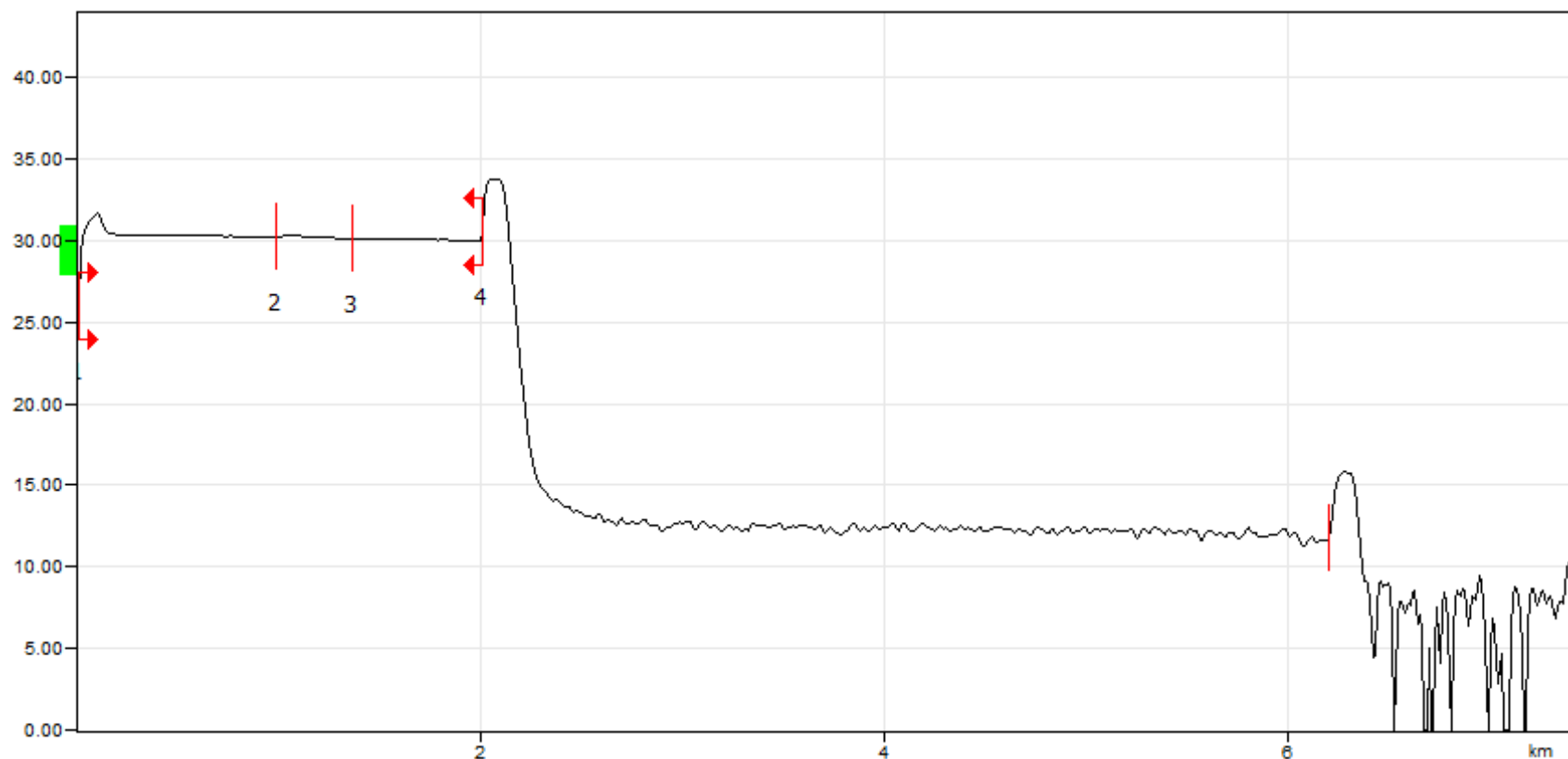
Tabulka naměřených hodnot

směr	ONU -> OLT	
	1310	1550
λ [nm]	1310	1550
délka trasy [km]	6,21	6,21
útlum trasy [dB]	18,76	18,29
útlum vlákna [dB/km]	0,26	0,25
útlum rozbočovače [dB]	16,31	15,93
odraz na rozbočovači [dB]	-45,42	-44,39
Celkové ORL [dB]	36,26	38,04
odrazivost rozbočovače [dB]	46,39	48,87
šířka pulsu [ns]	1000,00	1000,00
doba průměrování [s]	15,00	15,00



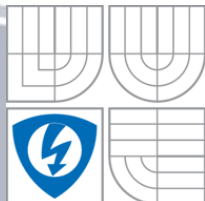
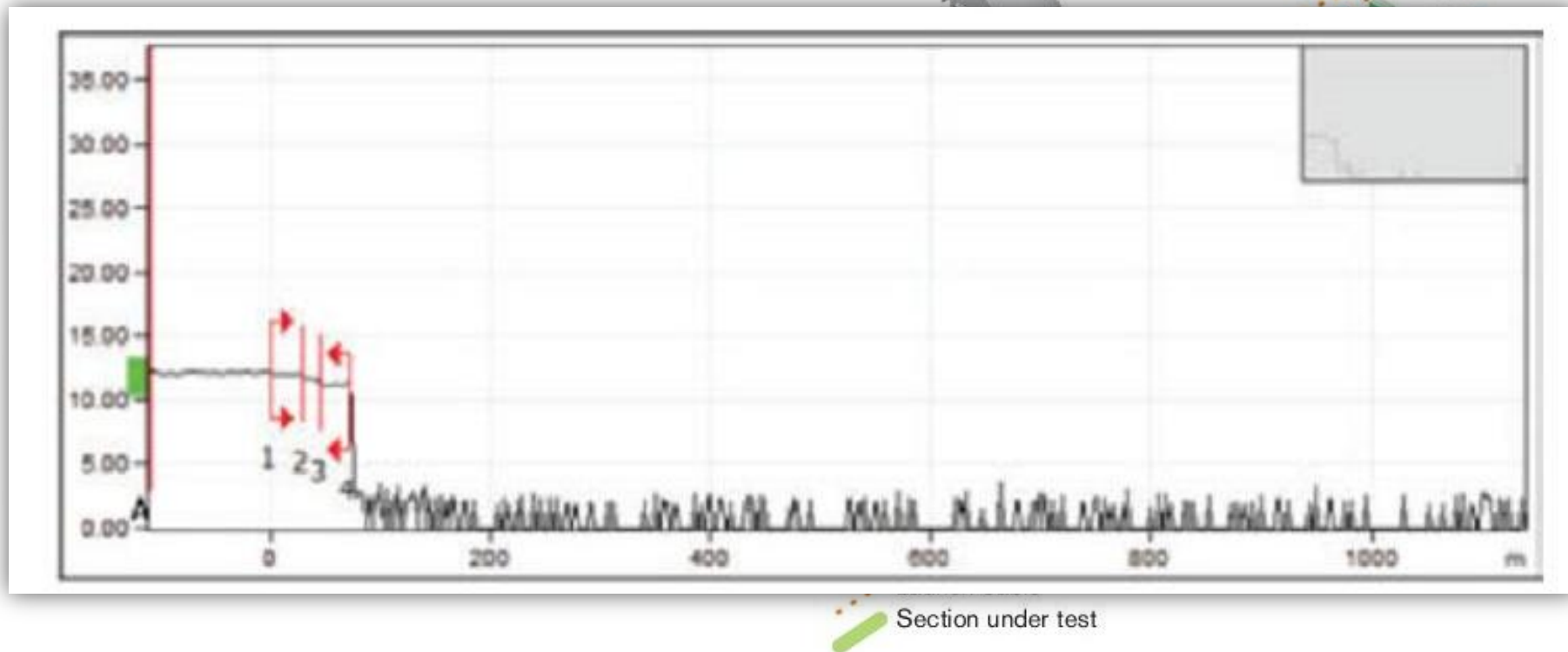
REFLEKTOMETRICKÁ METODA

Ukázka OTDR křivky celé optické trasy



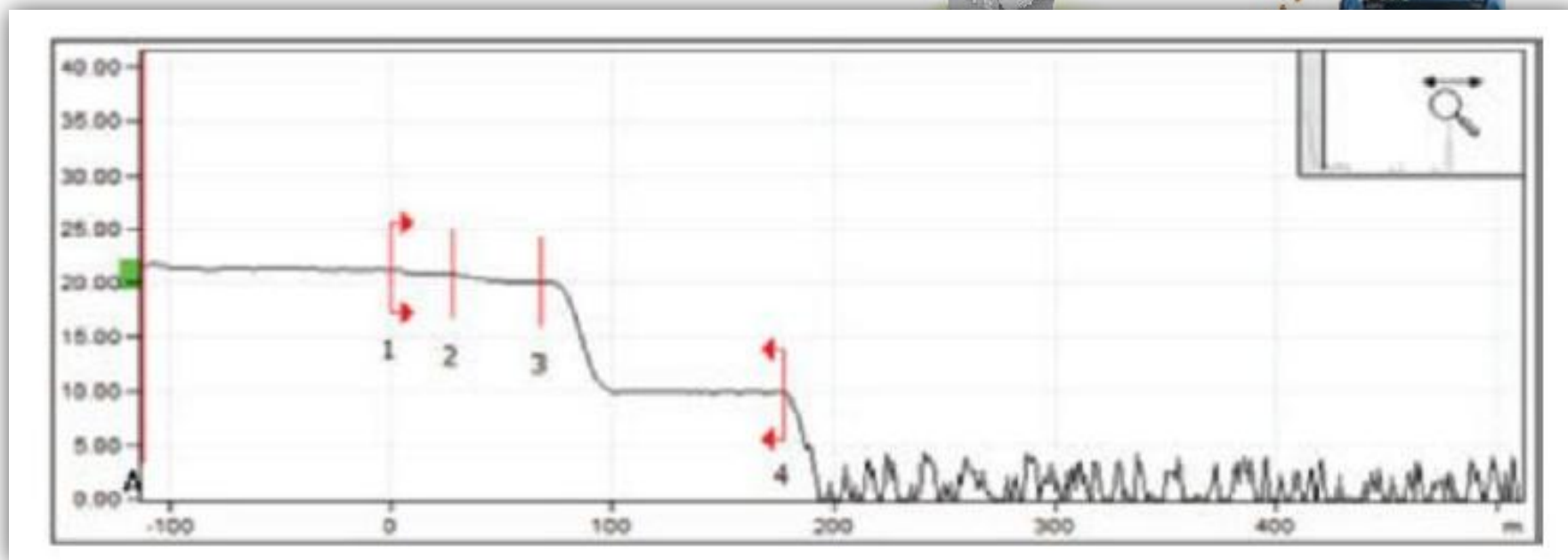
POSTUP MĚŘENÍ PON - OTDR

Krátký pulz → Distribution Fiber

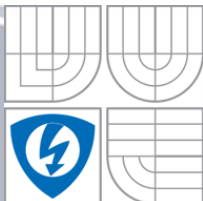


POSTUP MĚŘENÍ PON - OTDR

Střední pulz → Splitter

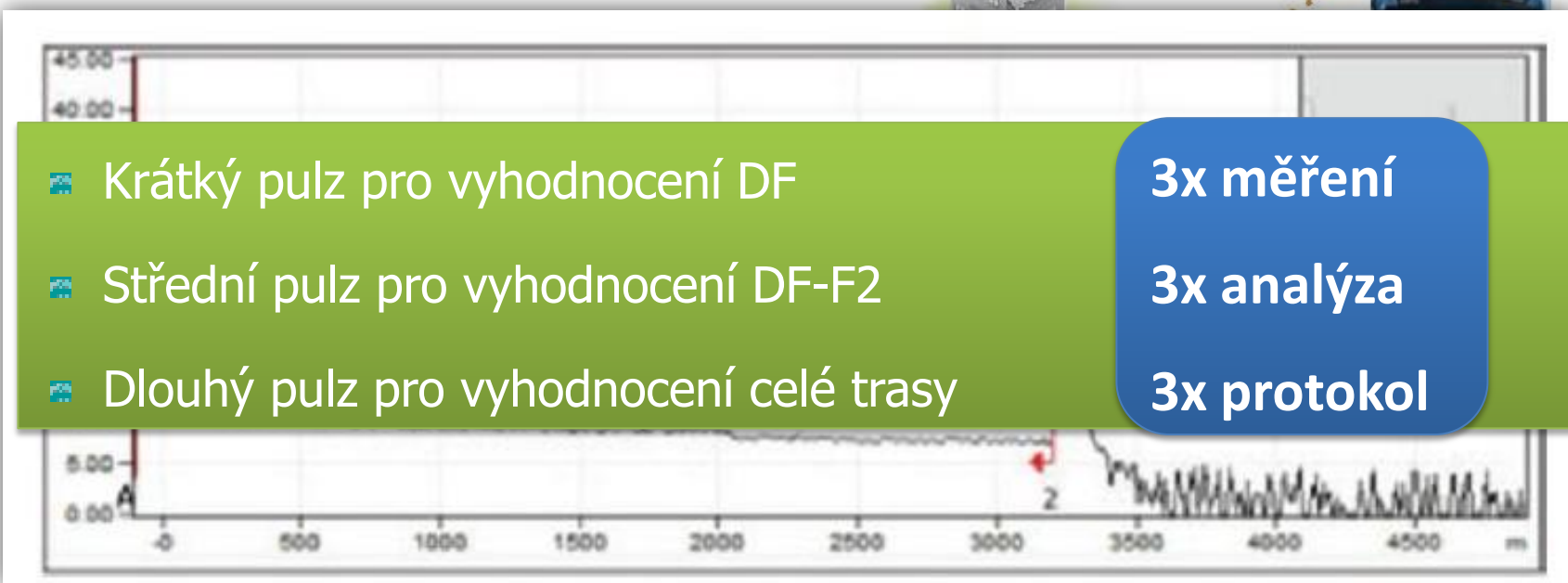


Launch cable
Section under test

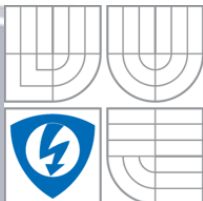


POSTUP MĚŘENÍ PON - OTDR

Dlouhý pulz → Celá optická trasa



Launch cable
Section under test



REDUKCE PROVOZNÍCH NÁKLADŮ

The screenshot shows the EXFO FTB-1 interface with several key elements:

- Top Bar:** "Power Meter" and "Link View" tabs on the left; "PON Ready FTB-1 / 730" status on the right.
- Main Display:** A graphical representation of a fiber link with points A and B. Below it, a table shows test results for iOLM (1310 nm, 1550 nm).
- Navigation:** "Test Parameters", "Element", and "Measurement Info" tabs at the bottom left. "Test Config." button at the bottom right.
- Information Panel:** A yellow box at the bottom left contains instructions: "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."
- Footer:** "DefaultSetup" and "Launch Splice Macrobend 1by8 Fail 1by4 receive.iolm" text.

Více měření s různými parametry automaticky

Analýza všech náměrů automaticky

Kombinování náměrů automaticky

Lineární zobrazení iOLM

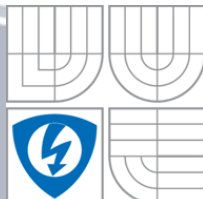
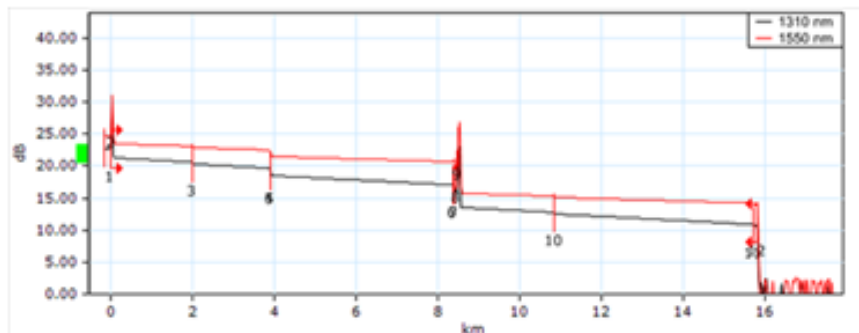
Link View



Element Table

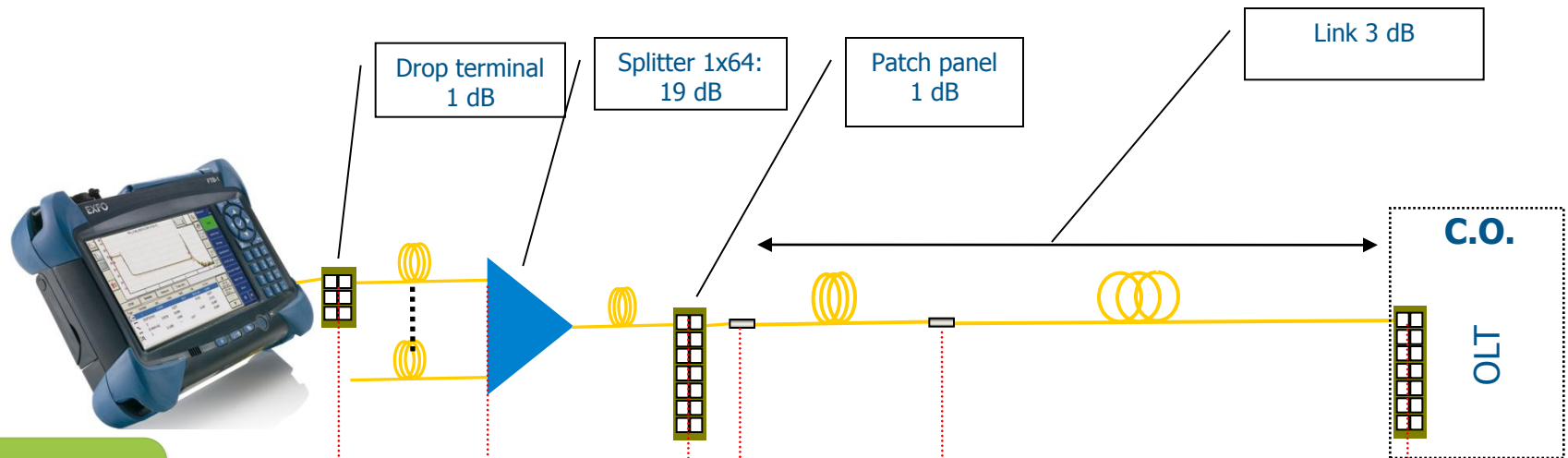
Type	No.	Pos. (km)	Loss (dB)		Refl. (dB)		Diagnosis
			1310 nm	1660 nm	1310 nm	1660 nm	
Connector		-0.1581	0.124	0.097	-67.5	-69.6	
Connector	1	0.0000	0.047	0.048	-77.8	---	<ul style="list-style-type: none"> The connection between the launch fiber and the tested link was not found. Make sure that the specified length corresponds to the launch fiber used. Use measure functionality to get the exact length of the launch fiber.
Group	2	---	1.351	1.058	-48.1	-48.8	
+ Connector		0.0316	---	---	-48.1	-48.9	
+ Connector		0.0346	---	---	-41.7	-42.9	
Splice	3	2.0092	0.303	0.238	---	---	
Splice	4	3.9008	0.558	0.482	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Make sure that the fiber is properly spliced. The loss could due to a low-reflectance (APC) connector.
Splice	5	3.9146	0.614	0.537	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Make sure that the fiber is properly spliced. The loss could due to a low-reflectance (APC) connector.
Connector	6	8.3828	0.387	0.257	-61.6	-62.0	
Splice	7	8.4076	0.960	0.860	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Make sure that the fiber is properly spliced. The loss could due to a low-reflectance (APC) connector.
Connector	8	8.4826	0.305	0.237	-45.9	-46.9	
Group	9	---	1.820	3.546	-35.2	-39.7	
+ Connector		8.5097	1.820	3.546	-35.2	-39.7	<ul style="list-style-type: none"> The connector or bulkhead is damaged, dirty or not well connected. Inspect and clean as needed.
+ Macrobend		8.5097	---	---	---	---	<ul style="list-style-type: none"> Inspect the fiber in this area to search for excessive bending or cable compression.
Splice	10	10.843	0.205	0.184	---	---	
Splice	11	15.705	0.225	0.198	---	---	
Connector	12	15.805	---	---	-57.4	-62.1	<ul style="list-style-type: none"> To characterize loss and include the element in link loss and ORL, a receive fiber is required.

OTDR Graphic



DYNAMICKÝ ROZSAH OTDR

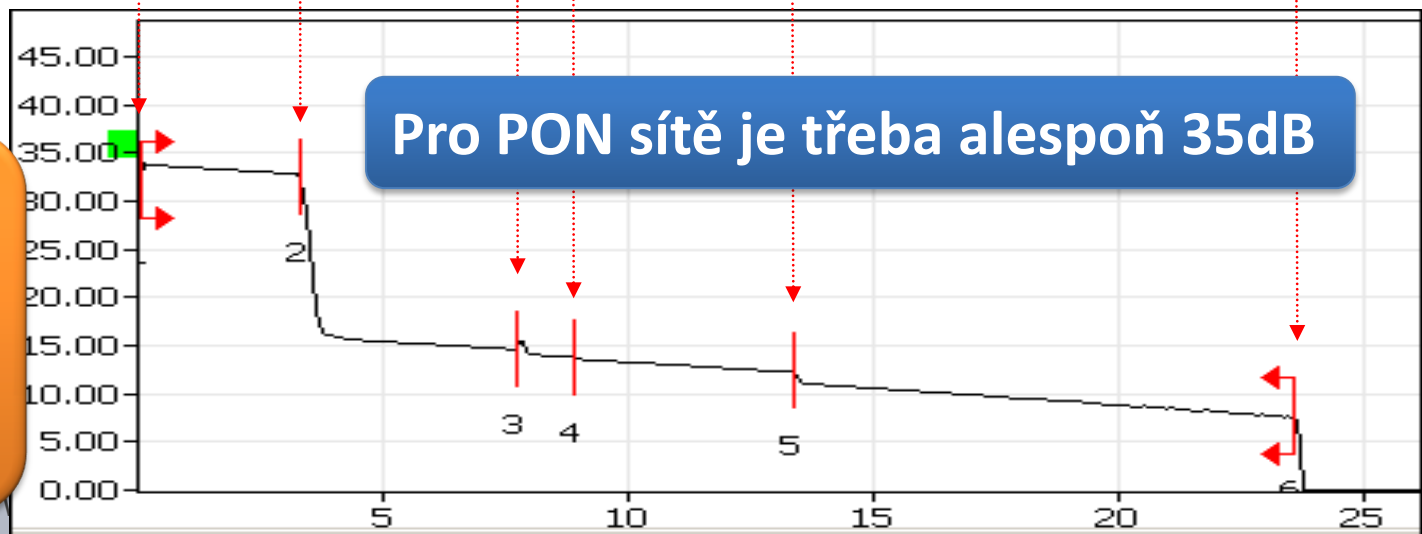
Co znamená PON Ready?



PON Ready
FTB-1 / 730

Total Loss 24 dB
S/N reserve 10 dB

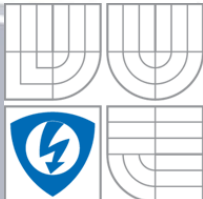
Total 35 dB
minimum OTDR
dynamic range



MRTVÉ ZÓNY OTDR

Co znamená PON Ready?

Potřebujeme co nejkratší mrtvou zónu i za spliterem



MRTVÉ ZÓNY OTDR

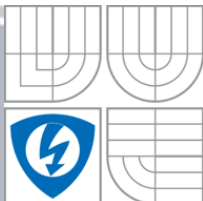
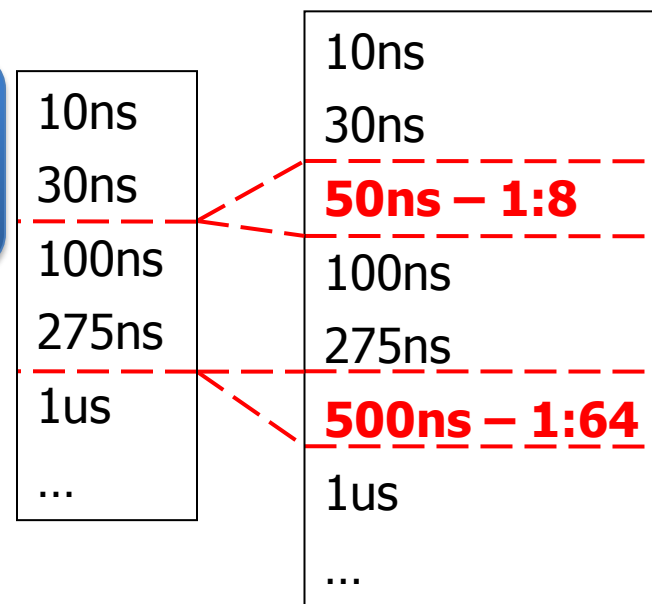
- Je udávána identifikační pro nejkratší pulz
Měření cca 1 až 3km (sítě P2P)
- Více šířek pulzů dávají větší možnosti optimalizace měření

Identifikační MZ
pro pulz 5ns: 0.8m

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

Mrtvé zóny na splitteru v
katalogovém listu nejsou

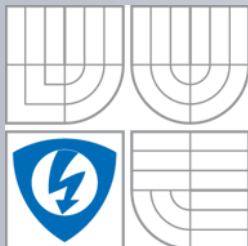
Neexistuje definice Mrtvé zónu
na spliteru, musíte testovat !



Měření na živé FTTH PON síti

...umění optické komunikace

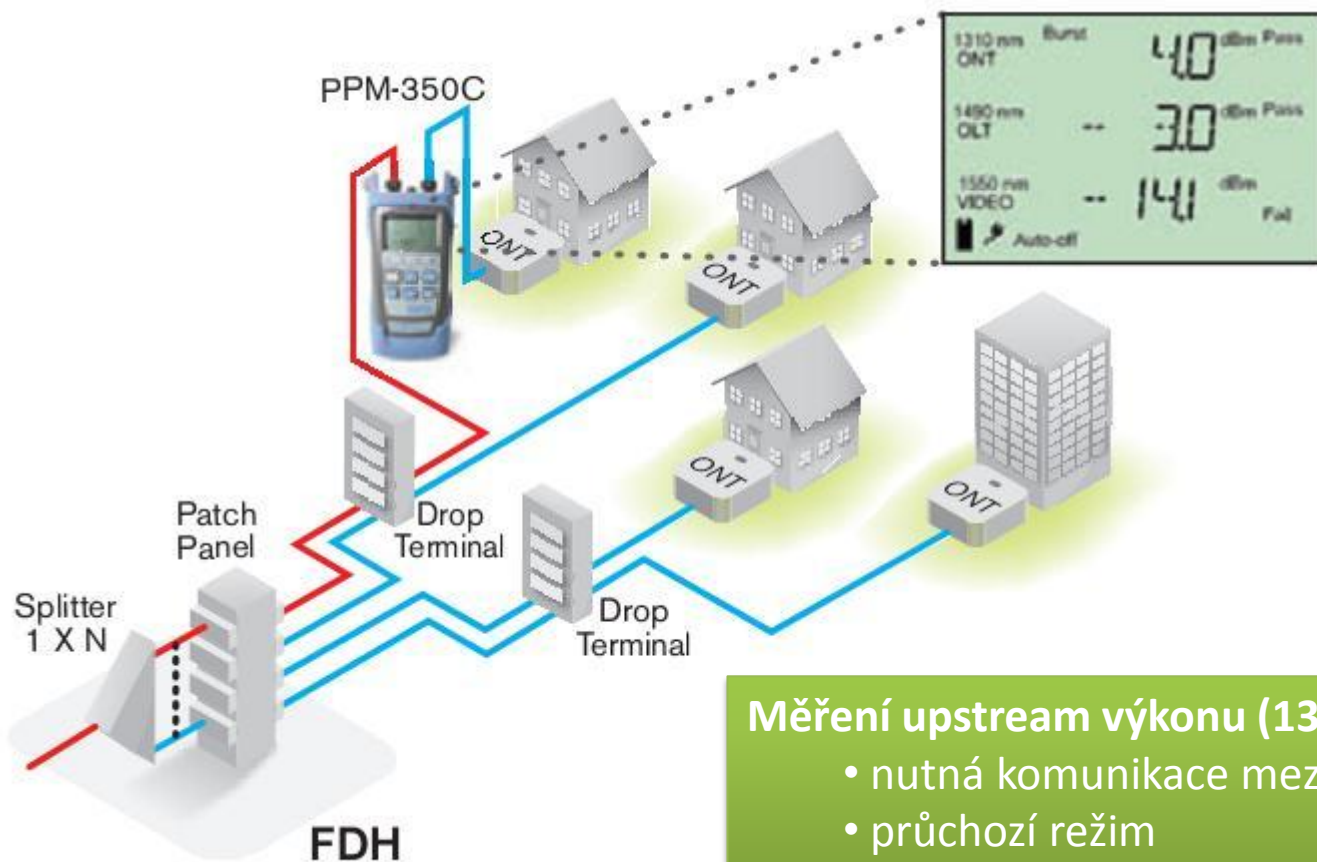
...umění optické komunikace



VUT Brno
Ústav Telekomunikací



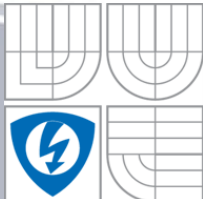
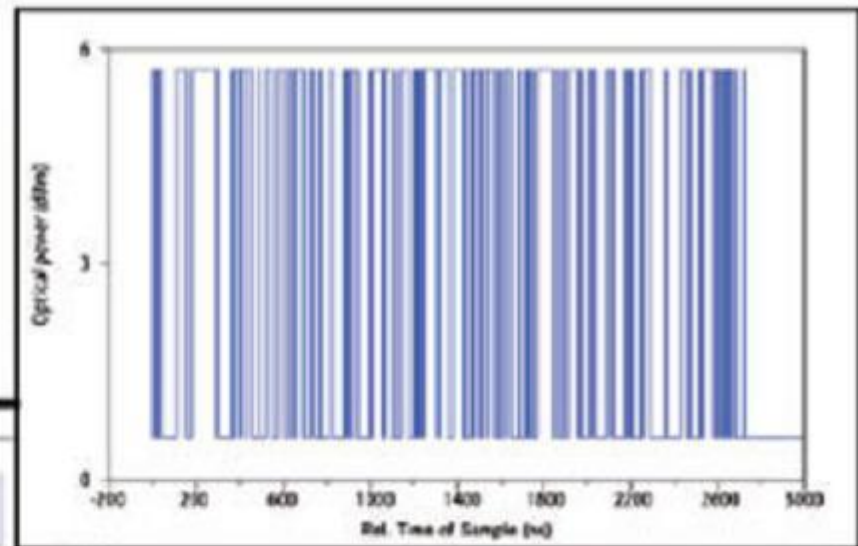
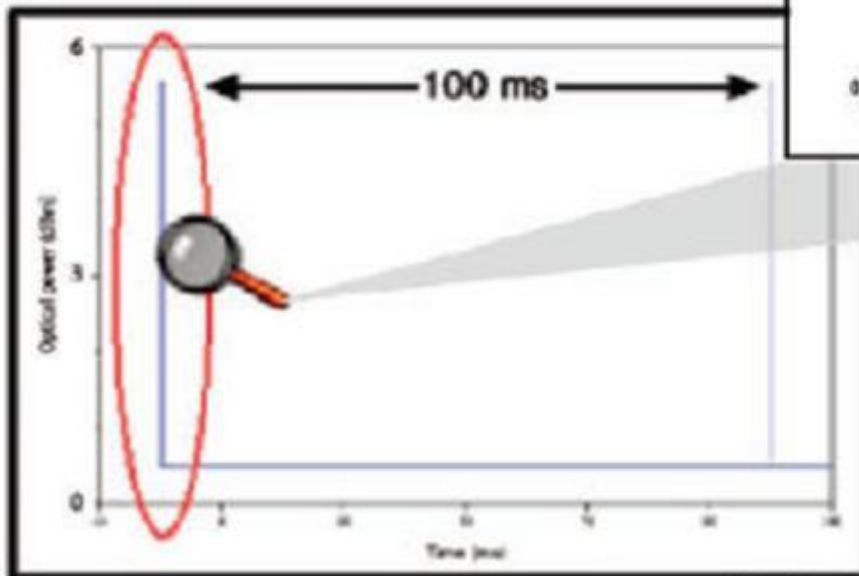
AKTIVACE PON SLUŽEB



Měření upstream výkonu (1310 nm)

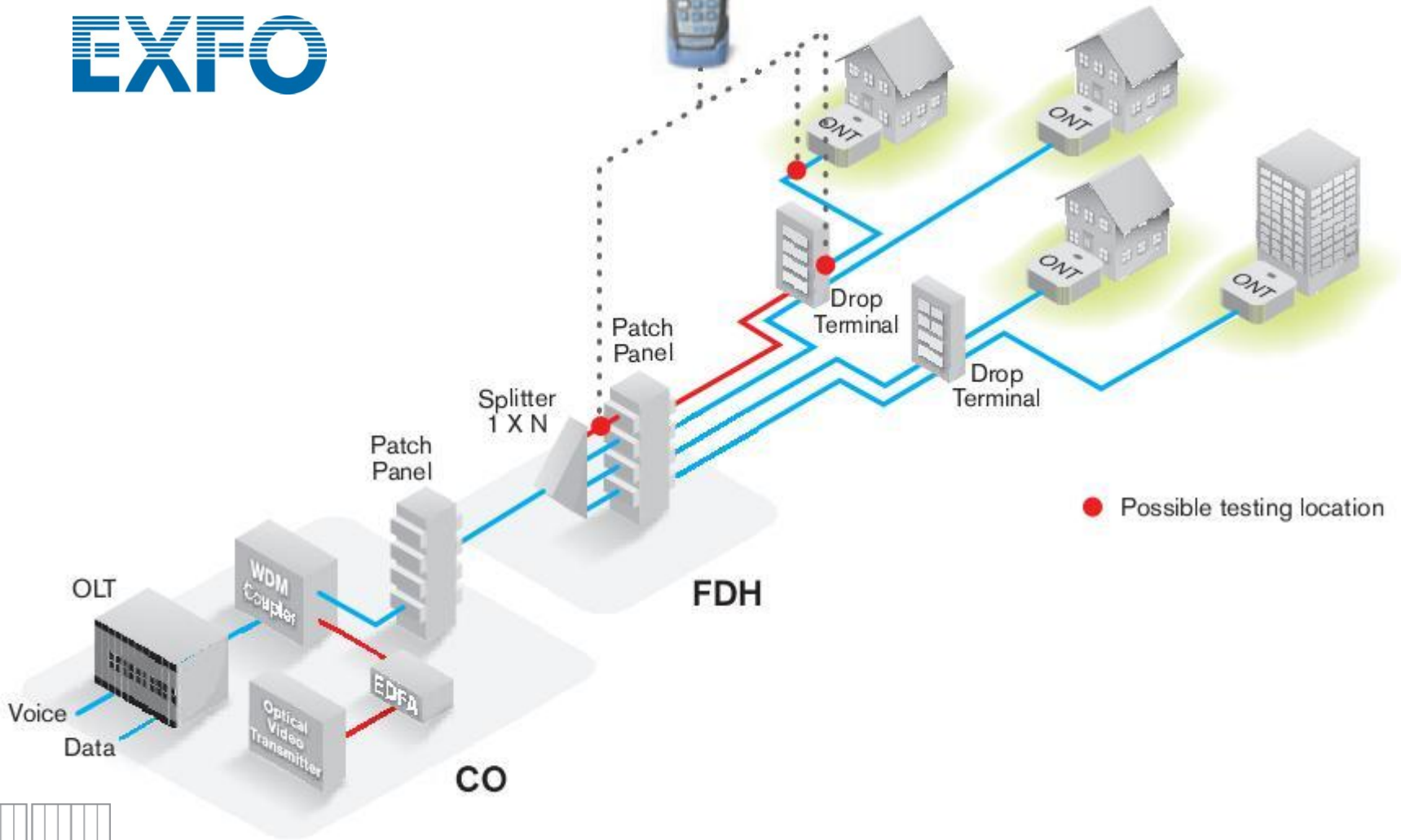
- nutná komunikace mezi OLT a ONU
- průchozí režim
- měření všech λ současně

ONT vysílá data jen v tzv. burstech v časový interval (time slot), který má přidělen od OLT. Power meter jej musí umět zachytit a zpracovat.

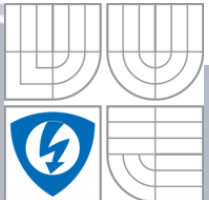


EXFO

PPM-350C

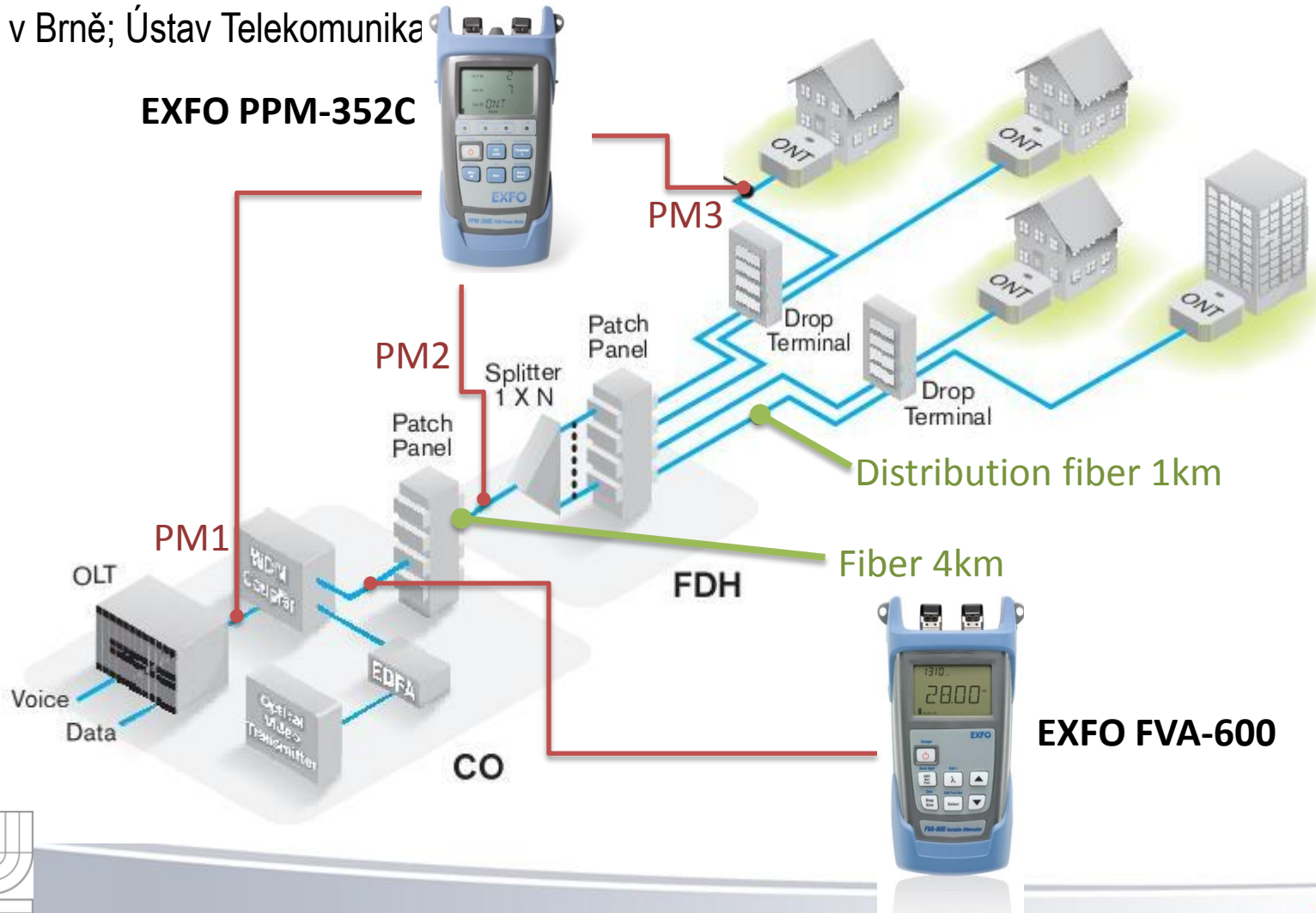


● Possible testing location



EXPERIMENTÁLNÍ PRACOVNÍSTĚ EPON

VUT v Brně; Ústav Telekomunikací

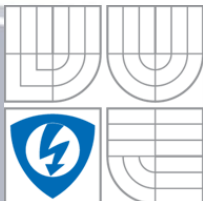


EXPERIMENTÁLNÍ PRACOVNÍSTĚ EPON

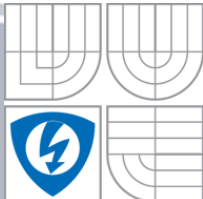
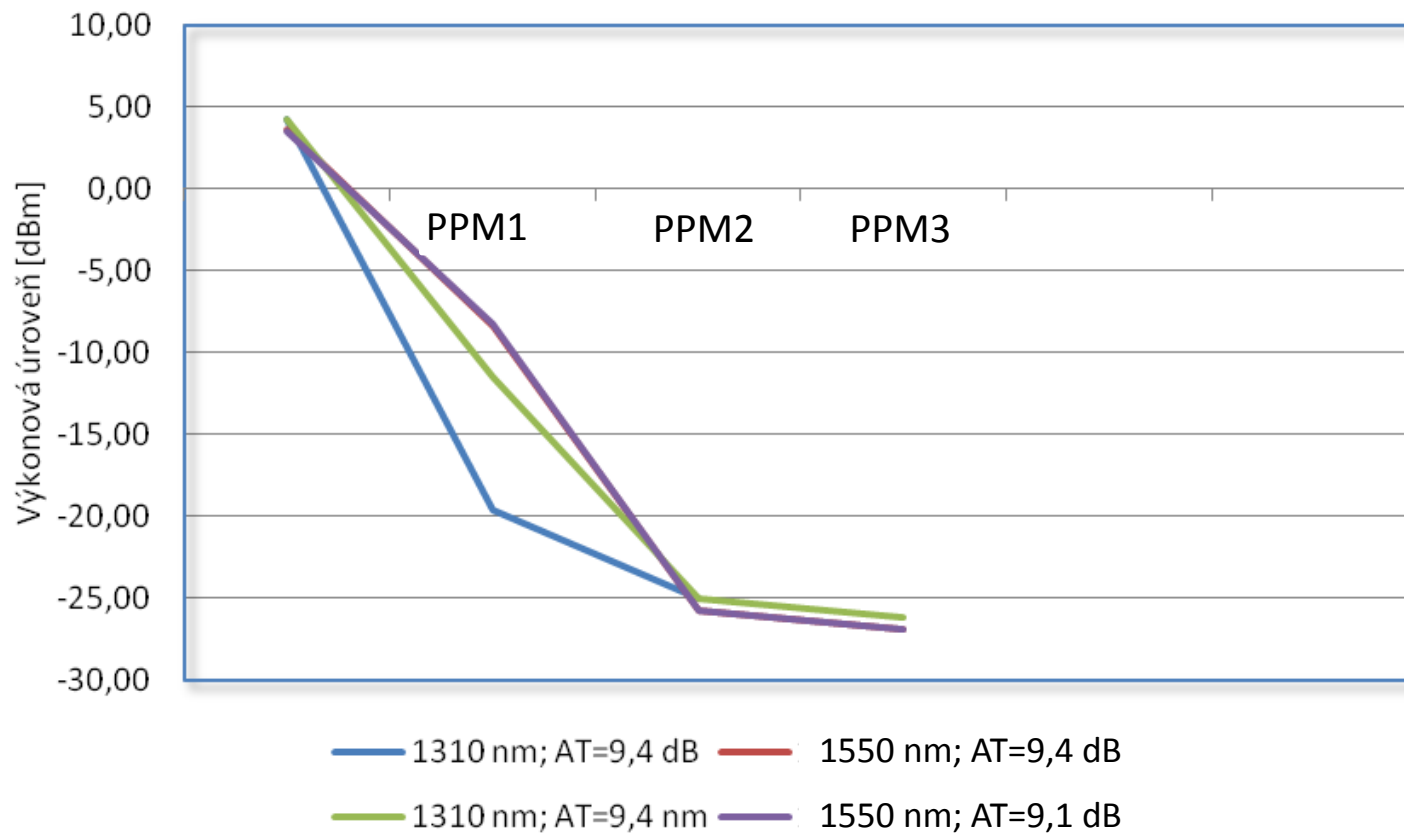
Tabulka naměřených hodnot

Nastavení AT na 1550 nm			
Výkonové úrovně při AT = 3 dB [dBm]			
λ [nm]	1310	1490	1550
PPM1	4,27	3,58	3,46
PPM2	-20,19	-20,93	-20,99
PPM3	-22,20	-2,40	-32,10
Maximální překlenutelný útlum [dB]:			
ONU 1		ONU 2	
11,00		9,40	
Výkonové úrovně při AT = 9,40 dB [dBm]			
λ [nm]	1310	1490	1550
PPM1	4,27	3,58	3,46
PPM2	-26,16	-26,90	-26,96
PPM3	-19,60	-8,40	-37,60

Nastavení AT na 1310 nm			
Výkonové úrovně při AT = 3 dB [dBm]			
λ [nm]	1310	1490	1550
PPM1	4,26	3,57	3,44
PPM2	-19,89	-20,63	-20,69
PPM3	-11,30	-2,00	-32,20
Maximální překlenutelný útlum [dB]:			
ONU 1		ONU 2	
10,65		9,10	
Výkonové úrovně při AT = 18,70 dB [dBm]			
λ [nm]	1310	1490	1550
PPM1	4,25	3,56	3,43
PPM2	-26,12	-26,86	-26,92
PPM3	-11,50	-8,30	-37,10



Výkonové úrovně



DĚKUJI ZA POZORNOST

WWW.PROFIBER.EU

...umění optické komunikace

...umění optické komunikace

Ing. Martin Ťupa, Ing. Radim Šifta

martin.tupa@profiber.cz | www.profiber.eu

