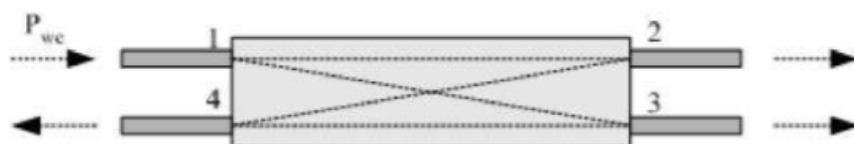


# Sprawozdanie

Kurs: Media Transmisyjne II
Nazwa zadania laboratoryjnego: <b>Pomiar sprzęgaczy światłowodowych</b>
Skład grupy:  1) Igor Michalski 2) Paweł Muszyński 3) Jacek Piszczek
Ocena:

## Wstęp teoretyczny

Sprzęgacze światłowodowe mają za zadanie wprowadzenie mocy świetlnej pochodzącej z kilku światłowodów wejściowych do jednego lub kilku światłowodów wyjściowych. Mogą być typu 1x2, 2x2, 1xN, m×n, n×n. Na zajęciach badaliśmy sprzęgacz 2x2.



Sprzęgacz światłowodowy czteroportowy charakteryzują następujące parametry:

- Straty (Excess loss)

$$EL = -10 \log_{10} \frac{P_2 + P_3}{P_{we}} [dB]$$

- Współczynnik sprzężenia (Coupling ratio)

$$CR = \frac{P_3}{P_2 + P_3} * 100 [\%]$$

- Kierunkowość (Directivity)

$$D = -10 \log_{10} \frac{P_4}{P_{we}} [dB]$$

- Straty wtrącone (Insertion loss)

$$IL = -10 \log_{10} \frac{P_{wy}}{P_{we}} [dB]$$

Zastosowanie światłowodów:

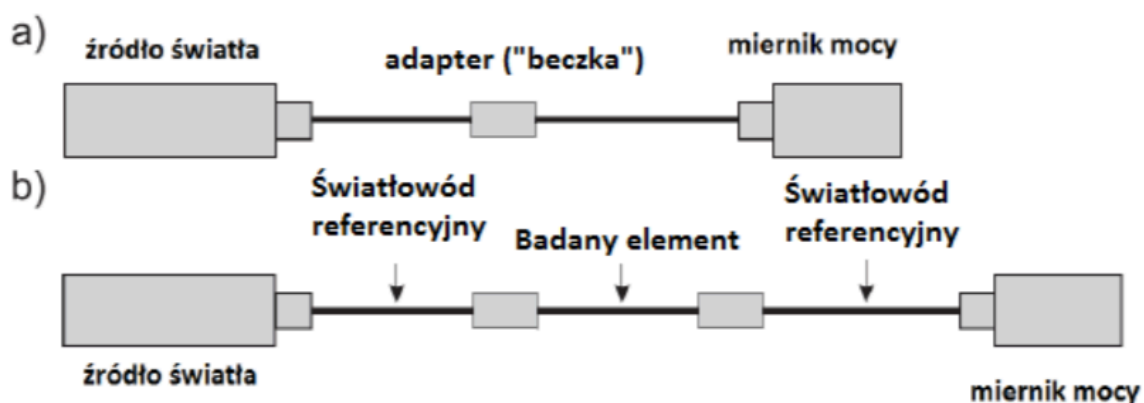
- jako multiplexer lub demultiplexer w systemach zwielokrotnienia WDM
- lokalne komputerowe sieci światłowodowe LAN. Wymiary sprzęgaczy zależą od topologii sieci. Jeżeli jest to topologia gwiazdy stosujemy sprzęgacz gwiazdowy. Jeżeli jest to topologia magistrali szynowej stosujemy sprzęgacz typu T

## Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z działaniem sprzęgaczy światłowodowych oraz ich parametrami.

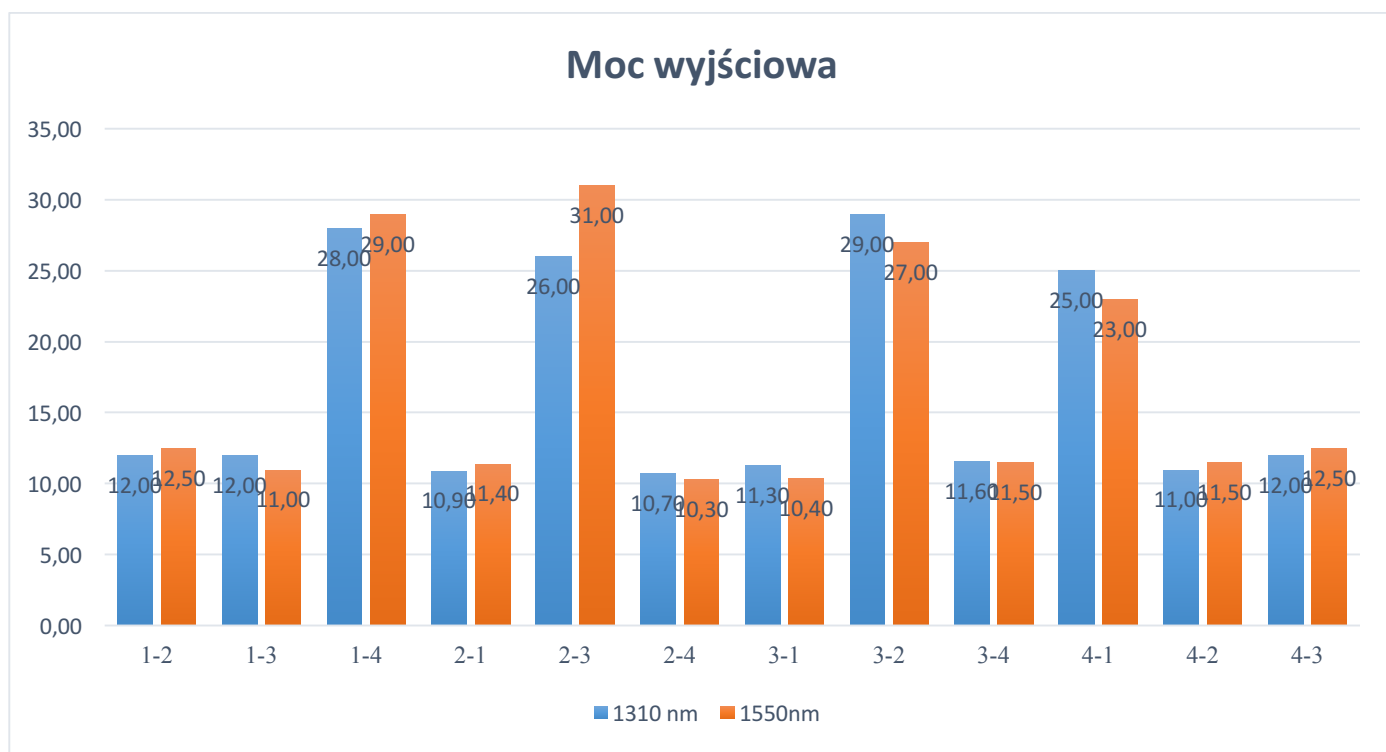
## Przebieg ćwiczenia

Na laboratorium zbadaliśmy sprzęgacz czteroportowy typu „X” celem scharakteryzowania jego podstawowych parametrów. Za pomocą wymienionego wcześniej sprzęgacza, nadajnika oraz odbiornika, zbadaliśmy moce wyjściowe sygnałów przechodzących przez badany sprzęgacz we wszystkich możliwych konfiguracjach. Na początku wyznaczyliśmy moc odniesienia: rysunek a), a później przeszliśmy do zbierania informacji na temat badanego obiektu: rysunek b)



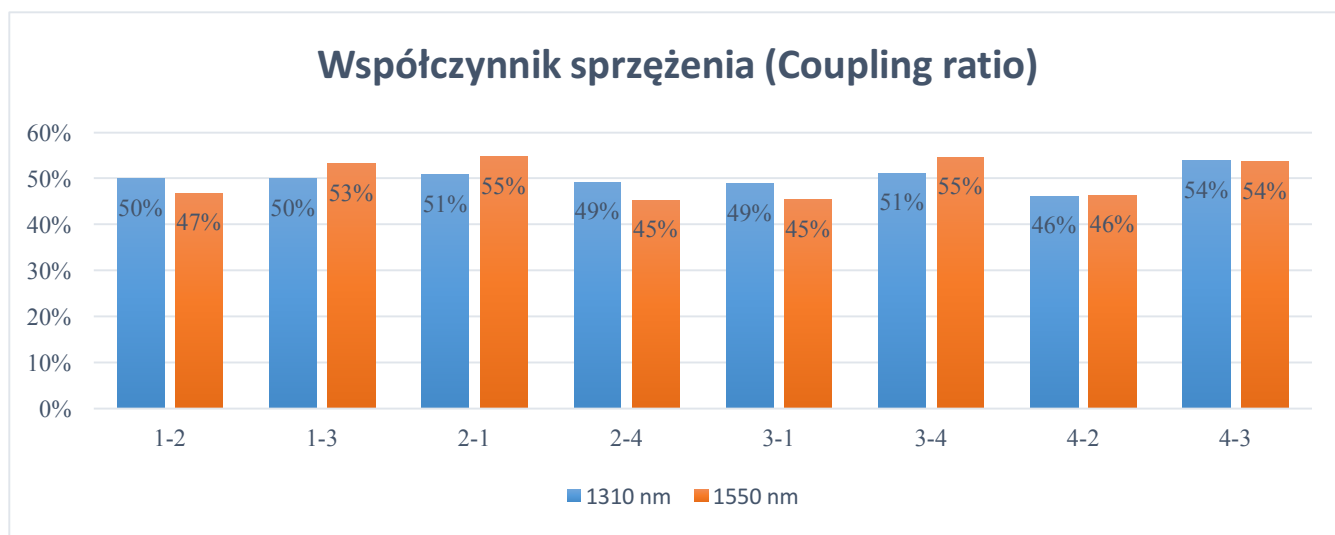
Za pomocą układu przedstawionego na rysunku a) potrafiliśmy wywnioskować, że naszym punktem odniesienia dla fali o długości 1310 nm są 2 dB, a dla fali 1550nm 1,7 db, a naszą mocą jest 5 dB co doprowadziło nas do podanych wyników:

układ	$P_{wy}$ [dB]	
	1310nm	1550nm
1-2	12,00	12,50
1-3	12,00	11,00
1-4	28,00	29,00
2-1	10,90	11,40
2-3	26,00	31,00
2-4	10,70	10,30
3-1	11,30	10,40
3-2	29,00	27,00
3-4	11,60	11,50
4-1	25,00	23,00
4-2	11,00	11,50
4-3	12,00	12,50



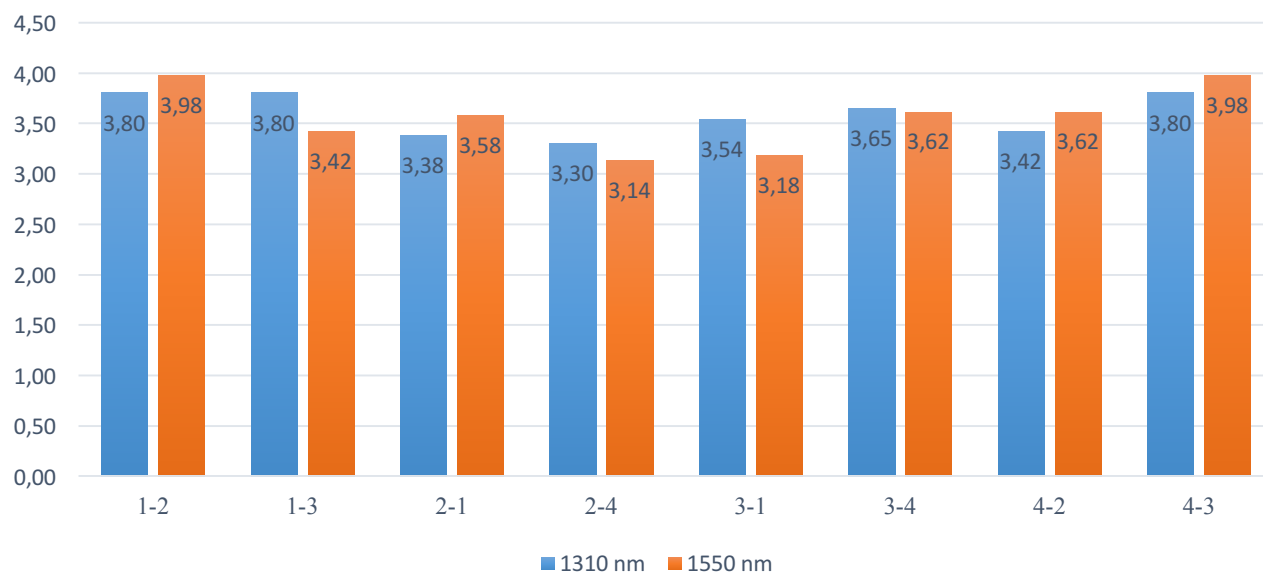
Zauważyć można, że wyniki układów 1-4, 2-3, 3-2, 4-1 odbiegają znacząco od reszty. Jest to spowodowane tym, że są one podłączone w taki sposób, że sygnał nie jest sprzęgany i sygnał nie jest rozdzielany. Widać również również wpływ długości fali na pomiary.

Badania parametrów sprzęgacza na podstawie odnotowanych wyników badań



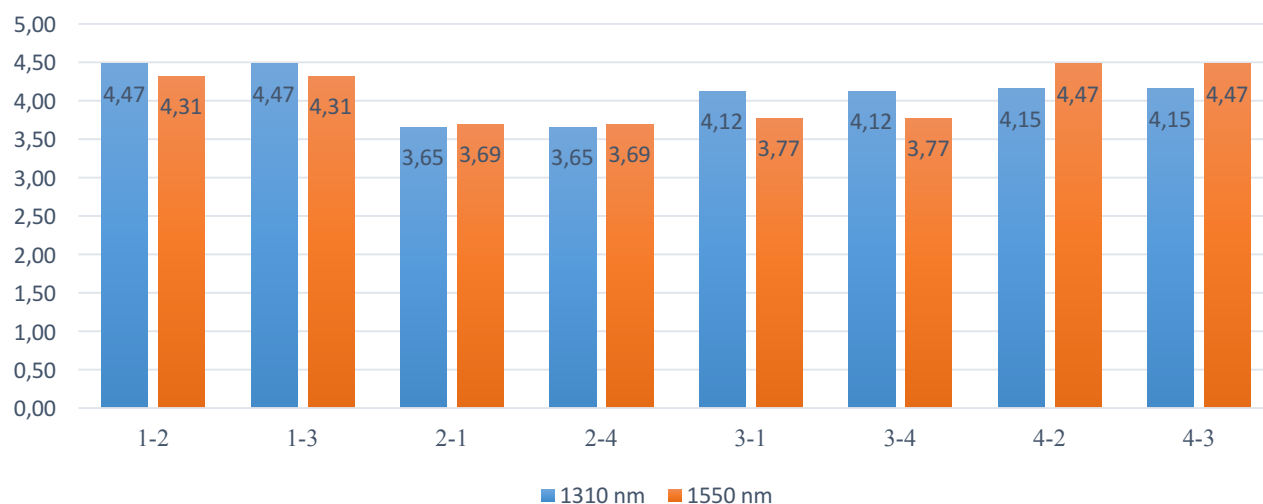
Na powyższym wykresie przedstawiliśmy współczynniki sprzężenia dla każdej możliwej konfiguracji. Można zauważyć, że nie osiągnęliśmy dokładnie takich samych wyników dla obydwu długości fal, jednak dla każdego kolejnego wejścia sygnału, jego wyjścia sumują się do 100% co potwierdza poprawność naszych badań, oraz działania sprzęgacza. Można również zauważyć zjawisko sprzężenia symetrycznego, czyli równomierne rozłożenie się sygnałów, które idealnie udało nam się osiągnąć jedynie w przypadku konfiguracji w wyjściem na wejściu numer 1 dla długości fali 1310 nm.

### Straty wtrąceniowe (Insertion loss)



Analizując parametr straty wtrąceniowe odnieśliśmy się do katalogu badanego sprzęgacza w którym to odczytaliśmy, że przy współczynniku sprzężenia 50-50 straty te powinny wynieść ok 3.9 dB. Uznaliśmy, że nasze dane pokryły się z tymi katalogowymi, ponieważ osiągnęliśmy bliskie temu wyniki. Po raz kolejny można zauważyć, że długość fali wpływa na określenie parametrów sprzęgacza. Również na tym wykresie można zauważyć zjawisko symetrycznego sprzężenia.

### Straty (Excess loss)



Po raz kolejny widać, że długość fali wpływa na określenie parametrów sprzęgacza. Nie da się jednak określić, czy przy którejś długości fali straty są mniejsze, ponieważ gdyby je zsumować to są one niewielkie.

Wyzaczyliśmy również logarytmiczne macierze przejścia

1310 nm				1550 nm			
0	3,802	3,802	7,482	0	3,979	3,424	7,634
3,385	0	7,160	3,304	3,579	0	7,923	3,139
3,541	7,160	0	3,655	3,181	7,923	0	3,617
6,990	3,4242	3,802	0	6,990	3,4242	3,802	0

[dB]

[dB]

Wnioski końcowe

Podczas badania parametrów za każdym razem widzieliśmy, że wyniki różniły się dla różnych długości fali. Najlepiej było to widoczne przy współczynniku sprzężenia, w którym to można zauważyć zupełnie inny rozkład sygnałów przy fali o długości 1550 nm niż przy fali 1310 nm. Wniosek zatem wysuwa się taki, że moc oraz rozkład sygnału w sprzęgaczu zależy od długości fali.