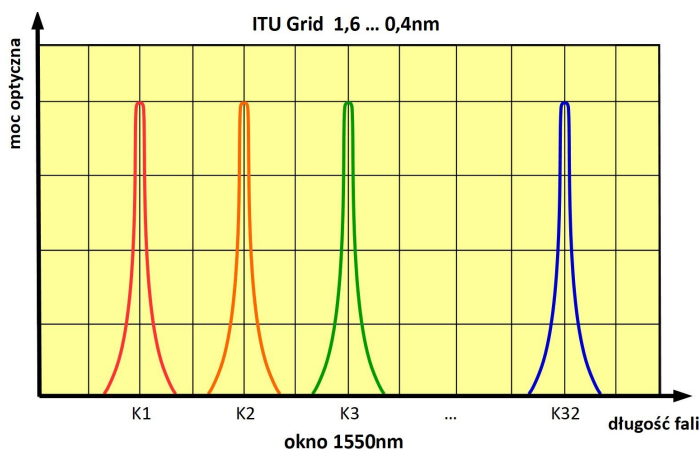


## Systemy DWDM OPTI $\lambda$ series

Dzięki wykorzystaniu technologii DWDM (eng. Dense Wavelength Division Multiplexing) istnieje możliwość przesłania w jednym włóknie światłowodowym do kilkudziesięciu kanałów optycznych (kilkuset dla technologii UDWDM). Każdy z kanałów stanowi dla sygnału niezależny tor optyczny. Technologia jest zupełnie niezależna od warstw wyższych modelu OSI zatem jest „przezroczysta” dla dowolnej transmisji (SDH, ATM, GigabitEthernet, itd).

Bardzo mała odległość międzykanałowa, która zwykle wynosi 0,8nm, oraz prędkości transmisji w jednym kanale sięgające 40Gb/s sprawiają, że wymagania dotyczące elementów sieci oraz nadajników są bardzo wysokie. Konieczność stosowania wysokiej jakości elementów toru optycznego oraz stabilizowanych laserowych źródeł światła wpływa znacząco na koszt systemu DWDM.



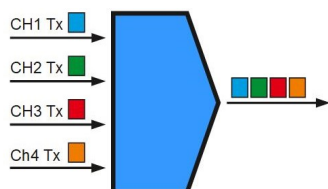
Obecnie stosowane systemy DWDM są oparte na siatce częstotliwości o odstępach 50GHz (0,4nm), 100GHz (0,8nm) i 200GHz (1,6nm) z częstotliwością odniesienia 193,10 THz.

	C-band					C-band					C-band			
	100GHz Grid		50GHz Offset			100GHz Grid		50GHz Offset			100GHz Grid		50GHz Offset	
	nm	THz	nm	THz		nm	THz	nm	THz		nm	THz	nm	THz
1	1528,77	196,10	1529,16	196,05	18	1542,14	194,40	1542,54	194,35	35	1555,75	192,70	1556,15	192,65
2	1529,55	196,00	1529,94	195,95	19	1542,94	194,30	1543,33	194,25	36	1556,55	192,60	1556,96	192,55
3	1530,33	195,90	1530,72	195,85	20	1543,73	194,20	1544,12	194,15	37	1557,36	192,50	1557,77	192,45
4	1531,12	195,80	1531,51	195,75	21	1544,53	194,10	1544,92	194,05	38	1558,17	192,40	1558,58	192,35
5	1531,90	195,70	1532,29	195,65	22	1545,32	194,00	1545,72	193,95	39	1558,98	192,30	1559,39	192,25
6	1532,68	195,60	1533,07	195,55	23	1546,12	193,90	1546,52	193,85	40	1559,79	192,20	1560,20	192,15
7	1533,47	195,50	1533,86	195,45	24	1546,92	193,80	1547,32	193,75	41	1560,61	192,10	1561,01	192,05
8	1534,25	195,40	1534,64	195,35	25	1547,72	193,70	1548,11	193,65	42	1561,42	192,00	1561,83	191,95
9	1535,04	195,30	1535,43	195,25	26	1548,51	193,60	1548,91	193,55	43	1562,23	191,90	1562,64	191,85
10	1535,82	195,20	1536,22	195,15	27	1549,32	193,50	1549,72	193,45	44	1563,05	191,80	1563,45	191,75
11	1536,61	195,10	1537,00	195,05	28	1550,12	193,40	1550,52	193,35	45	1563,86	191,70	1564,27	191,65
12	1537,40	195,00	1537,79	194,95	29	1550,92	193,30	1551,32	193,25	46	1564,68	191,60	1565,09	191,55
13	1538,19	194,90	1538,58	194,85	30	1551,72	193,20	1552,12	193,15	47	1565,50	191,50	1565,90	191,45
14	1538,98	194,80	1539,37	194,75	31	1552,52	193,10	1552,93	193,05	48	1566,31	191,40	1566,72	191,35
15	1539,77	194,70	1540,16	194,65	32	1553,33	193,00	1553,73	192,95	49	1567,13	191,30	1567,54	191,25
16	1540,56	194,60	1540,95	194,55	33	1554,13	192,90	1554,54	192,85	50	1567,95	191,20	1568,36	191,15
17	1541,35	194,50	1541,75	194,45	34	1554,94	192,80	1555,34	192,75					

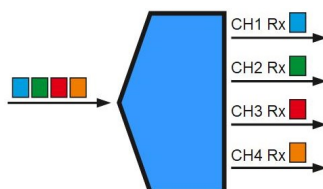
Dla systemów o względnie niedużej ilości kanałów (do 40) najpopularniejszą technologią wykorzystywaną do budowy elementów DWDM jest technologia filtrów cienkowarstwowych - TFF (ang. Thin Film Filters).

Podstawowe elementy pasywne systemu DWDM to:

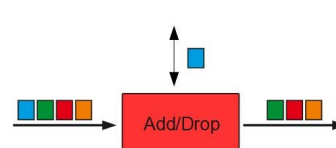
### Multiplexery DWDM:



### Demultiplexery DWDM:



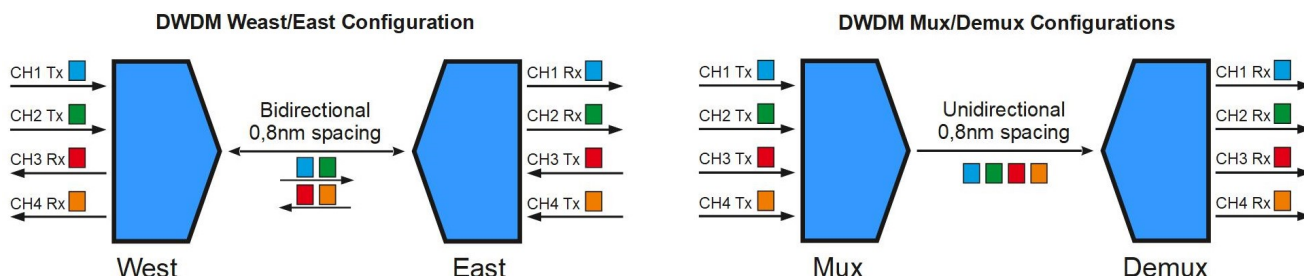
### ADD/Drop DWDM:



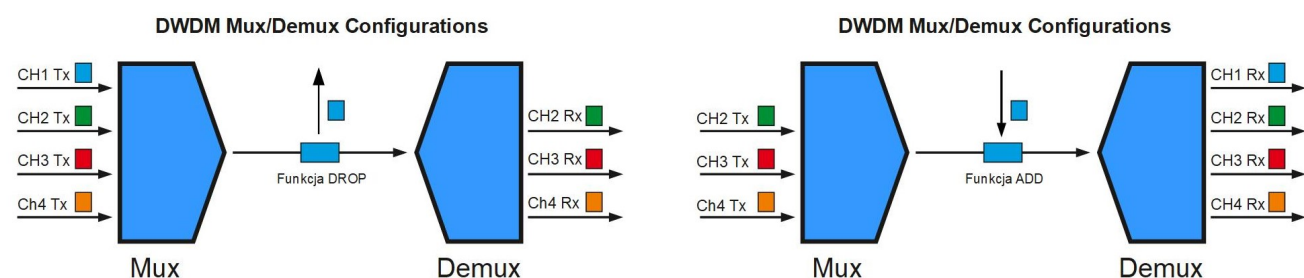
## Systemy DWDM OPTI $\lambda$ series

**Multiplexery i demultiplexery DWDM** mogą pracować w różnych konfiguracjach, dzięki czemu w znaczący sposób zwiększają możliwości transmisyjne sieci światłowodowych.

Kanały mogą być przesyłane zarówno w tym samym kierunku, jak i w dwóch kierunkach:



**Pojedynczy filtr Add/Drop** pozwala na wyprowadzenie (DROP) lub wprowadzenie (ADD) do sygnału zbiorczego konkretnego kanału DWDM:

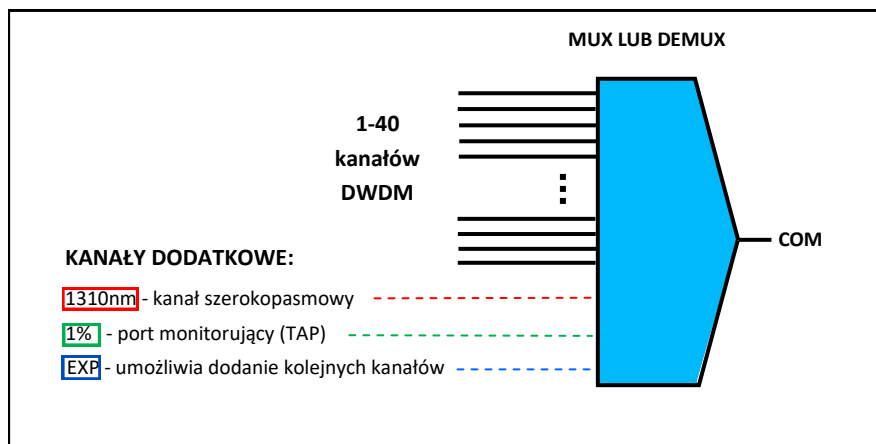


**Parametry Multiplexersów i Demultiplexersów DWDM:**

		Mux/Demux DWDM					
Liczba kanałów		2	4	8	16	32	40
Pasma pracy [nm]		$\lambda_{ITU} \pm 0.11(100\text{GHz})$ lub $\lambda_{ITU} \pm 0.25(200\text{GHz})$					
Odstęp międzykanałowy [GHz]		100 lub 200					
Tłumienność wtrącenia [dB]	Typ.	1.4	1.6	2.6	3.8	4.8	5.2
	Max.	1.8	2	3.2	4.5	5.5	6
PDL [dB]		$\leq 0.10$	$\leq 0.15$	$\leq 0.20$	$\leq 0.25$	$\leq 0.30$	$\leq 0.30$
Izolacja pomiędzy		$\geq 28$					
Izolacja pomiędzy nie sąsiednimi kanałami [dB]		$\geq 40$					
Temperatura pracy [°C]		od -40 do +70					
Rodzaj wyprowadzeń		900 $\mu\text{m}$ , 2.0mm/3.0mm					
Rodzaj złącza		Standardowo SC/APC, dostępne również LC, ST, FC, E2000					
Rodzaj obudowy		ABS, LGX, 1U HD, FiberM					

## Systemy DWDM OPTI $\lambda$ series

### DOSTĘPNE KONFIGURACJE:



Najpopularniejsze konfiguracje	Opis
8ch + express	8 kanałów, port szerokopasmowy 1310nm
8ch +1310nm	8 kanałów, port express umożliwiający dodanie kolejnych kanałów
8ch +1310nm+express	8 kanałów, port szerokopasmowy 1310nm, port express umożliwiający dodanie kolejnych kanałów
16ch + express	16 kanałów, port express umożliwiający dodanie kolejnych kanałów
16ch +1310nm	16 kanałów, port szerokopasmowy 1310nm,
16ch +1310nm+express	16 kanałów, port szerokopasmowy 1310nm, port express umożliwiający dodanie kolejnych kanałów

### Rodzaje dostępnych obudów multiplekserów/demultiplekserów CWDM

ABS



LGX



LGX-W



FIBER M



1U HD 19"

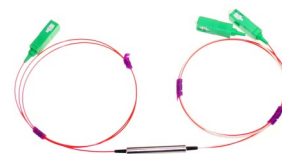


## Rodzaje obudów WDM/CWDM/DWDM

### Pipe

**Obudowy pipe** to małe metalowe obudowy w kształcie walca. Stosuje się wszędzie tam gdzie systemy zwielokrotnienia falowego powinny zajmować tak mało miejsca jak to możliwe np.: w mufach hermetycznych kanałowych, mufach nastupowych, skrzyniach/przełącznicach budynkowych (w zależności od ich konstrukcji). Wyjścia splitterów są realizowane na ścistej tubie 900um (tzw. pigtailówce) i zakończone złączami (standardowo SC/APC) ew. bez złącz w przypadku splitterów, które będą spawane bezpośrednio do włókien.

Standardowe wymiary obudowy to  $\varnothing 5.5 \times 38 \text{mm}$ .



### ABS

**Obudowy ABS** to obudowy wykonane z tworzywa. Wyjścia systemów zwielokrotnienia falowego są realizowane na kablu patchcordowym 2mm i zakończone złączami (standardowo SC/APC). Tego typu konstrukcja zwiększa ich odporność mechaniczną zatem mogą być stosowane np.: w skrzyniach/przełącznicach budynkowych których konstrukcja umożliwia zamieszczenie obudowy ABS, a wyjścia na kablu patchcordowym zwiększą bezpieczeństwo krosowania, wymiany elementów systemu WDM.

Liczba kanałów	1 kanał	4 - 8 kanałów	9 - 16 kanałów	17 - 40 kanałów
Wymiar ABS (mm)	90x20x9,5	120x80x9,5	120x80x18	141x115x18



### LGX

**System LGX** pozwala ergonomicznie organizować systemy zwielokrotnienia falowego w szafach 19". System składa się z obudów typu SINGLE (pojedyncza), DOUBLE (podwójna), oraz ramek/chassis o wysokości 1U, 2U oraz 3U agregujących od 3 do 12 obudów LGX SINGLE. Ułatwia realizację połączeń kaskadowych, przy zachowaniu spójności i czytelności krosowań. Zdecydowanie ułatwia wymianę elementów systemu WDM. Umożliwia wprowadzenia dodatkowych oznaczeń, opisów portów.

#### LGX - W

W systemie LGX oprócz standardowej wersji z portami, dostępne są systemy zwielokrotnienia falowego w obudowach LGX-W, z wyprowadzonymi wyjściami na kablu patchcordowym podobnie jak to ma miejsce w obudowach ABS przy jednoczesnej możliwości montażu w systemie 19".

Liczba kanałów	1 - 8 kanałów	9 - 18 kanałów
Wymiary LGX(mm)	165x100x29	165x100x58,3
Wymiary LGX-W(mm)	165x100(3U)x29	



### 1U HD 19"

**Obudowy 1U HD 19"** zostały zaprojektowane z myślą o systemach o dużej liczbie kanałów. Oferują bardzo dużą ilość portów przy jednoczesnej oszczędności miejsca w szafie 19".



### FiberM

**Moduły FiberM**, będące elementami przełącznicy modułowej FiberM, mogą również zostać wykorzystane jako obudowy do systemów zwielokrotnienia falowego. Pozwala to zintegrować w jednej obudowie o wysokości 3U przełącznicę światłowodową i systemy WDM, oszczędzając w ten sposób miejsce w szafie 19".

