



KLUCZOWE PARAMETRY

DLA CIEMNYCH WŁÓKIEN



EXFO

# SPIS TREŚCI

## WPROWADZENIE.....3

### INSPEKCJA CZOŁA ZŁĄCZA

Wstęp . . . . .	4
Sprawdzone metodologie . . . . .	4
Inspekcja włókna w jednym kroku. . . . .	5
Wykonywanie testu . . . . .	5
Narzędzia do czyszczenia włókien . . . . .	6

### LOKALIZACJA I STRATY SPAWÓW, NIEJEDNORODNOŚĆ WŁÓKNA, DŁUGOŚĆ WYBRANEJ SEKCJI ORAZ CAŁEGO ŁĄCZA

Wstęp . . . . .	7
Sprawdzone metodologie . . . . .	7
iOLM, ewolucja OTDRa . . . . .	8
Wykonywanie testu . . . . .	8
Ustawianie parametrów testowych iOLMa . . . . .	8
Zrozumienie elementów łącza, wyników i diagnostyki . . . . .	8
Diagnostyka typowych uszkodzeń oraz sposoby ich naprawiania . . . . .	9
Dwukierunkowe testy iOLM - dlaczego są zalecane . . . . .	9

### POMIARY MOCY PRZY URUCHAMIANIU

Wstęp . . . . .	10
Sprawdzone metodologie . . . . .	10
Wykonywanie testu . . . . .	10

## DYSPERSJE: PMD I CD

Wstęp . . . . .	11
Sprawdzone metodologie . . . . .	11
Wykonywanie testu . . . . .	11

### TESTOWANIE WIELOUSŁUGOWYCH ŁĄCZY O DUŻYCH PRĘDKOŚCIACH (100M – 100G)

Wstęp . . . . .	12
Sprawdzone metodologie . . . . .	12
Y.1564 [EtherSAM] . . . . .	12
RFC 2544. . . . .	13
EtherBERT . . . . .	13
Wykonywanie testu . . . . .	13

### CHARAKTERYZACJA WŁÓKNIEN

Tworzenie i podgląd raportów za pomocą FastReporter 2 . . . . .	14
---	----

### SYSTEM MONITOROWANIA JAKOŚCI SIECI (NQMS)

Wprowadzenie . . . . .	15
------------------------	----

### PLATFORMY . . . . .16

# WPROWADZENIE

Podczas etapu wdrażania ciemnych włókien, konieczne jest aby posiadać udokumentowane wyniki spełniające wymogi specyfikacji. Celem testowania łączy światłowodowych począwszy od instalacji lub przed wdrażaniem jest udowodnienie, że łączy światłowodowe i wszystkie elementy łączy są zgodne ze swoimi specyfikacjami, i że instalacja została przeprowadzona zgodnie z wiodącymi w tej dziedzinie rozwiązaniami (np. tłumienność spawu zgadza się ze specyfikacją łączy kablowego i spaw nie jest uszkodzony).

Mając to wszystko na uwadze, mamy przyjemność zaoferować nasze porady, podzielić się swoim doświadczeniem i wiedzą z zakresu technik poprawnej charakteryzacji włókien. Standard ITU-T definiuje testy wymagane do charakteryzacji włókien (Metody testowe dla zainstalowanych optycznych, jednomodowych łączy kablowych zawarte w normie ITU-T G.650.3).

Zalecenie ITU-T G.650.3 określa, że wszystkie włókna powinny być testowane zgodnie z następującymi zasadami:

Poziom 1 – Zalecane dla wszystkich łączy:

- Inspekcja czoła złącza
- Tłumienność łączy
- Tłumienie spawu, lokalizacja spawu, niejednorodność włókna i długość sekcji kabla i łączy

Poziom 2 – Metody testowe do weryfikacji kontraktów na usługi lub transmisję przy określonej przepływności:

- Tłumienie spektralne
- Dyspersja polaryzacyjna (PMD)
- Dyspersja chromatyczna (CD)

Na następnych stronach, przedstawione zostaną najważniejsze zagadnienia, w nawiązaniu do powyższych metod testowych:

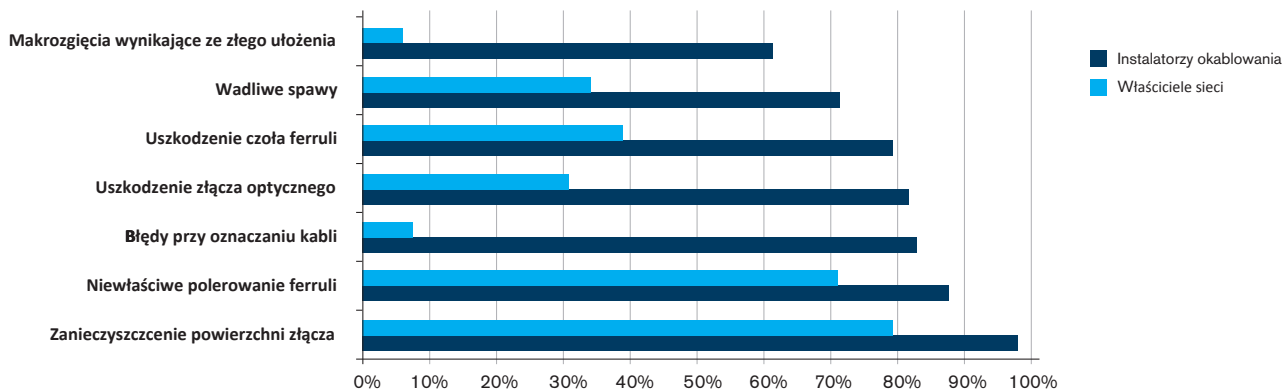
- Zasady ogólne i wpływ danego zjawiska
- Sprawdzone metodologie
- Jak wykonać test

# INPEKCJA CZOŁA ZŁĄCZA

## WPROWADZENIE

Przed rozpoczęciem testu, konieczne jest, aby wyczyścić każde złącze włókna i to udokumentować.

Wiele badań pokazuje, że główną przyczyną awarii sieci jest związana z kwestiami powierzchni złącza. Oto wyniki badań ankiety przeprowadzonej wśród właścicieli i instalatorów sieci kablowych dotyczącej źródeł awarii sieci:



Rysunek 1: Zaawansowane technologie NTT

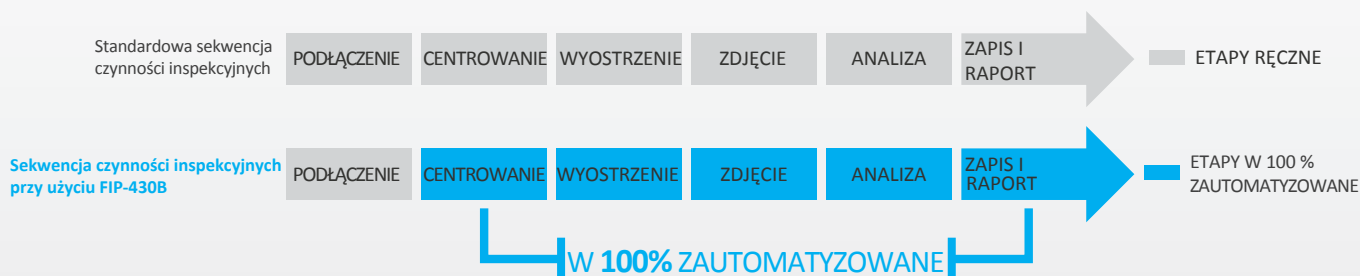
## SPRAWDZONE METODOLOGIE

Kontrola i czyszczenie włókna są niezbędne przy każdym etapie wykonywania testów zawartym w tym dokumencie. Skutki wywołane zanieczyszczeniem powierzchni czołowej przez brud, uszkodzenia, zarysowania i inne czynniki będą miały coraz bardziej negatywny wpływ na twoją sieć w momencie, gdy zwiększasz przepustowość transmisji danych. Wzrokowa ocena jest najbardziej subiektywna, bazuje na doświadczeniu technika, który nie zawsze może dostrzec delikatne zabrudzenia powierzchni włókna. Dlatego też, EXFO zdecydowanie zaleca specjalne oprogramowanie do inspekcji złączy i analizy typu "pass/fail" aby wyeliminować błędy wynikające ze zróżnicowanej, wzrokowej oceny techników.

Idealnym rozwiązaniem do prawidłowej oceny jest w pełni zautomatyzowana kamera inspekcyjna firmy EXFO, FIP-430B wraz z zintegrowanym oprogramowaniem do analizy ConnectorMax2 bazującym na standardach IEC i IPC. Przyczyny tego stwierdzenia są przedstawione na następujących stronach.

### Inspekcja włókien w jedno-etapowym procesie

Dzięki swojemu unikatowemu zautomatyzowanemu systemowi dopasowania ostrości, kamera FIP-430B automatyzuje sekwencje kilku czynności testowych, krytycznych przy inspekcji, w jeden, szybki i prosty jedno-etapowy proces dostępny dla techników na każdym poziomie umiejętności.



## WYKONYWANIE TESTU

Wybierz właściwy adapter do kamery pasujący do typu złącza, typu włókna, patchordu i/lub do przełącznicy.

### 1. Naciśnij na przycisk pobierania obrazu.

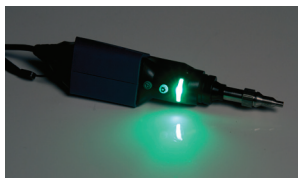
Rozpocznie się proces autocentrowania i auto-fokusowania.

### 2. Obraz zostanie automatycznie zanalizowany.

Wskaźnik LED umieszczony jest bezpośrednio na sondzie pomiarowej i pokazuje stan "pass/fail" złącza w trakcie analizy. W przypadku pozytywnej analizy, zdjęcie i informacje o złączu są automatycznie zapisywane i złącza są gotowe do podłączenia. W przypadku negatywnego wyniku, jeśli nie jest to trwałe uszkodzenie, powinno się wyczyścić złącze, a następnie ponownie je sprawdzić za pomocą kamery aż do uzyskania pozytywnego wyniku.



Pozytywny



Negatywny



Podczas analizy



Przyciski kontrolne

Pomiar Miernikiem Mocy i ustawienia VFL

Obszar analizowanego włókna

## Narzędzia do czyszczenia włókien

Odpowiedni sposób czyszczenia złączy światłowodowych wymaga odpowiednich narzędzi czyszczących. Są to różne narzędzia, od chusteczek bezpyłowych po kasetki czyszczące.

Najbardziej znane narzędzia czyszczące są pokazane obok.



# LOKALIZACJA I STRATY SPAWÓW, NIEJEDNORODNOŚĆ WŁÓKNA, DŁUGOŚĆ WYBRANEJ SEKCJI ORAZ CAŁEGO ŁĄCZA

## WSTĘP

Dla takich charakterystyk zalecana jest metoda pomiarów oparta na OTDRze. Jest ona opisana w zaleceniu IEC 61280-4-2. OTDR jest narzędziem zdolnym zmierzyć moc optyczną odbitą od niejednorodności włókna i podać wynik w funkcji odległości.

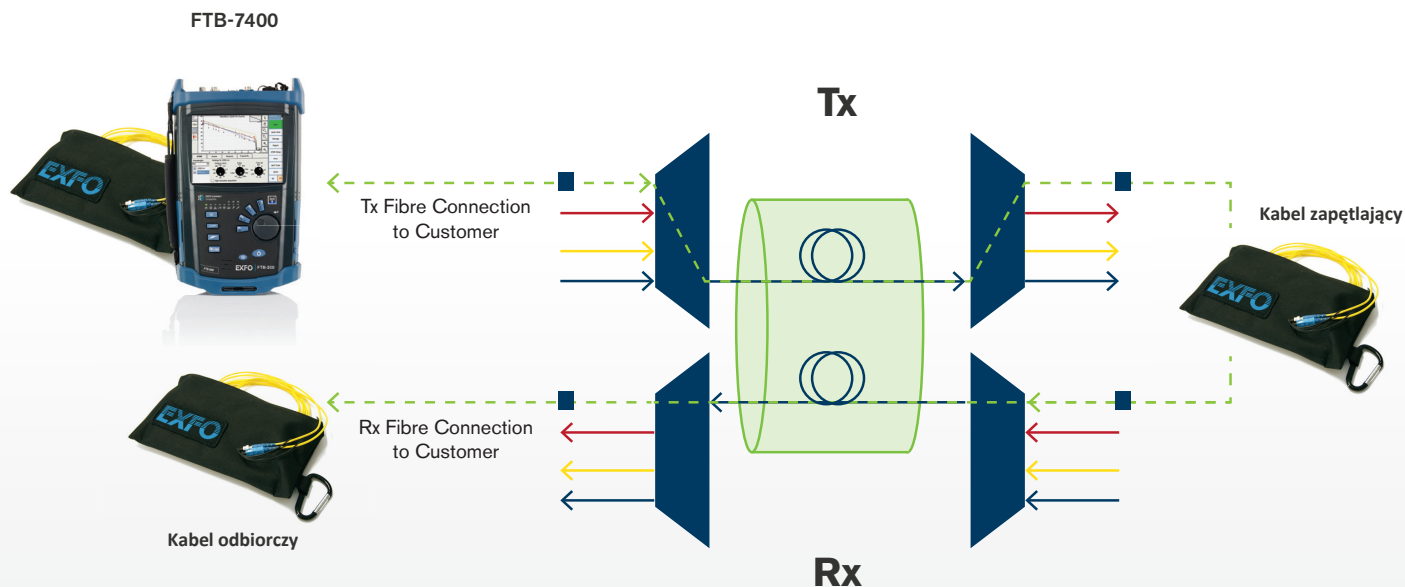
Szczegółowa analiza tras OTDRa pozwala na dokładne określenie całkowitego tłumienia łącza, całkowitego ORLa, wykaz strat każdego elementu na sieci (wliczając tłumienność odcinka włókna, straty na spawach oraz straty odbiciowe i wtrąceniowe na złączach). Ponadto, nadmierne rozbieżności pomiędzy włóknami w różnych odcinkach kabla na torze mogą być zidentyfikowane, wraz z wszelkimi problemami, takimi jak zagięcia na włóknie.

## SPRAWDZONE METODOLOGIE

Normalnie, do uruchamiania i odbierania odcinka ciemnego włókna, przeprowadza się dwukierunkowe testy dla każdego włókna przy pomocy OTDRa (lub od niedawna iOLMa\*), używając przynajmniej 2 długości fal. Długości tych fal powinny pokrywać się z długościami, na których włókno będzie w przyszłości pracować.

Dla systemów CWDMowych (ponieważ używają filtrów optycznych dla poszczególnych długości fal), ważnym jest, aby podłączyć odpowiednią długość fali od strony klienta do odpowiedniego portu MUXa / DEMUXa.

Efektywne testowanie obwodu, które zapewnia poprawne podłączenie sygnałów Tx i Rx jest niezbędne, żeby móc używać iOLMa z CWDMowymi długościami fal. iOLM może użyć wybranych CWDMowych długości fal dla testów okablowania sieci w obydwu kierunkach, żeby sprawdzić poprawność optyki MUXów i DEMUXów. Ponadto, włókno może być wyposażone w dodatkowy patchcord zapętający. Pozwoli to zmierzyć łącza Tx i Rx wykonując jeden pomiar.



\* Inteligentna analiza sieci optycznych wykorzystująca kompleksową analizę i wizualizację sieci (z ang. iOLM)

## iOLM, ewolucja OTDRa

Inteligentna analiza sieci optycznych wykorzystująca kompleksową analizę i wizualizację sieci (iOLM) wykonuje kilka kolejnych pomiarów dla różnych długości fal (podobnie jak OTDR). Dodatkowo zmieniając moc i szerokość impulsu unika jakichkolwiek kompromisów w pomiarze odległości czy rozdzielczości, a co za tym idzie, zapewnia świetną dokładność. Wszystkie uzyskane trasy są porównywane, analizowane i zintegrowane w kompletny, ściśle dokładny i powtarzalny obraz zmapowanego łącza. iOLM jest najlepszą metodą, która jest w stanie zagwarantować poprawność i spójność wyników testów.

Widok łącza:

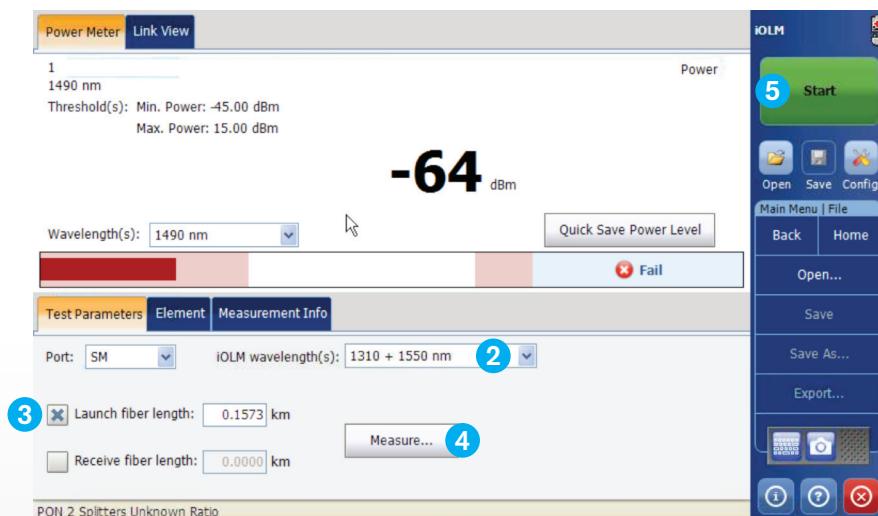


## WYKONYWANIE TESTU

W przeciwieństwie do zwykłego OTDRa, iOLM wymaga tylko krótkiej rozbiegówki (50 metrów lub mniej), żeby móc korzystać ze wszystkich zalet metody reflektometrycznej, niezależnie od długości łącza, czy strat. Zaleca się używanie kabla odbiorczego podłączonego do ostatniego złącza. Ta metoda pozwoli na uzyskanie prawdziwej i dokładnej charakterystyki całego łącza.

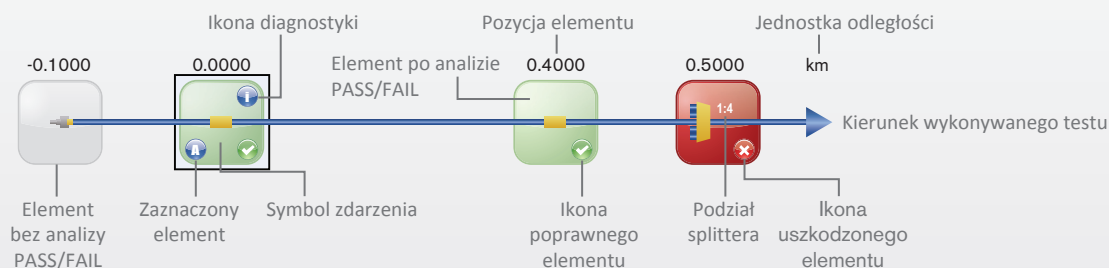
### Ustawianie parametrów testowych iOLMa

1. Sprawdź stan złącza przed podłączeniem i wyczyść je, jeśli to konieczne, następnie upewnij się, czy złącze jest podłączone do właściwego portu iOLMa.
2. Wybierz długości fal, które mają być użyte do testów.
3. Określ, czy rozbiegówka jest podłączona pomiędzy jednostką testową a łączem, które ma być testowane.
4. Naciśnij "Zmierz...", żeby skalibrować długość rozbiegówki i / lub kabla odbiorczego.
5. Wciśnij "Start".



### Zrozumienie składników łącza, wyników i diagnostyki

Kompozycja łącza jest opisana poniżej:






Szczegółowa analiza całego łącza optycznego pozwala na dokładne pomiary wyświetlane w formie liniowego widoku łącza. Pomiary zapewniają również analizę PASS/FAIL, która weryfikuje zgodność z kryteriami dostawcy:

- Całkowita długość łącza
- Tłumienie sekcji i na dystansie
- Całkowite straty na łączu (tłumienie)
- Optyczne straty odbiciowe (ORL): Stosunek mocy dostarczonej do łącza do mocy odbitej od jego zdarzeń
- Straty na spawach: Straty mocy optycznej na spawie
- Straty na złączach: Straty światła przechodzącego przez zmontowaną parę złączy
- Odbicia złączy: Procentowa moc optyczna odbita od miejsca zmontowania pary złączy
- Przekroczenie niedopasowania pomiędzy włóknami w poszczególnych sekcjach kabla

Straty wprowadzane przez złącza, makrozgięcia, spawy, które wykraczają poza specyfikację będą wyświetlane jako uszkodzenia z diagnostyką i wytycznymi, jak rozwiązać problem.

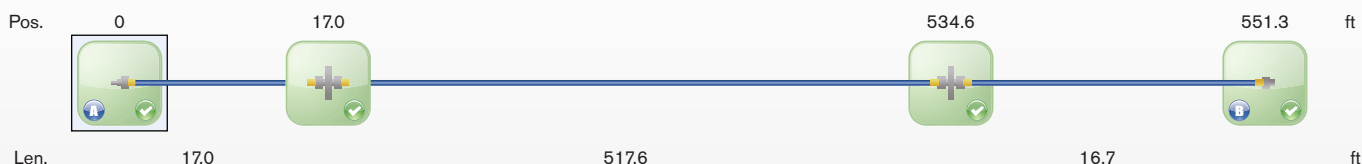
Po zakończeniu testu, w sekcji Wyniki można znaleźć informacje na temat usterek potencjalnie obecnej na włóknie. Poniższa tabela zawiera kilka usterek, które mogą doprowadzić do awarii systemu.

### Diagnostyka typowych uszkodzeń oraz sposoby ich naprawiania

Typ uszkodzenia	Diagnostyka	Rozwiązanie problemu
<b>Złe złącze</b> 	Złącze, bądź przełącznica są uszkodzone, brudne lub źle podłączone	Sprawdzić i wyczyścić w razie potrzeby
<b>Makrozgięcie</b> 	Nadmierne wygięcie włókna	Sprawdzić włókno na odcinku, gdzie wykryto makrozgięcie. VFL pomoże dokładnie określić lokalizację makrozgięcia.
<b>Zły spaw</b> 	Nadmierne straty na zdarzeniu bez refleksji	Sprawdź spaw we wskazanej lokalizacji i w razie potrzeby wykonaj go ponownie. VFL pomoże dokładnie określić lokalizację złego spawu.

### Dwukierunkowe testy iOLM - dlaczego są zalecane?

Dwukierunkowe testy iOLM oraz ich wyniki mogą być analizowane bezpośrednio z platformy EXFO. Metoda ta pozwoli na dokładne sprawdzenie jakości spawów, złączy oraz różnych typów włókien połączonych ze sobą w sieci poprzez uśrednianie pomiarów w obu kierunkach, co zapewnia optymalną dokładność.



Results									
Identification	Summary	Thresholds	Elements Table						
Identifiers	Dir.	P/F	Wavelength (nm)	Position (ft) Loss, Refl. (dB)	Element 1 0.0 ft 1/1	Element 2 17.0 ft 1/1	Element 3 534.6 ft 1/1	Element 4 551.3 ft 1/1	
1	Bidir	✘	1310	Type:	✔ A	✔	✔	✔ B	
				Position:	0.0	17.0	534.6	551.3	
				Loss:	0.296	0.446	0.052	0.392	
				Reflectance:	-54.6	-53.1	-54.3	-54.3	
				1550	Loss:	0.283	0.416	0.149	0.366
				Reflectance:	-55.7	-54.3	-55.3	-55.4	



# POMIARY MOCY PRZY URUCHAMIANIU

## WSTĘP

Test weryfikacji systemu jest powszechnie wykonywane podczas uruchamiania za pomocą analizatora widma optycznego (OSA).

## SPRAWDZONE METODOLOGIE

Wysokiej jakości analizatory widma są w stanie rozróżnić fale położone bardzo blisko siebie (tak, jak w systemach DWDMowych), oraz zmierzyć z dużą dokładnością szum i OSNR. Obie te cechy nie są wymagane w systemach CWDMowych, z uwagi na stosunkowo dużą odległość pomiędzy poszczególnymi falami oraz niestosowanie wzmacniaczy optycznych, które wnoszą szumy. Jednakże, kluczowym jest, aby ocenić poprawność rozłożenia odległości między falami, czego nie da się zrobić za pomocą OTDRa dlatego, że system jest aktywny. Nie można również przeprowadzić pomiaru mocy, ponieważ nie jest w stanie rozróżnić poszczególnych długości fal, a co za tym idzie, nie jest w stanie wykryć braku pojedynczej fali, czy też dublowania się fal.

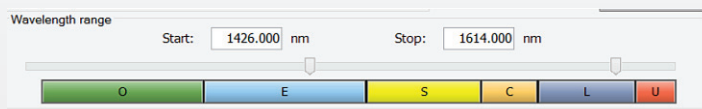
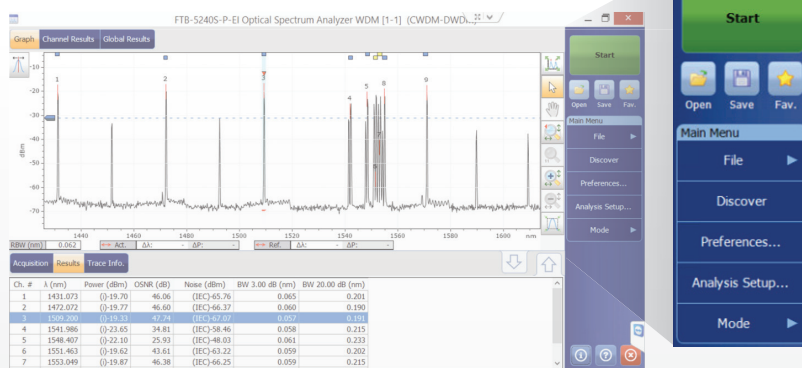
Narzędziami zalecanymi do tego typu pomiarów są analizatory kanału optycznego, bądź kontrolery kanału.

Kontroler kanału: Te podstawowe przyrządy są wyposażone w szereg filtrów, które pozwalają analizować moc zdefiniowanych długości fal. Są one przystosowane tylko do konkretnych typów sieci i nie są w stanie zaadaptować się do innych konfiguracji, czy typu sieci, a co ważniejsze nie podążają za jej rozwojem. Urządzenie na wyjściu prezentuje wykres słupkowy pokazujący poziomy mocy zdefiniowanych długości fal. Urządzenia te pracują zazwyczaj tylko w jednej technologii xWDM, np.: CWDM lub DWDM.

Analizator kanału optycznego: Typ skanowania kanału jest dużo bardziej zaawansowany niż w przypadku kontrolera kanału. OCA skanuje zakres długości fal i wykreśla wykres poziomu mocy od rzeczywistych długości fali obecnych w sieci, bez względu na konfigurację sieci. Daje to dużą elastyczność oraz uwidacznia potencjalne problemy. Dodatkowo, pracuje ze wszystkimi typami sieci: DWDM, CWDM, a nawet DWDM na CWDMie.

## WYKONYWANIE TESTU

Pominąwszy fakt, że większość OSA to skomplikowane urządzenia, OSA od EXFO wykonuje pomiar w prosty sposób dzięki funkcji Odkrywania.



# DYSPERSJE: PMD i CD

## WSTĘP

Dyspersja polaryzacyjna (PMD) oraz dyspersja chromatyczna (CD) są dwoma efektami, jakie niesie ze sobą zjawisko dyspersji, których nie można pominąć podczas fazy uruchamiania, czy rozwiązywania problemów na każdej ze ścieżek sieci.

PMD jest powodowana głównie przez defekty włókna, niedoskonałości lub naprężenia zewnętrzne. Te ostatnie mogą mieć podłoże naturalne (trzęsienia ziemi, burze) lub sztuczne (kopanie, drganie wywołane ruchem pojazdów). PMD jako taka, może ulegać dość szybkim zmianom i nie zależy od długości fali. Podczas testowania PMD, często wymagany jest margines bezpieczeństwa.

Ten rodzaj dyspersji nie może być skompensowany w dziedzinie optycznej. Tylko niektóre zaawansowane technologie, takie jak koherentna transmisja 100G są w stanie częściowo zamaskować wpływ PMD.

CD jest powodowana przez normalnym rozproszenie światła w ośrodku, takim jak szkło, gdzie pewne długości fal poruszają się szybciej od innych. Wartość CD jest podana dla każdego włókna, i jako taka, jest łatwa do skompensowania.

## SPRAWDZONE METODOLOGIE

Istnieje kilka metod testowania PMD i CD; jednakże, rozwiązanie single-ended jest najbardziej opłacalne, kiedy bierzemy pod uwagę ciemne włókna w sieciach krótkiego zasięgu i sieciach metro:

- Single-ended: Oparty na technologii podobnej do OTDRa oferuje korzyści związane z szybszą i prostszą procedurą charakteryzacji, ponieważ technicy mogą wykonywać te dwa skomplikowane pomiary bez oczekiwania, aż inny technik dotrze do na drugi koniec toru. Jest to idealne rozwiązanie dla sieci poniżej 150 km, które nie zawierają wzmacniaczy (zalecane dla sieci CWDMowych).

Metoda single-ended może być wykorzystana do pomiarów CD i PMD przy pomocy tej samej jednostki. Testy wykonywane są w tym samym czasie bez potrzeby rekonfiguracji, czy rozłączania urządzenia. Pomiar ten określa również długość toru, co może posłużyć następującym celom:

- Sprawdzenie wartości długości toru zmierzonej za pomocą iOLMa
- Automatycznego przeliczenia współczynników CD i PMD, które określają dyspersję na kilometr toru oraz często określają jakość i typ światłowodu.

## WYKONYWANIE TESTU

Przeprowadzanie testów przy użyciu Analizatora dyspersji FTB-5700 jest bardzo proste. Jedno urządzenie pozwala na testowanie obydwu typów dyspersji (PMD i CD).

Results	
Length:	17247 m
<b>CD Measurement</b> <span style="float: right;">✔ PASS</span>	
Dispersion (1550 nm):	293.81 ps/nm
Dispersion slope (1550 nm):	0.0610 ps/(nm <sup>2</sup> *km)
Coefficient (1550 nm):	17.04 ps/(nm*km)
Max. dispersion (Analysis range):	369.37 ps/nm
<b>PMD Measurement</b> <span style="float: right;">✔ PASS</span>	
PMD:	0.27 ps
PMD, 2nd order:	0.0342 ps/nm
Coefficient:	0.0662 ps/√ km

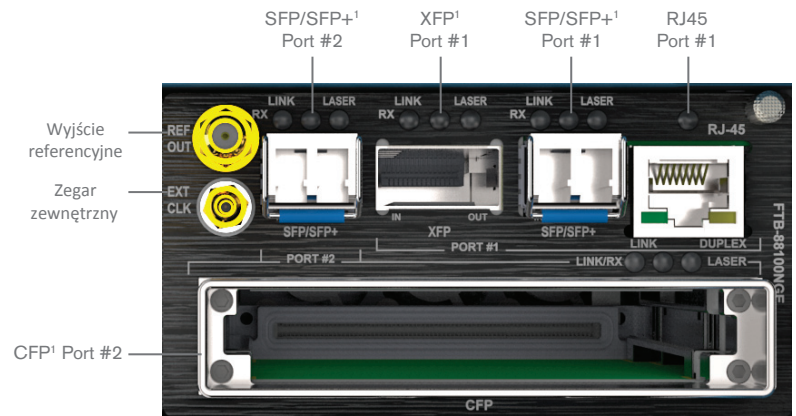
The screenshot displays the 'Fiber Test' software interface. The 'Results' tab is active, showing a summary of test parameters and their status. A red box highlights the 'CD Measurement' and 'PMD Measurement' sections, both marked as 'PASS'. Below the results, there are buttons for 'CD Details...', 'Save...', and 'Discard'. The 'Current Fiber Options' section shows checkboxes for 'CD' and 'PMD' (both checked), along with input fields for 'Fiber prefix' (set to 'Fiber'), 'Fiber suffix' (set to '001'), 'Cable ID' (set to 'Cable'), and 'Threshold' (set to 'OC192 - STM64'). A right-hand sidebar contains a 'Main Menu' with buttons for 'Start', 'Open...', 'Close', 'Delete', 'Report...', 'Setup...', and 'About'. A bottom panel shows a duplicate of the 'Current Fiber Options' section.

# TESTOWANIE WIELOUSŁUGOWYCH ŁĄCZY O DUŻYCH PRĘDKOŚCIACH (100M – 100G)

## WSTĘP

Dostawcy usług sieciowych (NSPs) chcąc wprowadzić do już istniejących sieci transmisję 100G napotykają nowe wyzwania. Zapewnienie łączy o wysokich prędkościach tak, aby nie naruszać obecnej infrastruktury wymaga dużego doświadczenia oraz szerokiej gamy testów, które pozwolą określić stan włókien i ocenić integralność transmisji danych na sieciach długiego i ultra długiego zasięgu.

- Bezproblemowe rozszerzenie możliwości sieci 10G i 40G do 100G.
- Rozwiązanie opłacalne zarówno dla laboratorium, jak i do testów w terenie oraz testów wdrożeniowych.
- Długoterminowa stabilność i zgodność dostosowana do strategii rozwoju możliwości klientów.



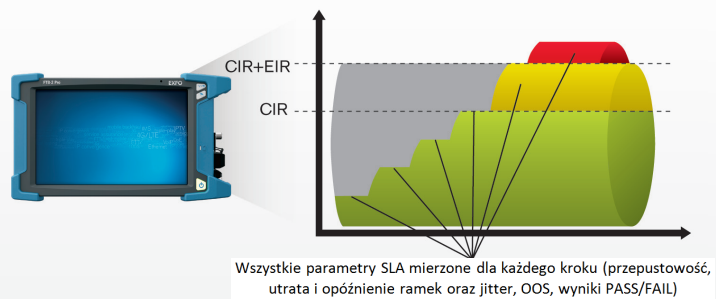
## SPRAWDZONE METODOLOGIE

### Y.1564 (EtherSAM)

Najbardziej aktualny, znormalizowany zbiór metodologii, który jednocześnie testuje wiele usług i wszystkie niezbędne kryteria SLA.

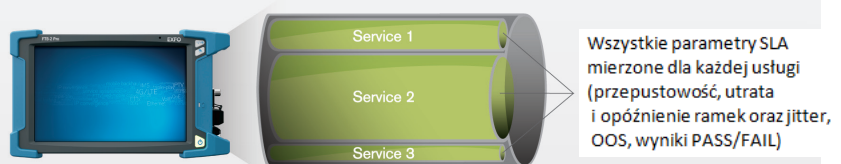
### Testy konfiguracji usług (Testy Ramp)

- Cel: Weryfikacja konfiguracji sieci dla każdej ze zdefiniowanych usług (ograniczenie przepływności, kształtowanie ruchu oraz QoS).
- Metoda: Dla każdej usługi wykonywane są testy Ramp. Polegają one na stopniowym osiągnięciu a następnie przekroczeniu gwarantowanej przepływności informacji (CIR). Wszystkie kluczowe wskaźniki wydajności (KPI) są mierzone i porównywane z ustalonymi programami.



### Testy wydajności usług

- Cel: Weryfikacja QoS każdej ze zdefiniowanych usług oraz zgodności z umową poziomu usług (SLA).
- Metoda: wszystkie usługi są generowane równocześnie do ich CIR, a wszystkie KPI są mierzone dla każdej z usług.

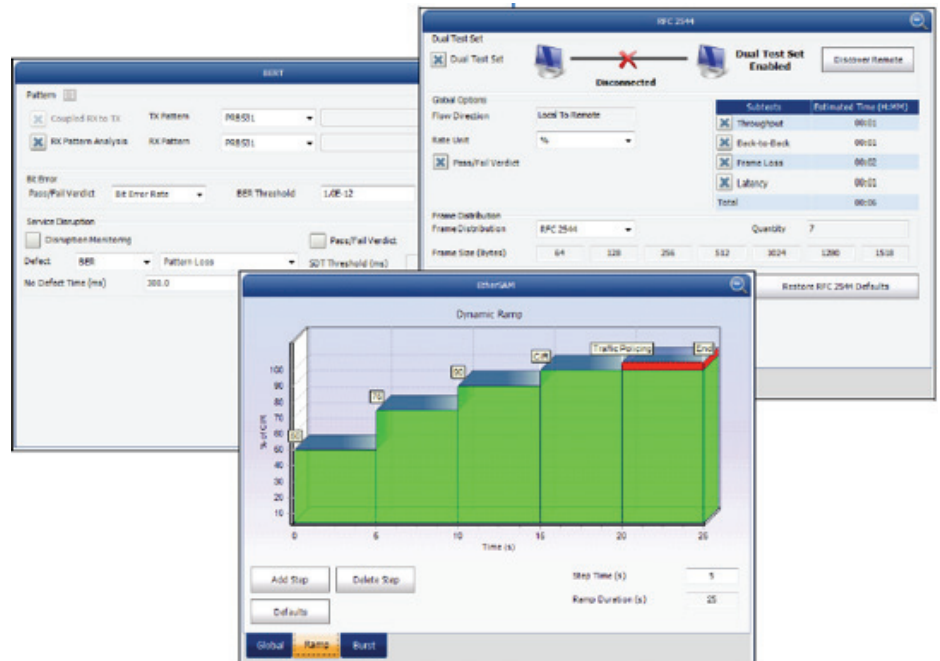


## RFC 2544

- Zaadaptowana, ale nieustandaryzowana metoda zapewniająca pomiary: przepus-towości, utraty ramek, burstability i opóźnienia.
- Ocenia wszystkie wielkości ramek i dostarcza powtarzalnych wyników testów przy całkowitym wykorzystaniu linii i certyfikacji wolnych od błędów ob-wodów przy 100 % wykorzystaniu i wielu wielkościach ramek

## EtherBERT

- Mierzy czas przzerwania usługi
- Wykonuje testy na fizycznej linii, ścieżce PCS lub magistrali



## WYKONYWANIE TESTU

### Wstrzykiwanie błędów i monitorowanie systemów PCS

- Błąd bitowy na fizycznej linii lub ścieżce PCSie
- Niewłaściwy kod 64B/66B lub niewspierany przez PCS
- Niewłaściwe lub zduplikowane markery ścieżek PCS

### Ścieżki PCS

- Monitorowanie okresu markerów ścieżek i zapisywanie zmian to tabeli ścieżki PCS
- Wspiera mapowanie losowe i zdefiniowane przez użytkownika

### Nachylenie ścieżki PCS

- Zmienia się dynamicznie i mierzy nachylenie ścieżki PCS

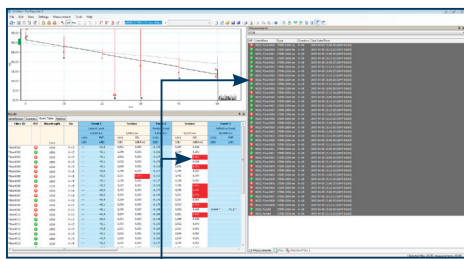
The figure shows a screenshot of a PCS monitoring interface. The top part shows 'Port 2 - 100GE (10 Lanes) [103.125 Gbit/s]' with buttons for 'Local Fault Detected', 'Local Fault Received', 'Remote Fault', 'LOA', and 'HI-BER'. The bottom part shows a table of Physical Interface data.

Optical Lane	Laser	TX Power (dBm)	Wavelength (nm)	RX Power (dBm)	Min RX Power (dBm)	Max RX Power (dBm)
0	ON	2.56	1523.00	-0.68	-0.70	-0.62
1	ON	2.89	1531.00	-0.03	-0.07	0.03
2	ON	2.71	1539.00	0.07	0.05	0.15
3	ON	3.34	1547.00	0.15	-2.78	0.23
4	ON	2.59	1555.00	0.23	-19.24	0.31
5	ON	2.47	1563.00	0.25	0.23	0.32
6	ON	2.64	1571.00	0.10	0.08	0.16
7	ON	2.41	1579.00	0.32	0.30	0.39

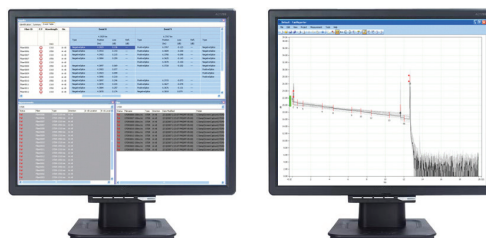
# CHARAKTERYZACJA WŁÓKIEN

## TWORZENIE I PODGLĄD RAPORTÓW ZA POMOCĄ FAST REPORTER 2

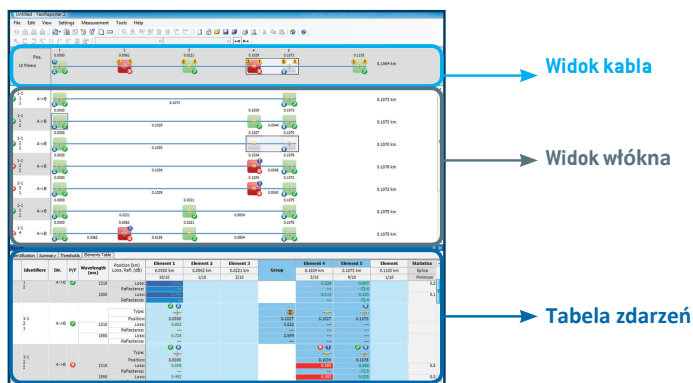
Dokumenty długoterminowe są niezbędne do sporządzania raportów z obrotów, weryfikacji struktury sieci optycznych i przyszłego rozwiązywanie ewentualnych problemów. FastReporter2 od EXFO jest narzędziem do raportowania, które generuje i przechowuje raporty okablowania. Ponadto, przesyła wyniki testów do większej bazy danych.



Nieprawidłowe zdarzenia / włókna oraz ustawianie progów



Używaj dwóch ekranów, jednego do danych, jednego do wykresów



Widok kabla

Widok włókna

Tabela zdarzeń

Poniższe stwierdzenia wyjaśniają, dlaczego dokumentacja techniczna jest taka ważna:

1. Daje Ci graficzny zarys topologii sieci, co jest bardzo pomocne w przypadku nowych budynków, czy konstrukcji
2. Zapewnia, że system zawsze pracuje z najwyższą możliwą wydajnością.
3. Skraca średni czas napraw (MTTR) dzięki zapewnieniu trasy odniesienia, do której można porównać obecny stan.
4. oferuje wspaniałe możliwości raportowania, umożliwiając porównywanie wyników z różnych regionów. Zapewnia również dynamiczne i inteligentne raporty umożliwiające doskonalenie procesów.
5. Porównuje włókna wewnątrz kabla lub pary w wiązce dla kwalifikacji, a tym samym zarządza alokacją konkretnych włókien, które spełniają wyższe wymagania przepustowości.

Dodatkowo, Fast Reporter 2 oferuje specjalistyczną analizę, która pozwala na:

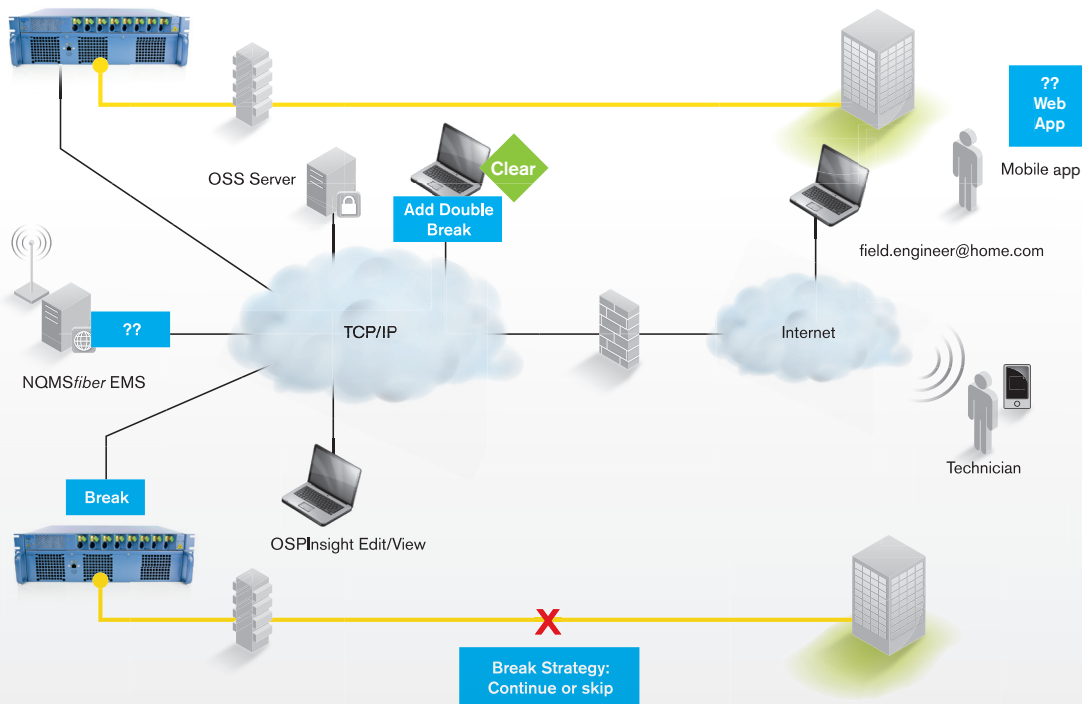
- Wykonywanie dwukierunkowej partii pomiarów OTDR
- Wykrywanie zduplikowanych pomiarów
- Łatwość identyfikacji wyników w przypadku niespełnienia wymagań sieciowych
- Otrzymywanie połączonych wyników z wielokierunkowych pomiarów opartych na różnych długościach fal i złożenie ich w jeden, łatwy w interpretacji raport (podobny do iOLMa), dzięki dwukierunkowym pomiarom iOLM (zgłoszone do opatentowania)
- Wizualizację (jak w iOLMie) okablowania, włókien i elementów, która pozwala na szybszą analizę i diagnostykę
- Dodanie nowej konfiguracji do programu ConnectorMax2
- Wyświetlanie wyników CD i PMD

# SYSTEM MONITOROWANIA JAKOŚCI SIECI (NQMS)

## WSTĘP

Zarządzanie sieciami kablowymi i światłowodowymi wymaga ciągłej uwagi. Jeśli chcesz uruchomić zdalne jednostki testowe (RTU) w kluczowych lokalizacjach na sieci, System Monitorowania Jakości Sieci od EXFO jest is idealnym rozwiązaniem dla Ciebie. Wyposażony w zaawansowane funkcje, takie jak zarządzanie alarmami i raportowanie obsługa raportów błędów i kompletny schemat statusu sieci. System NQMSfiber pozwala zintegrować wszystkie Twoje działania i prace utrzymaniowe z Twoim istniejącym systemem zarządzania. NQMSfiber zapewnia również dokumentację sieciową opartą na technologii systemu informacji globalnej (GIS) do mapowania struktury sieci i lokalizacji uszkodzeń na mapie.

- 24/7 monitoring ze zdalnymi jednostkami testowymi zapewnia informacje nt. integralności sieci przez cały czas z testów oraz nadzorowanie sieci w czasie rzeczywistym.
- W pełni skalowalne: EXFO Fiber Guardian samodzielna, zdalna jednostka z OTDRem to idealny punkt wyjścia do rozpoczęcia monitorowania w Twoim własnym tempie. Dodatkowo, pozwala na bezproblemowe przejście do kompletnego rozwiązania monitorowania sieci, gdy tylko będziesz na to gotowy, bez konieczności zmiany jednostki testowej.
- Proaktywne utrzymanie: Umożliwia głębszą charakterystykę tras włókien. Tworzy trendy danych do dalszej analizy i śledzenia historii zmian.
- Zmniejsza koszty operacyjnej poprawia MTTR dzięki zoptymalizowanemu wykrywaniu i lokalizacji uszkodzeń, co pozwala na wystanie odpowiednich zespołów naprawczych. SLA i ulepszone zarządzanie dokumentacją sieci.
- Zaplanowane raportowanie pozwala na wysyłanie raportów E-mail'em do poszczególnych osób lub grup w określonym czasie. Elastyczne narzędzie raportowania NQMSfiber obejmuje wiele aspektów, wliczając alerty i zarządzanie nimi, MTTR, dedykowany system zarządzania raportami SLA oraz wydajność hardware'u systemu.
- Śledzenie parametrów optycznych i zarządzanie nimi na region lub nawet na poszczególnych klientów.



Ponadto, możliwości wspomniane powyżej, są dostępne dla modułów do platform pomiarowych EXFO, których lista znajduje się poniżej.

# PLATFORMY



Moduły do testów optyki	FTB-1	FTB-2	FTB-200 v2	FTB-500
FTB-700G Seria do optyki, Ethernetu i analiza wielopoziomowej	•			
FTB-720 LAN/WAN Access OTDR	•			
FTB-730 PON FTTx/MDU OTDR	•			
FTB-7000 Compatible OTDRs (Seria B-C-D-E)		• ▲	•	•
FTB-3930 Moduł wielosługowy		• ▲	•	•
FTB-5230S/-OCA OSA i Analizator kanału optycznego		• ▲	•	•
FTB-5240S Analizator widma optycznego		• ▲	•	•
FTB-5240BP Analizator widma optycznego				•
FTB-5500B Analizator PMD				•
FTB-5600 Analizator rozkładu Dyspersji Modowej				•
FTB-5700 Single-Ended Analizator Dyspersji		• ▲	•	•
FTB-5800 Analizator dyspersji chromatycznej				
FTB-9100 Przełącznik optyczny				•
Inteligentna analiza sieci optycznych wykorzystująca kompleksową analizę i wizualizację sieci (iOLM)	•	• ▲	•	•

Moduły transportowe i Datacom	FTB-1	FTB-2	FTB-200 v2	FTB-500
FTB-700G Seria do optyki, Ethernetu i wielosługowa	•			
FTB-860 NetBlazer Ethernet Tester	•			
FTB-860G NetBlazer Ethernet Tester	•			
FTB-860GL NetBlazer Ethernet Tester	•			
FTB-870 NetBlazer Tester Wielosługowy	•			
FTB-880 NetBlazer Tester Wielosługowy	•			
FTB-8130NGE Power Blazer Moduły testerów wielosługov			•	•
FTB-8510B Packet Blazer Moduły Testerów Etherneł			•	•
FTB-8510G Packet Blazer Moduł do Testów 10 Gigabit Ethernet			•	•
FTB-8525/8535 Packet Blazer Moduł do Testów Fiber Channel i Ethernet			•	•
FTB-85100G Packet Blazer Moduł do Testów 100G/40G Ethernet				•
FTB-8805 Power Blazer Moduł do Testów DSn/PDH i SONET/SDH		• ▲		•
FTB-8830NGE Power Blazer Moduł do Testów wielosługowych		• ▲		•
FTB-88100NGE/88100G Power Blazer Moduł do Testów wielosługowych		▲		•

▲ = FTB-2 Pro

Moduły testowe do Miedzi, DSL i MULTIPLAY	FTB-1	FTB-2	FTB-200 v2	FTB-500
FTB-610 Moduł testowy do miedzi	•			
FTB-635 Moduł testowy do miedzi i DSL'a	•			

## Sprzedaż i obsługa klientów (Ameryka Północna i Europa)

### **Siedziba Główna EXFO**

400 Godin Avenue  
Quebec City, Quebec G1M 2K2  
CANADA  
Tel.: +1 418 683-0211  
Toll-free: +1 800 663-3936 (U.S. i Kanada)  
Fax: +1 418 683-2170  
Godziny: od 8:00 do 19 :00 (Czas wschodni)

### **Ameryki**

EXFO America Inc.  
3400 Waterview Parkway, Suite 100  
Richardson, TX 75080  
USA  
Tel.: +1 972 761-9271  
Toll-free: +1 800 663-3936 (U.S. i Kanada)  
Fax: +1 972 761-9067

### **Polska**

**RATEART**  
ul. Łagiewnicka 54/56 lok. 114  
91-463 Łódź  
Tel.: 42 235 70 88