

# Sprawozdanie

Kurs: Media Transmisyjne II
Ćwiczenie: <b>POMIARY REFLEKTOMETRYCZNE SIECI ŚWIATŁOWODOWYCH</b>
Skład grupy: 1) Igor Michalski 2) Paweł Muszyński 3) Jacek Piszczek
Ocena:

## Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z określaniem tłumienności w torach światłowodowych z wykorzystaniem reflektometru. Na zajęciach przeprowadzaliśmy doświadczenia na szpulach światłowodów jednomodowych o różnej długości podłączając tylko jeden koniec do reflektometru. Wyniki zostały na nim zapisane a następnie uruchomione i przeanalizowane w programie Trace.net.

## Pomiary i wyniki

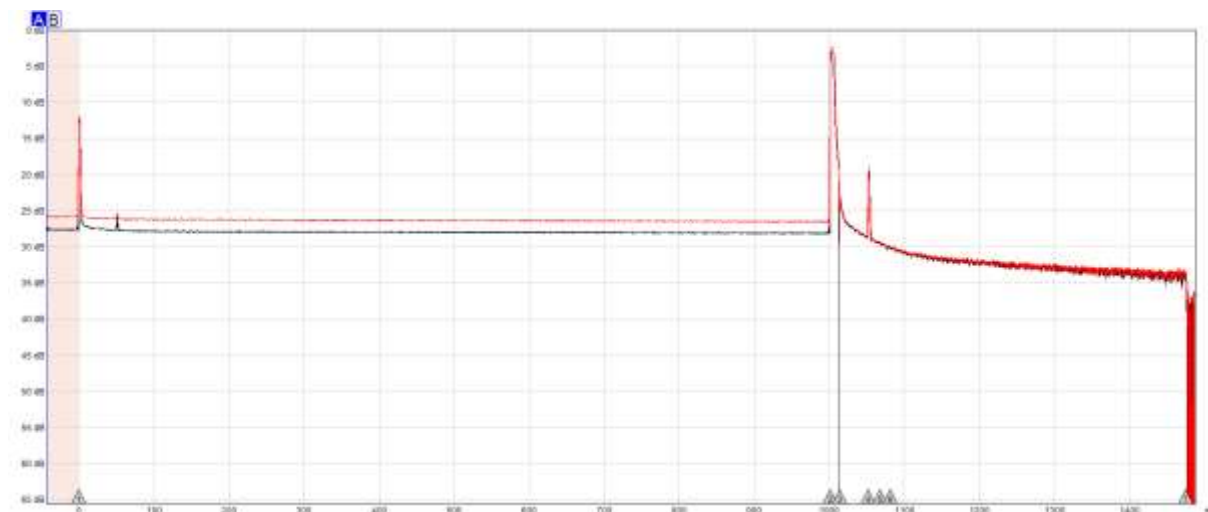
Pomiary wykonywaliśmy przy odpowiednim doborze parametrów, takich jak: długość impulsu, długość fali, czas uśredniania czy długość toru. Na reflektometrze był generowany wykres tłumienności, na którym mogliśmy zobaczyć w jakich miejscach światłowodu występują zakłócenia.

Dostępne szpule światłowodowe miały długości 1000m, 1500m, 1200m oraz jedną uszkodzoną o długości 100m. Na zajęciach pierwsze 3 pomiary dotyczyły szpuli 1000m po to aby sprawdzić jaki będzie wynik reflektometru dla trzech różnych długości impulsu. Następnie połączyliśmy wszystkie szpule razem, z wyjątkiem uszkodzonej. Na koniec sprawdziliśmy jak zachowa się reflektometr gdy podłączymy do niego uszkodzoną szpulę. Wszystkie badania przeprowadzone zostały dla długości fali wynoszącej 1310 oraz 1550 nm.

Pomiar	Długość impulsu [ns]	Czas uśredniania [s]	Długość toru [m]
1	10	180	1000
2	30		
3	100		
4	10		2700
5	10		
6	10	60	100

Tabela 0. Parametry wykonanych pomiarów.

## Pomiar 1



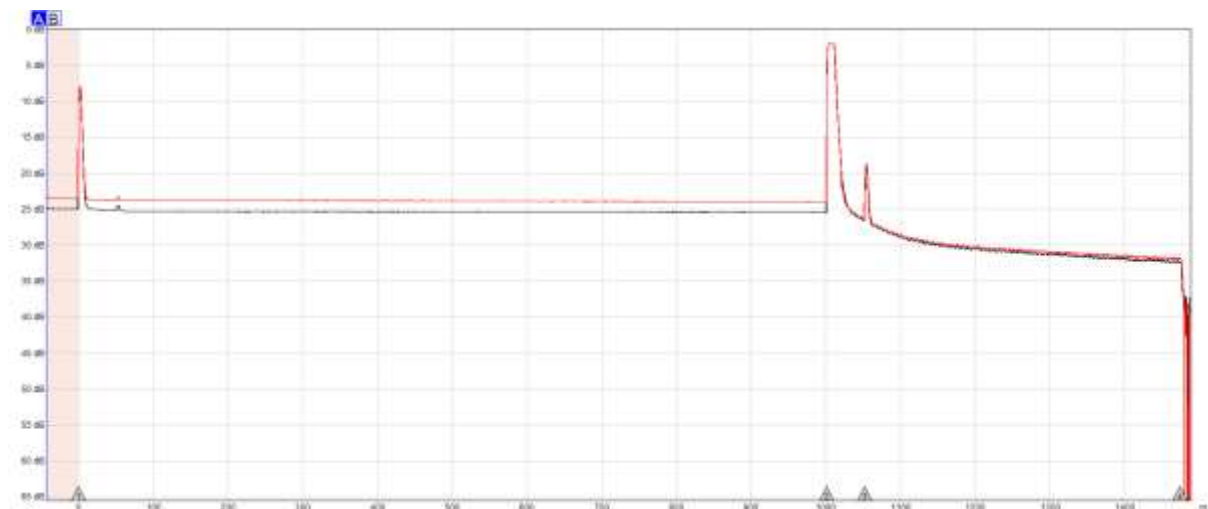
Rysunek 1. Wykres odbić reflektometrycznych dla szpuli 1000m przy dł. impulsu 10ns.

Pik	Długość fali [nm]	Strefa martwa [m]	Strefa tłumienności [m]
1	1310	2	4
	1550	2	4,3
2	1310	5,4	25
	1550	5,7	32,8

Tabela 1. Długości stref martwych dla pomiaru 1.

Długość fali [nm]	Tłumienie jednostkowe [dB/km]
1310	0,67
1550	0,28

## Pomiar 2



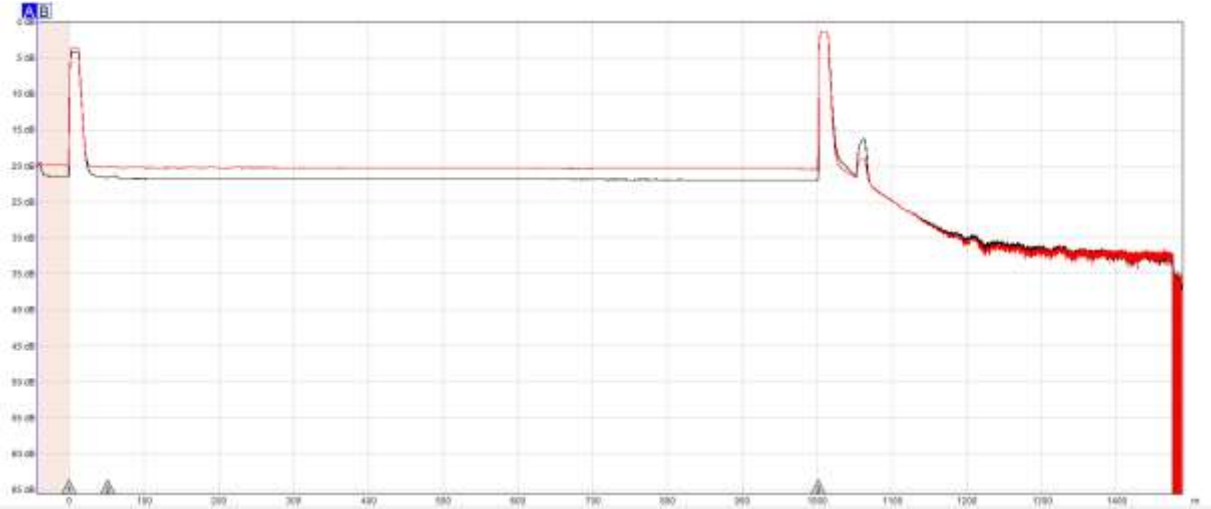
Rysunek 2. Wykres odbić reflektometrycznych dla szpuli 1000m przy dł. impulsu 30ns.

Pik	Długość fali [nm]	Strefa martwa [m]	Strefa tłumienności [m]
1	1310	3,7	9,4
	1550	3,8	10,8
2	1310	11	26,6
	1550	10,6	29,4

Tabela 2. Długości stref martwych dla pomiaru 2.

Długość fali [nm]	Tłumienie jednostkowe [dB/km]
1310	0,24
1550	0,21

### Pomiar 3



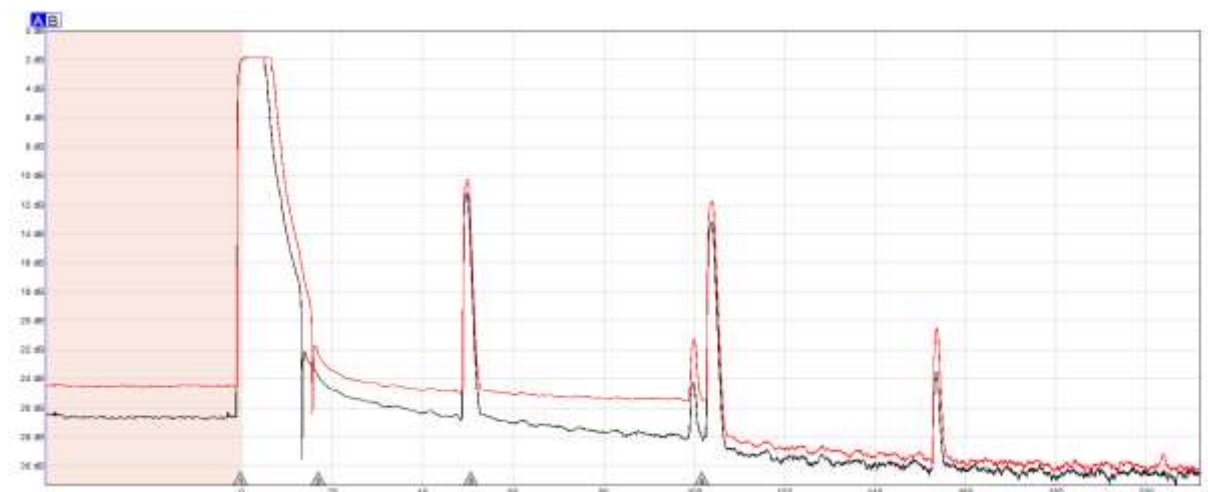
Rysunek 3. Wykres odbić reflektometrycznych dla szpuli 1000m przy dł. impulsu 100ns.

Pik	Długość fali [nm]	Strefa martwa [m]	Strefa tłumienności [m]
1	1310	13,4	23,6
	1550	13,5	26,4
2	1310	13,1	38
	1550	13,4	50,2

Tabela 3. Długości stref martwych dla pomiaru 3.

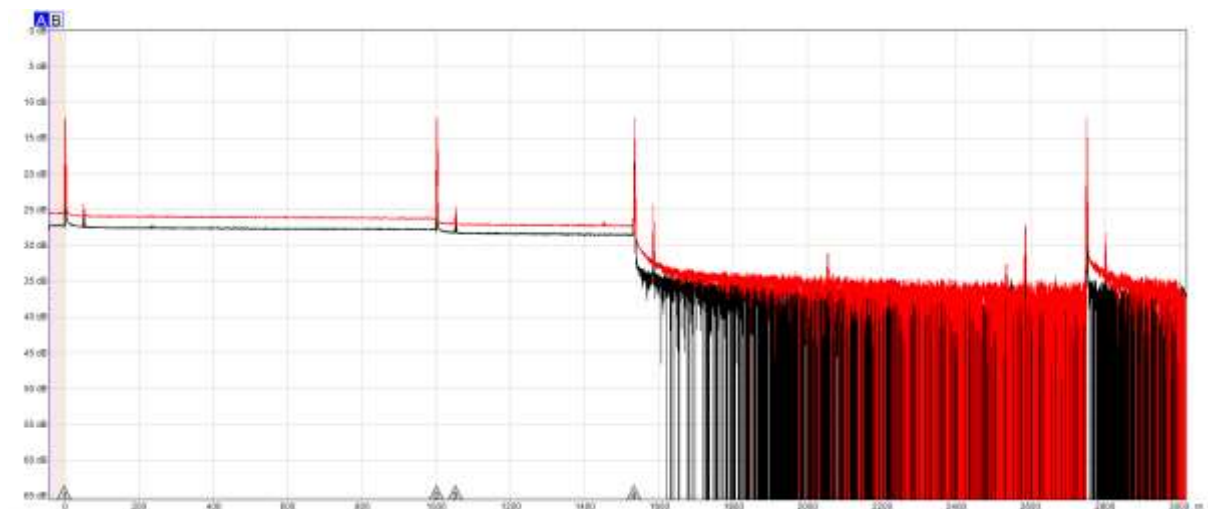
Długość fali [nm]	Tłumienie jednostkowe [dB/km]
1310	0,24
1550	0,17

## Pomiar 4



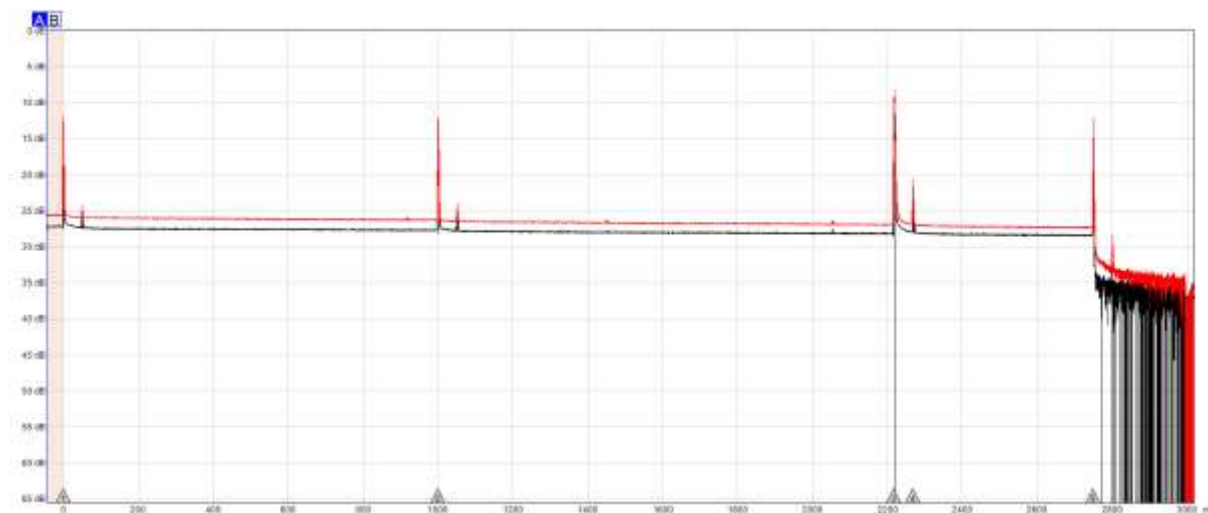
Rysunek 4. Wykres odbić reflektometrycznych dla uszkodzonej szpuli 100m.

## Pomiar 5



Rysunek 5a. Wykres odbić reflektometrycznych dla połączonych szpul o łącznej długości 2700m.

## Pomiar 6



Rysunek 5b. Wykres odbić reflektometrycznych dla połączonych szpul o łącznej długości 2700m. Dł. Impulsu 10ns.

Pik	Długość fali [nm]	Strefa martwa [m]	Strefa tłumienności [m]
1	1310	1,6	4,5
	1550	1,9	3,8
2	1310	1,5	5,8
	1550	1,3	3,8
3	1310	2,4	19,5
	1550	1,9	25
4	1310	1,4	3,2
	1550	1,9	3,2

Tabela 4. Długości stref martwych dla pomiaru 6.

Szpula	Długość fali [nm]	Tłumienie jednostkowe [dB/km]
1000m	1310	0,31
	1550	0,27
1200m	1310	0,33
	1550	0,29
500m	1310	0,35
	1550	0,41

Złącze rozłączne	Długość fali [nm]	Straty [dB]
Złącze 1	1310	0,17
	1550	0,04
Złącze 2	1310	0,26
	1550	0,02

Tabela 5. Szacowane straty na złączach rozłącznych.

## Wnioski

Przy pomiarach pierwszej 1000m szpuli możemy wywnioskować, iż wraz ze zwiększaniem długości impulsu strefa martwa zdarzeń rośnie. Tłumienność jednostkowa jest niższa dla długości fali wynoszącej 1550nm niż dla 1310nm, ale za to strefy martwe się wydłużają (choć nie zawsze). Zatem poprawna detekcja zakłóceń może być trudniejsza do wykrycia, jeżeli występują one blisko siebie np. trzeci pik pomiaru 6 przy długości fali 1310 zasłania aż 19,5m.

Podczas pomiaru 5, gdzie połączyliśmy wszystkie szpule kolejno: 1000m, 500m oraz 1200m, zauważyliśmy że od początku długości 1200m szpuli był wielki szum. Jak się okazało, szpula 500m była uszkodzona. Na laboratoriach odkryliśmy, iż jest to wina końcówki szpuli, która powodowała wyciek światła. Podłączając końcówkę do portu testowego reflektometru można zauważyć wyraźny wyciek światła.

Pomiaru 6 dokonaliśmy zamieniając miejscami szpulę 500m z 1200m co dało nam oczekiwany rezultat. Obok pików na złączach powstały również nieco niższe piki, będące najprawdopodobniej powodem zakręcenia światłowodu na szpuli. Zauważamy również, że dla 1550nm straty na złączach są niemalże niezauważalne.

**Jaki musi być minimalny odstęp między zdarzeniami typu złącze rozłączne, aby można było je zidentyfikować?** Odstęp ten wyznacza strefa martwa zdarzeń. Jest ona wyznaczana do tego momentu aż część przebiegu tłumienności osiągnie poziom nie większy niż 0,5 dB.