INSIDE

ELMAT GROUP MAGAZINE

W tym numerze:

FIBER OPTIC CABLES
Czas wielkich inwestycji **[str. 8]**

PON
Konsekwentny rozwój Laboratorium
Od czasów pionierskich
do pozycji lidera **[str. 10]**

FIBRAINDATA
Rozwiązania dla domów
i mieszkań **[str. 14]**

ACTIVE SYSTEMS & ELEMENTS
Proces kontroli jakości modułów
optycznych Fibrain **[str. 22]**

JESIEŃ 2014, **#1**

ELMAT
DOSTAWCA TELEINFORMATYKI

Kochamy co robimy!

MISJA
Celem Grupy ELMAT oraz ambicją wszystkich pracowników jest nieustający rozwój oferowanych produktów i usług satysfakcjonujących naszych klientów. Ponadto, jednym z priorytetów firmy jest rozbudowa i ciągła modernizacja produkcji, która jest realizowana na terenie Polski. Systematyczny i nieprzerwany rozwój przedsiębiorstwa, nie byłby możliwy bez prężnie funkcjonujących działów i pionów firmy, w tym Badań i Rozwoju oraz laboratorium, w których pracują specjaliści ze swoich dziedzin.

Bez wątpienia, bogate zaplecze techniczne, jak również badawczo-rozwojowe, pozwala nam podejmować skomplikowane i trudne zadania oraz obejmować staranną troską każdego z naszych klientów. Profesjonalna obsługa, indywidualne podejście, a także ciągłe udoskonalanie oferty kierowanej do naszych odbiorców, znajdują się w gronie priorytetów naszej firmy.

WARTOŚCI
Grupa ELMAT od ponad 20 lat nieustannie rozwija się oraz poszerza zakres swojej działalności, a wartości fundamentalne pozostają trwałe i niezmienne. Jako polski, niezależny producent w branży telekomunikacyjnej, w tym światłowodowej, dbamy o najwyższą jakość i trwałość dostarczanych produktów, a za niezbędne w naszej pracy uznajemy:

- profesjonalizm - charakteryzuje naszą wysoko wykwalifikowaną kadrę, często młodych i najlepszych absolwentów uczelni wyższych, którzy posiadają rzetelną wiedzę oraz umiejętności.
- szacunek - przedstawia podejście jakim kierujemy się w obsłudze i kontaktach z naszymi klientami, jak również między pracownikami naszej firmy.
- uczciwość - opisuje stosunek naszej firmy do wszelkich norm obecnych w kontaktach międzyludzkich, w tym prawnych, etycznych czy moralnych.

ELMAT
DOSTAWCA TELEINFORMATYKI

Jan Kalisz
Prezes Zarządu firmy ELMAT

JAN KALISZ

„Od 20 lat nieustannie rozwijamy się, doskonalimy i dążymy do perfekcji."

Spis treści

Z życia firmy

Nowa inwestycja - nowe miejsca pracy **4 - 5**

Nasi pracownicy - fundamenty ELMATu! **6 - 7**

Produkcja

Czas wielkich inwestycji **8**

Rozwój produktów **8**

R&D **9**

Rozwój produktów

Konsekwentny rozwój Laboratorium. Od czasów pionieerskich do pozycji lidera **10-11**

Optyka - niedoceniana perła ELMATu **12**

Projekt DEMONSTRATOR+. Sky is the (transmission) limit **13**

FibrainDATA - Rozwiązania dla domów i mieszkań **14-15**

FibrainDATA - Schemat okablowania miedzianego **16-17**

Video-mikroskopy inspekcyjne **18-19**

Patchcordy pomiarowe klasy Master **20-21**

Proces kontroli jakości modułów optycznych FIbrain **22-23**

Na luzie

Odrobina humoru **24**

Krzyżówka **25**

Nowa inwestycja w Zaczerniu

Nowoczesne technologie i zaawansowane rozwiązania umożliwiające produkcję najwyższej jakości komponentów, a przy tym wyszkolona kadra zarządzająca to części składowe, które uznajemy za niezbędne w naszej pracy. Jednocześnie w miarę przyrostu skali działalności - pozostanie elastycznym i sprostanie coraz większym wymaganiom klientów to priorytety, którymi kierujemy się na co dzień.

Mając na uwadze powyższe cele, jak również potrzebę dalszego rozwoju, Spółka rozpoczęła budowę kolejnej inwestycji zlokalizowanej w Zaczerniu. Wartość zakładu wraz z wyposażeniem i nowoczesną infrastrukturą to ponad 50 mln zł. W kolejnym - bo już czwartym ośrodku produkcyjnym firmy ELMAT, zlokalizowany będzie Innowacyjny system światłowodowej infrastruktury pasywnej dla sieci FTTH. System będzie miał na celu wdrożenie do produkcji i następnie produkcję kompleksowych innowacyjnych produktów infrastruktury pasywnej dla optycznych sieci dostępowych (FTTH – Fiber To The Home), wykorzystujący innowacyjne splittery optyczne o kontrolowanej i obniżonej reflektancji. Warto nadmienić, że powyższy projekt będzie pionierskim w Polsce wdrożeniem do produkcji na masową skalę światłowodowych technologii telekomunikacyjnych i nanostrukturalnych. Technologie te w dokumencie strategicznym Insight 2030 – Foresight Technologiczny Przemysłu zostały zidentyfikowane jako kluczowe dla konkurencyjności polskiej gospodarki w kolejnych dekadach.

Dodatkowo, nowa inwestycja będzie miejscem

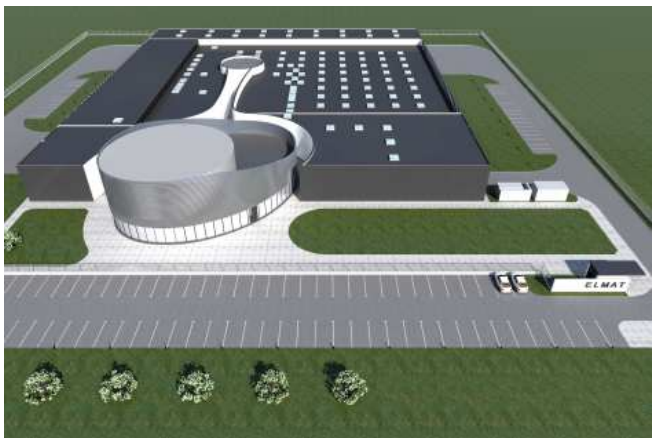
wdrożenia i zagospodarowania wynalazku- pasywnego konwertera optycznego. Wspomniany powyżej produkt- pasywny konwerter optyczny, wraz z obudowami będzie całkowitą nowością w skali krajowej i światowej. Projekt niewątpliwie przyczyni się do rozwoju technologii teleinformatycznych i komunikacyjnych, tak istotnych w funkcjonowaniu dzisiejszej gospodarki. Głównym rezultatem projektu będzie dywersyfikacja produkcji polegająca na poszerzeniu obecnej oferty firmy ELMAT o produkty dotychczas nieoferowane na rynku.
Wspomniana wcześniej rozbudowa nie byłaby możliwa bez prężnie funkcjonujących pionów i działów firmy, w którym duży udział i wkład przypada na R&D. Firma ELMAT- jako pionier w dziedzinie High -Tech, w nowym ośrodku uruchomi także innowacyjne laboratorium, o łącznej powierzchni 1000 m². W fabryce planowane są następujące procesy produkcyjne:

- wtrysku
- konektoryzacji
- produkcji spliterów
- prace badawcze detekcji
- prace badawcze interferometrów
- prace badawcze różnych konstrukcji włókien szklanych

Co więcej, korzyści płynące z nowej inwestycji

odczują również lokalne władze i mieszkańcy, ponieważ planuje się co najmniej 50 nowych miejsc pracy. Zakończenie budowy inwestycji planowane jest w marcu 2015 roku.

Nasuwa się zatem nieodparty wniosek, wysoki poziom rozwoju P.H. ELMAT czyni ją katalizatorem innowacyjności i lokomotywą wzrostu na rynku nowoczesnych producentów systemów FTTx oraz telekomunikacji światłowodowej.



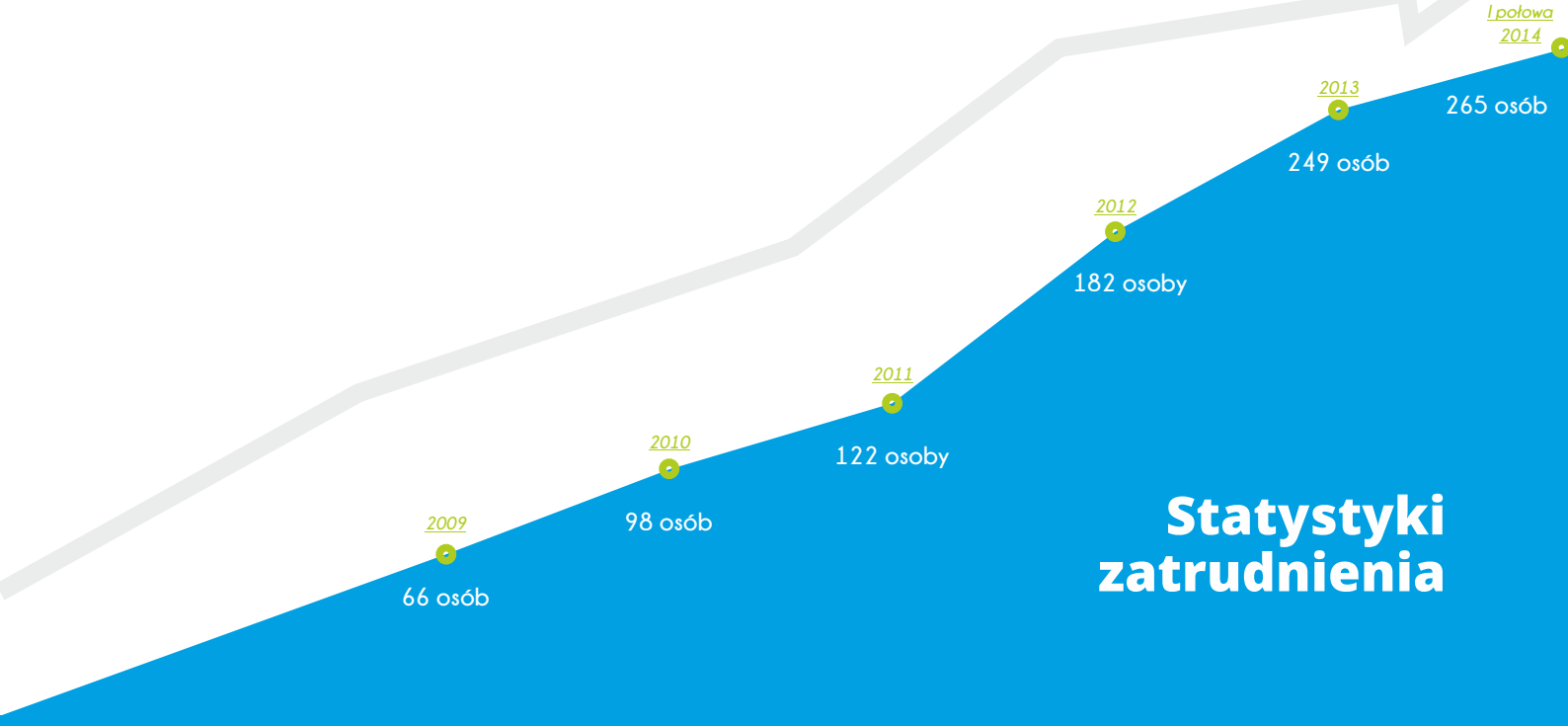
Nasi pracownicy - fundamenty ELMATu!

Firma ELMAT istnieje na rynku od ponad 20 lat. Przez nasze progi przewinęło się wiele osób, jedni zostali z nami na krócej, inni na dłużej. W chwili obecnej w firmie pracuje ponad 280 osób i liczba ta ciągle rośnie. Sporo z tych osób jest z nami od wielu lat i są częścią obecnego znaczenia i wysokiej pozycji firmy, bo jak wiadomo zaangażowani pracownicy są receptą na sukces. W tym numerze kwartalnika ELMAT INSIDE chcielibyśmy przedstawić sylwetki trzech wybranych pracowników **Działu Produkcji** z najdłuższym stażem w firmie. Sukcesywnie w następnych numerach będziemy pokazywać kolejnych pracowników, również z innych działów firmy.

Dziękujemy za Wasze zaangażowanie i za to, że jesteście z nami!

Mariusz Paściak
Technolog firmy ELMAT

Redakcja: Cześć Mariusz, pierwsze luźne pytanie - jak długo pracujesz w firmie ELMAT?
Mariusz: Pracuję już 9 lat.
Redakcja: Opowiedz nam coś o sobie. Co najczęściej lubisz robić po pracy, jakie są Twoje zainteresowania?
Mariusz: Jakie są moje zainteresowania? Hmmm... Przede wszystkim sport, w szczególności Nordic Walking oraz jazdę na motocyklu. Uwielbiam jeździć!
Redakcja: Twoje plany na przyszłość? Może jakieś jedno wielkie marzenie?
Mariusz: Jeju! Muszę się zastanowić. W sumie to chciałbym wybudować dom i żyć sobie spokojnie - to jest dla mnie najważniejsze.
Redakcja: Jakbyś opisał swoją osobę w 3 słowach?
Mariusz: Jestem komunikatywny, żywiołowy oraz pracowity!
Redakcja: To widać. Dzięki za wywiad do naszej gazetki :-)



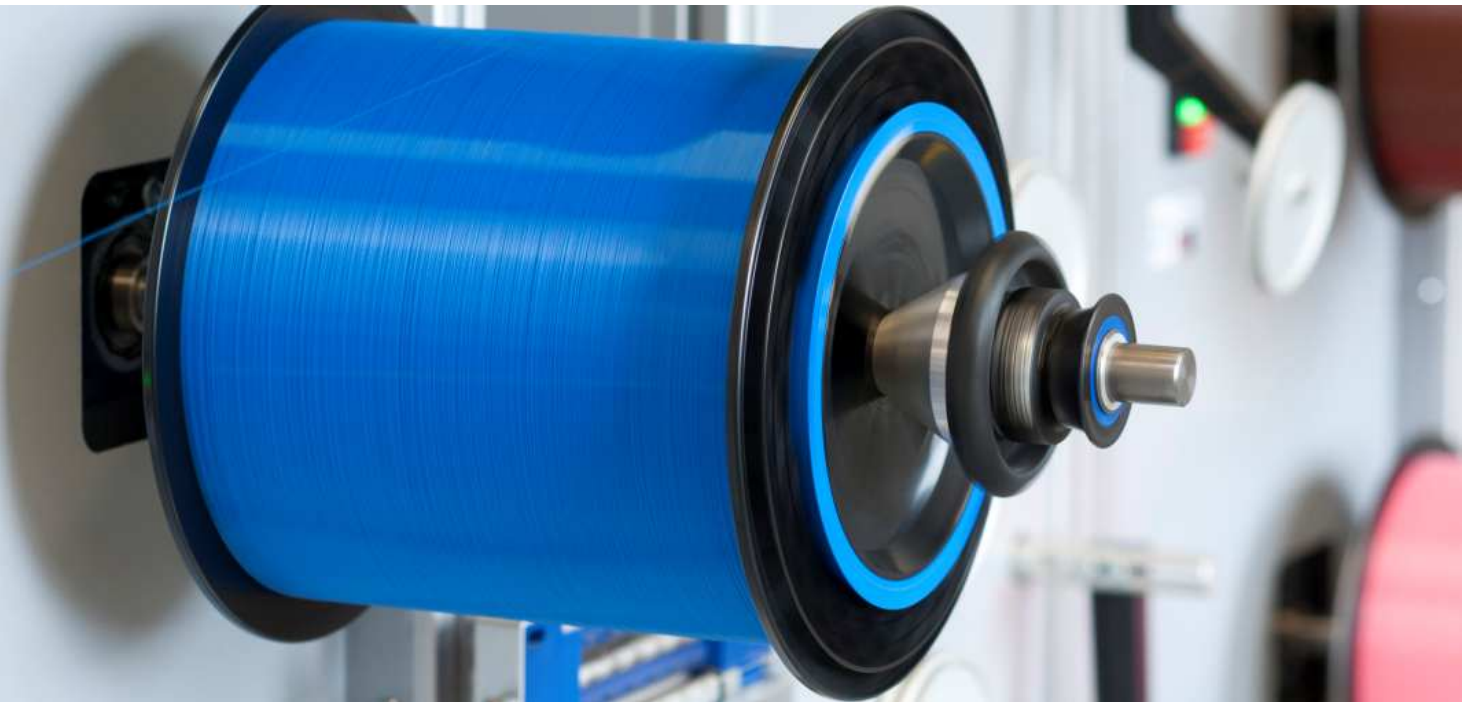
Statystyki zatrudnienia

Małgorzata Gubernat
Brygadzista / Monter

Redakcja: Jak długo pracujesz w firmie ELMAT ?
Gosia: W firmie pracuje od 2006 roku.
Redakcja: Wszystko wskazuje że najdłużej jeżeli chodzi o kobiety na produkcji – Gratulujemy!
Gosia: Dziękuję
Redakcja: Co najczęściej lubisz robić po pracy, jakie są Twoje zainteresowania?
Gosia: Jeśli chodzi o moje zainteresowania to nie mam ich za wiele. Najbardziej mi zależy na wychowaniu córek i na tym się skupiam i im poświęcam swój czas maksymalnie.
Redakcja: Bardzo fajnie. A jakie masz marzenia lub plany na przyszłość ?
Gosia: Moje plany? Przede wszystkim wykształcić dzieci. W grę również wchodzą wyjazdy rodzinne...
Redakcja: Jakbyś opisała swoją osobę w 3 słowach?
Gosia: W trzech słowach? Hmmm, ciężko powiedzieć. Jestem osobą pozytywnie nastawioną do życia, czasami zasadnicza – chociaż bywa to moją wadą. Lubię ludzi po prostu.
Redakcja: Dziękujemy za poświęcony czas!

Agnieszka Gubernat
Monter Patchcordów

Redakcja: Cześć Aga - jeśli oczywiście możemy się tak do Ciebie zwrócić
Agnieszka: Pewnie! Nawet wskazane.
Redakcja: Świetnie zatem. Pierwsze pytanie do Ciebie - jak długo pracujesz w firmie ELMAT ?
Agnieszka: Myślę, że ponad 7 lat.
Redakcja: Co najczęściej lubisz robić po pracy, jakie są Twoje zainteresowania, hobby?
Agnieszka: Moje zainteresowania... Najbardziej lubię czytać książki oraz zajmowanie się dziećmi.
Redakcja: Twoje plany na przyszłość?
Agnieszka: Priorytetem są wyjazdy rodzinne, tak po prostu żeby sobie odpocząć.
Redakcja: Jakbyś opisała swoją osobę w 3 słowach?
Agnieszka: Myślę, że stanowcza oraz energiczna!
Redakcja: Dziękujemy za ten krótki wywiad :-)



Czas wielkich inwestycji

W kablowni czas wielkich inwestycji. Choć nasz park maszynowy jest zdecydowanie bardzo młody, to wyzwania stawiane przez silnie rozwijający się rynek zmuszają nas do kolejnych działań w kierunku zwiększenia i zróżnicowania parku maszynowego. Od czerwca, a właściwie od maja biegną nowe projekty mające na celu zwiększenie zdolności produkcyjnych oraz asortymentu produkowanych w O/Jasionka kabli światłowodowych. Nasza specjalność rynkowa tj. technologia FTTH zostanie mocno wsparta własnymi specjalistycznymi kablami do sieci dostępowej. Nowe linie technologiczne będą dedykowane do produkcji konstrukcji dostępowych i stacyjnych, w tym kabli ze ścisłymi tubami. Obecne zdolności produkcyjne zostaną praktycznie podwojone. Zakończenie projektów planowane jest na I kwartał 2015 roku. Osiągnięcie pełnych zdolności produkcyjnych powinno nastąpić najdalej do maja 2015.

Ważnym aspektem sprzętowym działalności kablowni są drukarki służące do drukowania oznaczeń na kablach. Mamy tu do czynienia z dwoma technikami, atramentową i termiczną z folią znakującą. W ostatnim czasie w kablowni przeprowadzono szeroko zakrojone testowanie drukarek stosowanych do drukowania napisów na kablach. Testom poddano praktycznie wszystkie dostępne na polskim rynku drukarki przemysłowe stosowane w przemyśle kablowym i nie tylko. Spośród prawie dziesięciu modeli i producentów na polu bitwy zostały 3 firmy. Ocenie podano niezawodność, przyjazność/łatwość obsługi, poziom techniczny, cenę sprzętu i materiałów eksploatacyjnych. W efekcie wybrano dwie niezawodne drukarki, spełniające rygorystyczne normy wytrzymałości nadruku na ścieranie i zanikanie. Drukarki są oparte na systemie operacyjnym Windows, bardzo intuicyjne w obsłudze, zapewniające szybkość druku do 400 m/min i wielkość kropli do 35 µm.

Rozwój produktów

Od początku działalności kablowni w Jasionce udało się wprowadzić na rynek cały szereg poszukiwanych oraz nowych rodzin kabli światłowodowych do tej pory nie oferowanych przez polskich producentów. Są to przede wszystkim mikrokable serji MK-LX charakteryzujące się małymi wymiarami odpowiednimi dla mikrokanalizacji ze zoptymalizowaną powierzchnią nośną powłoki kabla efektywnie poprawiającą własności instalacyjne, kable EXO z tubą centralną odporne na niskie temperatury do – 40deg C, kable BDC z różnymi tubami, ale to już klasyka.

Naszą ofertę również zasilają kable typu AERO-AS dedykowane i projektowane pod konkretne projekty wymagające zaawansowanej sztuki inżynierskiej, płaskie kable napowietrzne typu AERO-DF do 24 włókien światłowodowych, zaprojektowane dla różnych odległości przęseł, ekstremalnie odporne na siły ściskające i uderzenia. Kablownia produkuje również kable stacyjne typu VC-D30 i VC-DCS, choć na te przyjdzie tak na prawdę pora dopiero po uruchomieniu nowych wysokowydajnych linii technologicznych.

Badania wykonywane w Laboratorium obejmują pełen zakres badań klimatycznych (w tym odporności na zimno, suche i wilgotne gorąco,

zmiany temperatury, itp.), mechanicznych (odporności na wielokrotne skręcanie, zginanie, wyrywanie, zgniatanie, moment boczny, itp.) i optycznych (w tym zależności tłumienia wtrąceniowego, odbiciowego i PDL od długości fali w pełnym zakresie CWDM, dyspersji chromatycznej i polaryzacyjnej, czy też badania odporności na wysoką moc optyczną). Posiadany sprzęt pozwala na wykonywanie również badań specjalistycznych, takich jak pomiary charakterystyki modowej czy też centryczności rdzenia, ferruli i pokrycia włókna.

R&D

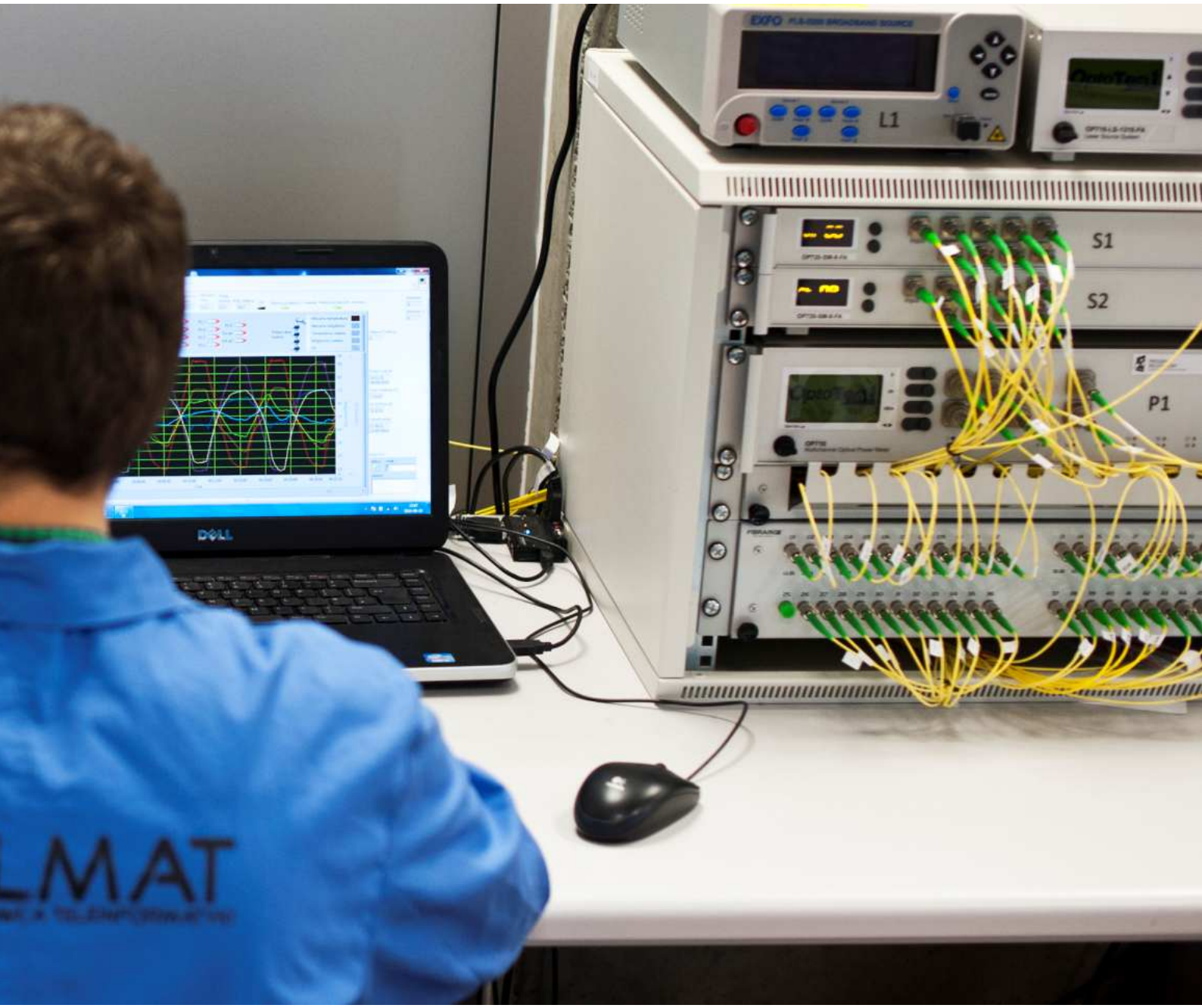
Na potrzeby zwiększenia efektywności produkcji, a przede wszystkim polepszenia komunikacji i dostępu do dokumentacji technicznej pracownicy działu R&D oddziału Jasionka zaprojektowali i wykonali aplikację do zarządzania dokumentacją, która pozwala na dostęp do wszystkich potrzebnych dokumentów technicznych wymaganych do uruchomienia i przeprowadzenia procesów produkcyjnych. Dodatkowo dzięki aplikacji możliwe jest zarządzanie dokumentacją przede wszystkim zmianami, jakich w fazie wprowadzania nowych produktów jest dużo. Biorąc pod uwagę to, że oddział starał się o uzyskanie Certyfikatu ISO 9001 aplikacja odegrała ważną rolę jeśli chodzi o zarządzanie dokumentacją.

Konsekwentny rozwój Laboratorium. Od czasów pionierskich do pozycji lidera.

Historia Laboratorium Optoelektronicznego i Pomiarów Światłowodowych jako samodzielnej jednostki w ramach firmy ELMAT sięga roku 2009. Z dzisiejszego punktu widzenia ówczesne wyposażenie „laboratorium" budzi pobłażliwy uśmiech; ot, raptem dwa mierniki mocy i optyczny analizator widma. Tym niemniej, ziarno zmian zostało zasiane i przede wszystkim pojawiło się zrozumienie nieuchronności rozbudowania takiej struktury dla zapewnienia harmonijnego rozwoju firmy. Kolejne lata to burzliwy rozwój ELMAT-u, który w tym czasie wzrósł kilkukrotnie, i ciągłe znaczące inwestycje w wyposażenie Laboratorium.

Dzisiaj Laboratorium Optoelektroniczne i Pomiarów Światłowodowych jest już w pełni samodzielne i wyposażone. Jesteśmy jednym z dwóch ośrodków w Polsce i kilku w Europie, który jest w stanie wykonać pełen zakres typowych badań dla elementów Connectivity i innych pasywnych przyrządów optycznych dla telekomunikacji światłowodowej (w tym splitterów mocy czy też filtrów i demultiplekserów xWDM), zgodnie z wymaganiami w polskich (i europejskich) norm PN-EN/IEC serii 61300 i pokrewnych.

Badania wykonywane w Laboratorium obejmują pełen zakres badań klimatycznych (w tym odporności na zimno, suche i wilgotne gorąco, zmiany temperatury, itp.), mechanicznych (odporności na wielokrotne skręcanie, zginanie, wyrywanie, zgniatanie, moment boczny, itp.) i optycznych (w tym zależności tłumienia wtrąceniowego, odbiciowego i PDL od długości fali w pełnym zakresie CWDM, dyspersji chromatycznej i polaryzacyjnej, czy też badania odporności na wysoką moc optyczną). Posiadany sprzęt pozwala na wykonywanie również badań specjalistycznych, takich jak pomiary charakterystyki modowej czy też centryczności rdzenia, ferruli i pokrycia włókna.
Wyposażenie Laboratorium dawno już przestało budzić pobłażanie, a zaczęło szacunek.



Konsekwentne inwestycje firmy pozwoliły na zgromadzenie wielu specjalistycznych urządzeń, takich jak komora klimatyczna (z regulacją temperatury, wilgotności i UV), wielokanałowe laboratoryjne mierniki optyczne i przełączniki optyczne, laboratoryjne reflektometry optyczne, analizatory widma optycznego, mierniki dyspersji CD/PMD Perkin Elmer, laser strojony w zakresie 1250-1650 nm z kontrolerem polaryzacji, miernik koncentryczności ferrul, stacja do pomiaru charakterystyki optycznej włókna światłowodowego Photon Kinetics 2200, stacja do pomiaru geometrii włókna i pokrycia Photon Kinetics 2400, jednomodowe źródło światła 1550 nm wysokiej mocy 27 dBm, czy też specjalizowane zautomatyzowane stanowiska do badań mechanicznych. Lista mniejszych niewymienionych urządzeń jest co najmniej równie długa. Cała ta wysoce wyspecjalizowana aparatura jest obecnie używana w Laboratorium przez 6 wysoko wykwalifikowanych specjalistów, którzy w pocie czoła ją obsługują, integrują i automatyzują.

Po co ten cały sprzęt? Wbrew złośliwym plotkom Laboratorium ma co robić. Podstawowym zadaniem jest współpraca z działem technologii Connectivity. Każdy nowy produkt przed dopuszczeniem do produkcji seryjnej przechodzi rygorystyczne badania na zgodność z odpowiednimi normami, by mieć pewność, że marka Fibrain jest i pozostanie gwarantem wysokiej jakości i funkcjonalności. Wyrywkowo co pewien czas badane są drobiazgowo próbki już wdrożonych produktów, w celu skontrolowania powtarzalności technologii. Laboratorium wykonuje również badania certyfikacyjne i kwalifikacyjne w celu potwierdzenia zgodności z normami zakładowymi największych polskich i światowych operatorów, w tym także badania zlecane przez kontrahentów zewnętrznych. I w końcu, kadra Laboratorium bierze udział w wielu projektach badawczo-rozwojowych z dziedziny fotoniki i technologii światłowodowych oraz współpracuje z wieloma ośrodkami akademickimi w Polsce i za granicą.

Optyka – niedoceniana perła Elmatu

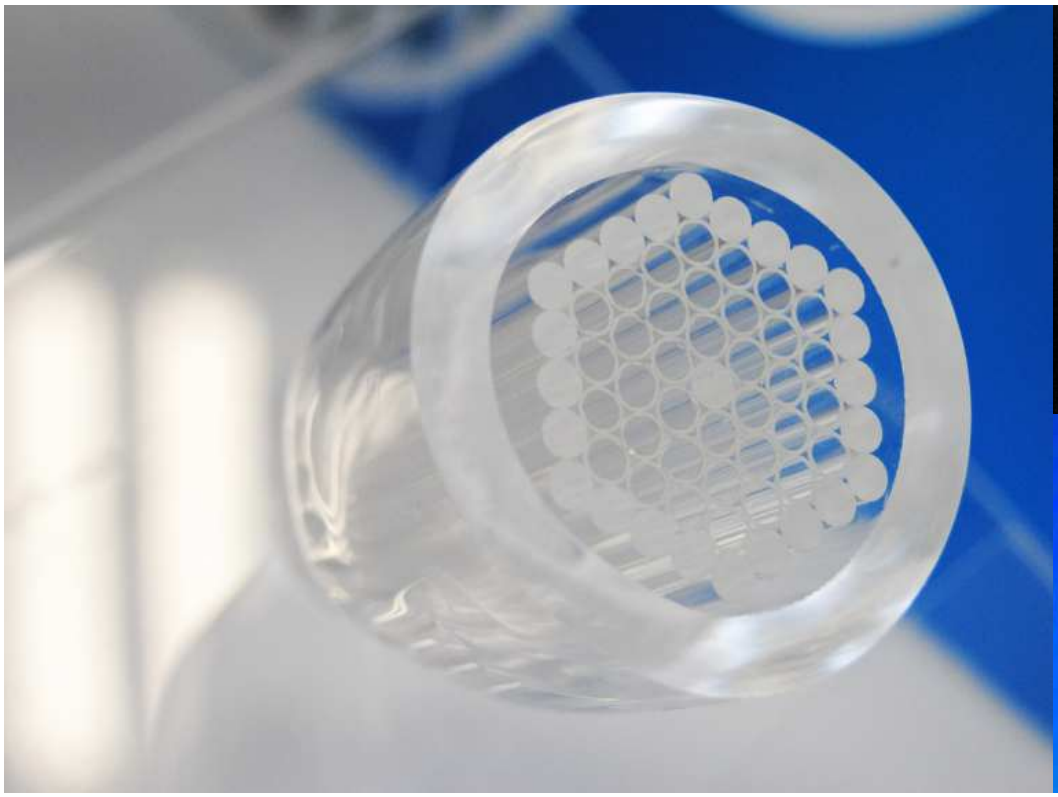
Rok 2013, oprócz kilku innych pomniejszych wydarzeń (typu rozpoczęcie nowej dużej inwestycji budowlanej), zaznaczył się w historii firmy ELMAT również powstaniem nowego Działu Produkcji Specjalizowanych Przyrządów Optycznych, popularnie zwanego „Optyką". **Optyka powstała poprzez wydzielenie z Laboratorium Optoelektronicznego i Pomiarów Światłowodowych jej piękniejszej części** (niestety wraz z rozwojem nowego działu i zatrudnianiem nowych pracowników płci męskiej średnia urody nieco spadła od tego czasu).

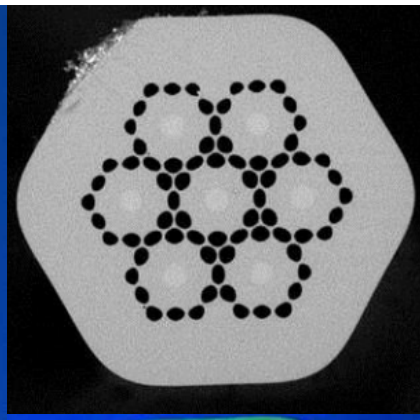
Optyka zajmuje się produkcją wszelkiego rodzaju nietypowych, specjalizowanych lub małoseryjnych urządzeń optycznych, m.in. **produkcją splitterów optycznych w technologii FBT i nietypowych splitterów PLC (w tym najróżniejszych splitterów asymetrycznych), produkcją multiplekserów i filtrów add/drop CWDM i DWDM, referencyjnych patchcordów pomiarowych klasy Master, rozbiegówek do reflektometrów, patchcordów MCP, modułów kompensacji dyspersji DCM, wytwarzaniem światłowodowych sensorów przepływu i ciśnienia dla przemysłu energetycznego i wydobywczego i wszystkiego innego**, o czym nasi Szanowni Klienci zamarzą. Podejmujemy się wykonywania niestandardowych produktów, zgodnie z naszym mottem „jeśli coś jest fizycznie i technologicznie możliwe, to my to wykonamy". Wszystkie produkty opuszczające nasz dział są szczegółowo testowane (co obejmuje słynne już na całą Polskę i okolice raporty testowe filtrów optycznych zawierające pełen profil spektralny tłumienności wtrąceniowej), gdyż ponad wszystko cenimy sobie wysoką jakość i niezawodność (tak wiemy, że czasem koliduje to z wymaganymi w niektórych sytuacjach terminami „na wczoraj", ale stajemy na głowie, by w takich przypadkach pogodzić ogień z wodą).

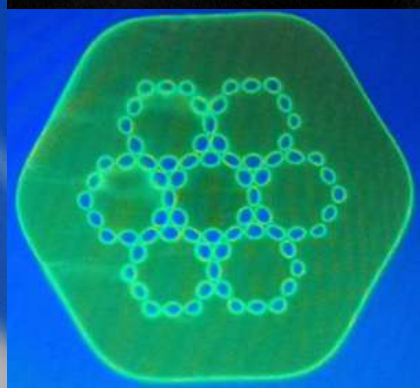
Miesiące ciężkiej wytężonej pracy przyniosły efekty. **Optyka notuje dynamiczny wzrost wartości sprzedaży** (w tym momencie miesięcznie ok. 500% początkowych obrotów) i podbija nowe rynki (kilka krajów Ameryki Łacińskiej, Szwajcaria, Norwegia, nowi duzi operatorzy kablowi i telco w Polsce). Lawinowy przyrost zleceń spowodował konieczność rozbudowy działu i zatrudnienia nowych osób (niestety, niekorzystnym, wspomnianym już skutkiem ubocznym jest spadek średniej urody, ale miejmy nadzieję, że czekające nas nowe rekrutacje pozwolą przywrócić wysoki poziom startowy).

Kwalifikacje personelu i dobre chęci to byłyby oczywiście niewystarczające zasoby bez odpowiedniego sprzętu. **Możemy pochwalić się bogatym specjalistycznym wyposażeniem pomiarowym**, takie jak pierwsza w Polsce stacja obróbki szkła FBT, optyczne analizatory widma, czterokanałowa stacja pomiarowa z laserem strojonym w zakresie 1250-1650 nm (z krokiem strojenia 25 pm), duża ilość źródeł światła i mierników mocy (głównie marki Exfo), specjalizowane spawarki światłowodowe z podwyższoną rozdzielczością kroku silników pozycjonujących, reflektometry na 8 długości fal, dedykowane szybkoobrotowe przewijarki włókna, video-mikroskopy inspekcyjne, interferometry 3D Data-Pixel, itd.

Rozwój Optyki ruszył i jest nie do zatrzymania… Watch out this space!







Projekt DEMONSTRATOR+ Sky is the (transmission) limit!

Ostatnie lata to gwałtowny wzrost światowego zapotrzebowania na bardzo wysokie przepływności i prędkości transmisji, za którymi obecna technologia przestaje nadążać. **Lada moment światowa telekomunikacja światłowodowa dotrze do momentu, w którym sieci telekomunikacyjne wykorzystujące standardowe włókna jednomodowe osiągną limit przepustowości.** Dalsze zwiększanie przepustowości systemów światłowodowych może odbywać się poprzez zwiększanie ilości kanałów fizycznych (włókien) w kablu, niestety takie podejście ma również istotne ograniczenia. W dużych aglomeracjach istnieje pewna dostępna przestrzeń w systemach kanalizacji teletechnicznej (czy to pierwotnej, czy też zwielokrotnionej) i zwiększanie jej, jeśli w ogóle jest możliwe, wiąże się z dużymi kosztami. Dlatego też konieczny jest przełom pozwalający zastąpić tradycyjne włókna światłowodowe. Obiecującym rozwiązaniem może okazać się zastosowanie wielordzeniowych włókien światłowodowych (MCF – multi-core fiber) w celu osiągnięcia zwielokrotnienia przestrzennego – we włóknie światłowodowym MCF o standardowej średnicy (125 mm) umieszczonych jest kilka rdzeni, z których każdy jest niezależny od pozostałych.

Co ELMAT może zrobić, żeby uratować świat telekomunikacji przed czekającą tragedią? Odpowiedzią jest nasz ambitny projekt realizowany w ramach programu dotacyjnego DEMONSTRATOR+. Celem projektu badawczo–rozwojowego „Wykonanie instalacji demonstracyjnej dostępowej sieci światłowodowej wykorzystującej mikrokabel z włóknem wielordzeniowym" jest komercjalizacja technologii włókien wielordzeniowych, wykonanie mikrokabla z włóknem wielordzeniowym i budowa referencyjnej telekomunikacyjnej sieci światłowodowej demonstrującej potencjał nowej technologii. W projekcie zaangażowani się nie tylko wysoko wykwalifikowani specjaliści Laboratorium Optoelektronicznego i Pomiarów Światłowodowych firmy ELMAT, ale także naukowcy z kilku wiodących polskich uczelni. **Pomiary pierwszych prototypów właśnie trwają, uzyskiwane wyniki plasują się w ścisłej czołówce światowych osiągnięć.**

Branżo telekomunikacyjna, ściskaj kciuki, pomoc nadchodzi!

Rozwiązania
Dla domów i mieszkań

W czasach cyfryzacji ciężko jest nadążyć za ciągle rosnącymi wymaganiami stawianymi nowym technologiom. Jeszcze kilka lat temu mało kto zdawał sobie sprawę z konieczności zapewnienia w budynkach mieszkalnych odpowiedniej infrastruktury telekomunikacyjnej pod przyszłe technologie. Koncentrowano się jedynie na zaspokojeniu bieżących potrzeb, co w przypadku późniejszej zmiany dostawcy usług, lub chęci dostarczenia nowych rozwiązań, wiązało się z montażem kolejnej instalacji telekomunikacyjnej. Nie tylko podnosiło to koszt nowej usługi, lecz nierzadko zmniejszało również estetykę budynku.

Aby zapewnić kompatybilność instalacji prowadzonych w budynkach z nowoczesnymi usługami i różnymi dostawcami usług wydano nowe rozporządzenie MTBiGM w którym zawarto minimalne parametry jakimi powinny się charakteryzować niskoprądowe instalacje teletechniczne.

Najbardziej opłacalnymi ekonomicznie instalacjami sieci światłowodowych w budynkach wielorodzinnych są systemy DROP (dla małej ilości użytkowników) oraz EAC-RA (dla większej ilości użytkowników). Idealnym uzupełnieniem ww. rozwiązań jest multimedialny system okablowania mieszkań - Logiwire.

System LOGIWIRE
Głównym zadaniem systemu jest integracja w jednym miejscu wielu systemów takich jak:

- sieci światłowodowe (np. DROP lub EAC-RA)
- sieć komputerowa (DATA),
- sieć telefoniczna (PSTN),
- monitoring wizyjny (CCTV),
- systemy audio (AUDIO),
- telewizja kablowa i systemy antenowe (SatTV/CATV),
- instalacja alarmowa,
- instalacja domofonowa,
- urządzenia aktywne,
- i wiele innych.

> W nowym rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej narzucony został obowiązek montażu światłowodowej instalacji telekomunikacyjnej w nowopowstałych budynkach użyteczności publicznej przeznaczonych na potrzeby publicznej oświaty oraz w wielorodzinnych budynkach mieszkalnych.

Dlaczego warto pomyśleć o przyszłości

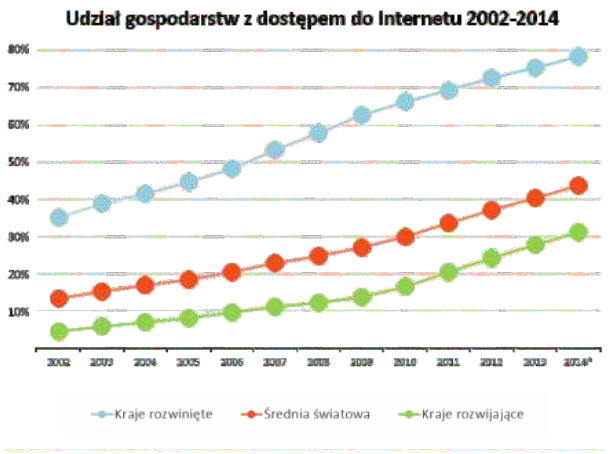
Zgodnie z aktualnie obowiązującym rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej wprowadzono obowiązek montażu zbiorczej instalacji teleinformatycznej (w tym również światłowodowej) w nowo budowanych budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Obowiązkiem tym również objęto budynki użyteczności publicznej służących celom związanym z oświatą i wychowaniem. Rozporządzenie to podąża za aktualnym trendom technologicznym, uwzględniając założenia dokumentu Europa 2020, oraz przygotowuje infrastrukturę pod Narodowy Plan Szerokopasmowy.

Główne zalety posiadania zintegrowanego okablowania multimedialnego wewnątrz lokalu:

- możliwość dostarczenia dowolnej usługi do każdego miejsca w mieszkaniu,
- umożliwienie rekonfiguracji, oraz zarządzanie sygnałami dostarczanymi w lokalu,
- integracja poszczególnych typów okablowania występującego w mieszkaniu,
- posiadanie infrastruktury przygotowanej pod przyszłe standardy transmisyjne (brak potrzeby instalacji nowych kabli),
- możliwość zmiany operatora bez potrzeb doprowadzania kolejnego przewodu do lokalu.
- wyposażenie każdego lokalu w przyłącza: światłowodowe, kable skrętkowe (internet, systemy przyzywowe), kable współosiowe (telewizja naziemna oraz satelitarna).

Główne zalety posiadania infrastruktury teleinformatycznej w budynkach wielorodzinnych:

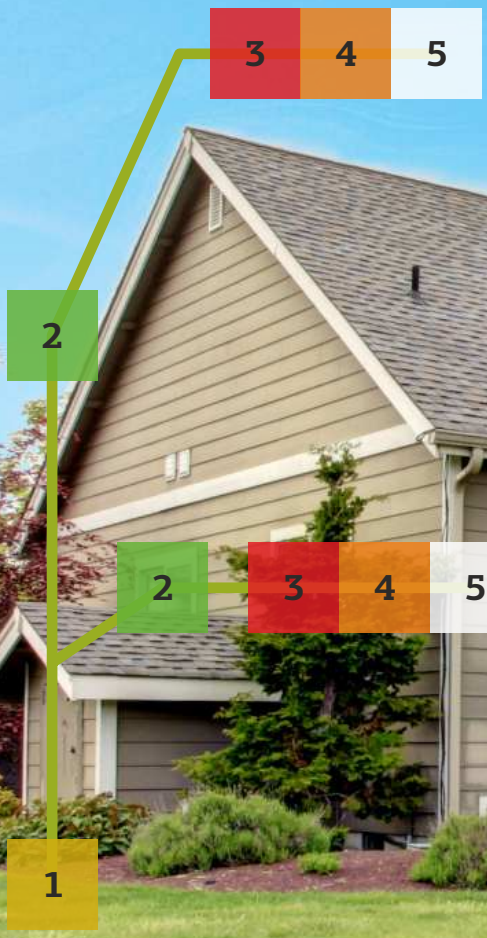
- dostęp dla wszystkich mieszkańców do rozwiązań multimedialnych,
- schowana infrastruktura wpływająca na estetykę budynku,
- uniezależnienie się od operatorów dostarczających usługi do abonenta,
- zapewnienie dostępu do naziemnej telewizji cyfrowej, oraz telewizji satelitarnej,
- zapewnienie bezpiecznego zapasu transmisyjnego pod przyszłe aplikacje, bez potrzeby przebudowy systemu,
- pełną zgodność z założeniami dokumentu Europa 2020 (dostęp do transmisji 100Mbps u abonenta),
- wzrost konkurencyjności na rynku nieruchomości - poprzez posiadanie zintegrowanego systemu okablowania multimedialnego,
- wyposażenie każdego lokalu w przyłącza: światłowodowe, kable skrętkowe (internet, systemy przyzywowe), kable współosiowe (telewizja naziemna oraz satelitarna).



W 2013 r. prawie 88% gospodarstw domowych miało dostęp do Internetu. Tym samym odnotowano wzrost w porównaniu do roku ubiegłego o 10,1 pp.

UKE, Raport o stanie rynku telekomunikacyjnego w Polsce w 2013 roku

Schemat okablowania miedzianego



1 Punkt połączenia z publiczną siecią

Szafach krosowniczych do zakończenia kabli instalacyjnych miedzianych należy zastosować 24portowe panele krosowe w standardzie mocowania 1U. Panele powinny stanowić rozwiązani tworzące jedną klasę okablowania z resztą wykorzystanych komponentów.

2 Kabel instalacyjny

Kabel U/UTP kategorii 5e o paśmie przenoszenia 200 MHz w osłonie LSZH (wytwarzająca mało dymu, bezhalogenowa) o średnica żyły: 24AWG (0,51mm) i średnicy zewnętrznej: 5,2.

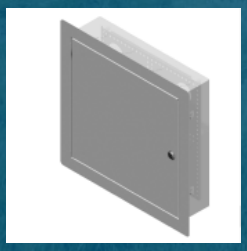
3 Moduł połączeniowy

Punkt przyłączeniowe od strony abonenckiej zostaną oparte o moduły FLW-DM5-UTP systemu LOGIWIRE. Moduły montażowe rozbudowują funkcjonalność systemu o możliwość instalacji dodatkowych urządzeń lub łączenia i terminowania instalacji telekomunikacyjnych.

4 Przewód krosowy

Patchcordy wykorzystywane do połączenia modułu montażowego ze sprzętem aktywnym . Powinny być dostarczone w dedykowanych długościach zdefiniowanych pod konkretne ułożenie komponentów w lokalowym punkcie dostępowym.

5 Lokalowy punkt dostępowy



Lokalizacja skrzynki powinna się znajdować w pobliżu wejściowych drzwi do każdego mieszkania. Skrzynki mogą zawierać zarówno elementy pasywne sieci jak również urządzenia aktywne umożliwiające zarządzanie poszczególnymi usługami

FIBRAIN DATA Premise Networking

Technologia DROP

Technologia budowy sieci w systemie Fiber to the Home wykorzystuje specjalne kable abonenckie zakończone fabrycznie wtykami światłowodowymi (DropCable). Głównym założeniem budowy sieci w technologii DROP jest instalacja kabli abonenckich fabrycznie zakończonych wtykami (zgodnie z wytycznymi inwestora co do standardu) od skrzynki koncentrującej włókna światłowodowe zainstalowanej najczęściej w najniższej kondygnacji budynku, poprzez szacht kablowy (koryta, rurki instalacyjne, istniejące szachty kablowe) aż do puszki abonenckiej zainstalowanej w szafce Logiwire. Obok prefabrykowanych kabli abonenckich technologia zakłada także osprzęt dodatkowy do montażu jak budynkowe skrzynki koncentracji włókien, puszki abonenckie itp. Technologia DROP narzuca zasadę 1 abonent = 1 kabel abonencki. Zasada ta pozwala na obniżenie nakładu początkowego, lecz wymaga odpowiedniej ilości miejsca w pionie kablowym na manewrowanie wieloma kablami abonenckimi.

Nakłady na prace instalacyjne związane z układaniem kabli w pionach są zdecydowanie wyższe niż dla kabli technologii EAC stąd metoda polecana głównie do niskich bloków o niskim współczynniku wypełnienia początkowego i docelowego.

Kable abonenckie mogą być dostępne w kilku standardach które wyróżnia rodzaj powłoki zewnętrznej. Konstrukcja powyższych kabli jest zoptymalizowana pod kątem odporności na uszkodzenia mechaniczne. Zawierają one włókna o zmniejszonych promieniach gięcia rodziny G.657. Dodatkowo powłoka każdego z rodzaju kabli wykonana jest z materiałów trudnopalnych i nie wydzielających trujących halogenów i dymu (LS0H). Nadmiarowe ilości wynikające ze standaryzacji kompensowane są niskimi cenami kabli abonenckich oraz zaletami płynącymi z uproszczonej logistyki projektu.

1

Punkt połączenia z publiczną siecią

W szafach krosowniczych do zakończenia kabli światłowodowych stanowiącego punkt połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną należy zastosować teleskopowe przełącznicę światłowodowe.

2

Zestaw abonencki

Zestaw abonencki przeznaczony do instalacji zakończeń abonenckich systemów FTTH. Wyposażony jest w dowolną długość kabla abonenckiego (VC-D30, VC-DCS, VC-DCY) oraz fabrycznie zakończony jest puszką abonencką VFTO-D2.

Rozwój produktów.
Video-mikroskopy inspekcyjne.

Szacuje się, że nawet 70% awarii w optycznych sieciach dostępowych ma związek z jakością złącz, w tym często z ich czystością (a raczej jej brakiem). Wynika to z faktu, że ogromny wpływ na jakość transmisji optycznej ma czystość i jakość powierzchni czołowej złącz. Każdy, nawet niewidoczny gołym okiem pyłek może całkowicie zasłonić rdzeń światłowodu, powodując ogromny wzrost tłumienia złącza, a w efekcie obniżając jakość transmisji. Dlatego w arsenale każdego technika powinien się znaleźć video-mikroskop inspekcyjny. Najważniejsze parametry, na jakie trzeba zwrócić uwagę to rozdzielczość pozwalająca na detekcję detali co najmniej 1 µm, pole widzenia (im większe tym lepsze), możliwość zautomatyzowanego generowania dokumentacji pomiarowej oraz bogata paleta wymiennych końcówek. **Wiodące na rynku pod względem możliwości i ceny są mikroskopy ODM VIS300 i VIS400.**

Przenośny video-mikroskop inspekcyjny ODM VIS300 jest niezastąpionym narzędziem dla każdego technika i instalatora zajmującego się techniką światłowodową i sieciami optycznymi. Pozwala on na kontrolę stanu i czystości złącz światłowodowych, pomagając tym samym w eliminowaniu najczęstszych przyczyn awarii i problemów w sieciach optycznych, jakimi są brudne i złej jakości złącza. Sonda z elastycznym kablem pozwala dotrzeć nawet w trudno dostępne miejsca. Dzięki wymiennym końcówkom możliwa jest inspekcja większości typów złącz światłowodowych, zarówno wpiętych w adapter, jak i wolnodostępnych (na patchcordzie). Unikalny system ustawiania ostrości usprawnia pracę w trudnych warunkach. Duże pole widzenia i wysoka rozdzielczość gwarantuje, że żaden brud, który mógłby z czasem migrować w stronę rdzenia włókna, nie zostanie przeoczony. Długi czas pracy na bateriach doceni każdy pracujący w terenie. Standardowa gwarancja 24 miesiące jest dodatkowym podkreśleniem jakości urządzenia. Mikroskop dostępny w zestawie z ekranem LCD lub jako samodzielna sonda do podłączenia do laptopa.

Dostępne wersje:

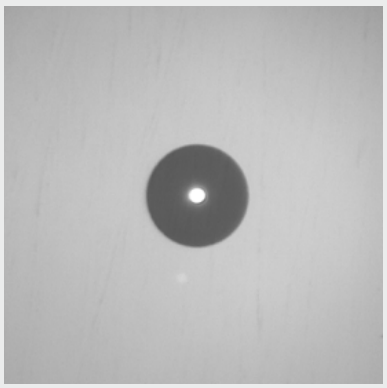
- **VIS300-SND** – sonda inspekcyjna z konwerterem USB, do podłączenia do laptopa, 4 wymienne końcówki (2.5 mm uniwersalna żeńska, 1.25 mm uniwersalna żeńska, SC PC męska, LC PC męska),
- **VIS300-KIT** – sonda inspekcyjna wraz z ekranem LCD 3.5'', 4 wymienne końcówki (2.5 mm uniwersalna żeńska, 1.25 mm uniwersalna żeńska, SC PC męska, LC PC męska),
- **VIS300-KIT-USB** – sonda inspekcyjna z ekranem LCD 3.5'' i z oprogramowaniem Pass/Fail, 4 wymienne końcówki (2.5 mm uniwersalna żeńska, 1.25 mm uniwersalna żeńska, SC PC męska, LC PC męska).

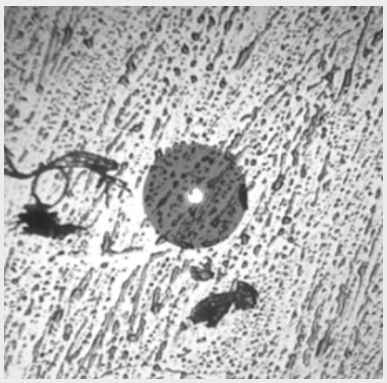
Video sonda inspekcyjna ODM VIS400-HDP wyposażona jest w elastyczny kabel ze złączem USB, pozwalający na połączenie z każdym laptopem lub tabletem, natomiast dzięki opcjonalnej przystawce Wi-Fi możliwe jest również połączenie ze smartphonami i tabletami z systemami operacyjnymi Android i Apple. Wymienne końcówki umożliwiają inspekcję większości typów złącz światłowodowych, zarówno wpiętych w adapter, jak i wolnodostępnych (na patchcordzie). Duże pole widzenia i wysoka rozdzielczość (live image 1600x1200 pikseli!) gwarantuje, że żaden brud, który mógłby migrować w stronę rdzenia włókna, nie zostanie przeoczony. Rozbudowane, w pełni automatyczne oprogramowanie Pass/Fail (zgodne z IEC 61300-3-35, lub własne kryteria użytkownika) pozwala w łatwy i szybki sposób analizować pomiary, archiwizować wyniki i generować raporty, co jest nieodzowne przy certyfikacji sieci. Duża rozdzielczość i świetne oświetlenie pozwalają na uzyskanie dobrej jakości obrazów złącz APC nawet przy stosowaniu końcówek PC (w odróżnieniu od podobnych urządzeń na rynku). Standardowa gwarancja 24 miesiące jest dodatkowym podkreśleniem jakości sprzętu firmy ODM.

Spośród video-mikroskopów inspekcyjnych dostępnych na rynku, video-mikroskopy dostępne w ofercie firmy ELMAT cechują się świetnymi parametrami, szeroką gamą dostępnych końcówek i najlepszą ceną.

Z przyjemnością pragniemy także poinformować o trwających pracach nad projektem nowej puszki abonenckiej, na temat której więcej szczegółów zdradzimy w kolejnym wydaniu naszej gazetki. Zapraszamy!

Złącze o czystej ferruli, tłumienność 0.16 dB.



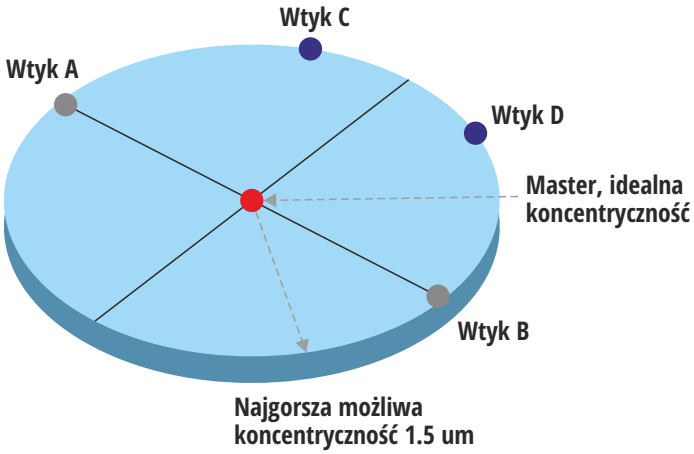


To samo złącze po przypadkowym dotknięciu dłonią czoła ferruli, tłumienność 1.8 dB.

Patchcordy pomiarowe klasy Master.

Każdy początkujący technik przeżył kiedyś chwilę zdumienia (i zwątpienia), gdy mierzone przez niego złącze raz miało zero strat, a raz prawie decybel, w zależności od tego, który patchcord wyciągnięty z torby zastosował jako pomiarowy. Wynika to z faktu, że zwykle dominującym efektem wpływającym na tłumienie złącza jest wzajemne justowanie obydwu wtyków. Dlatego wszystkie normy pomiarowe nakazują stosowanie jako wtyków odniesienia (pomiarowych) wtyków o kontrolowanej koncentryczności, czyli takich, gdzie offset rdzenia od środka ferruli nie przekracza 0.3 µm. Tylko wtyki klasy Master gwarantują tak dobrą koncentryczność, a tym samym wiarygodność pomiarów.

Stosowanie złącz klasy Master znacznie zmniejsza rozrzuty wyników przy pomiarze „zwykłych" liniowych złącz i eliminuje przekłamanie pomiaru spowodowane złą jakością wtyków pomiarowych. Co więcej, jednorazowa inwestycja pozwoli nam na znaczne zmniejszenie kosztów operacyjnych. Pomiar przy użyciu patchcordów pomiarowych Fibrain klasy Master gwarantuje wiarygodność pomiarów, dzięki czemu eliminujemy konieczność wyciągania kolejnych patchcordów z torby instalatorskiej, porównywania otrzymanych wyników i zgadywania, który pomiar może być wpisany do raportu (co może być kłopotliwe, gdy ten sam wtyk daje tłumienie raz 0.4 dB, a raz 1.5 dB).

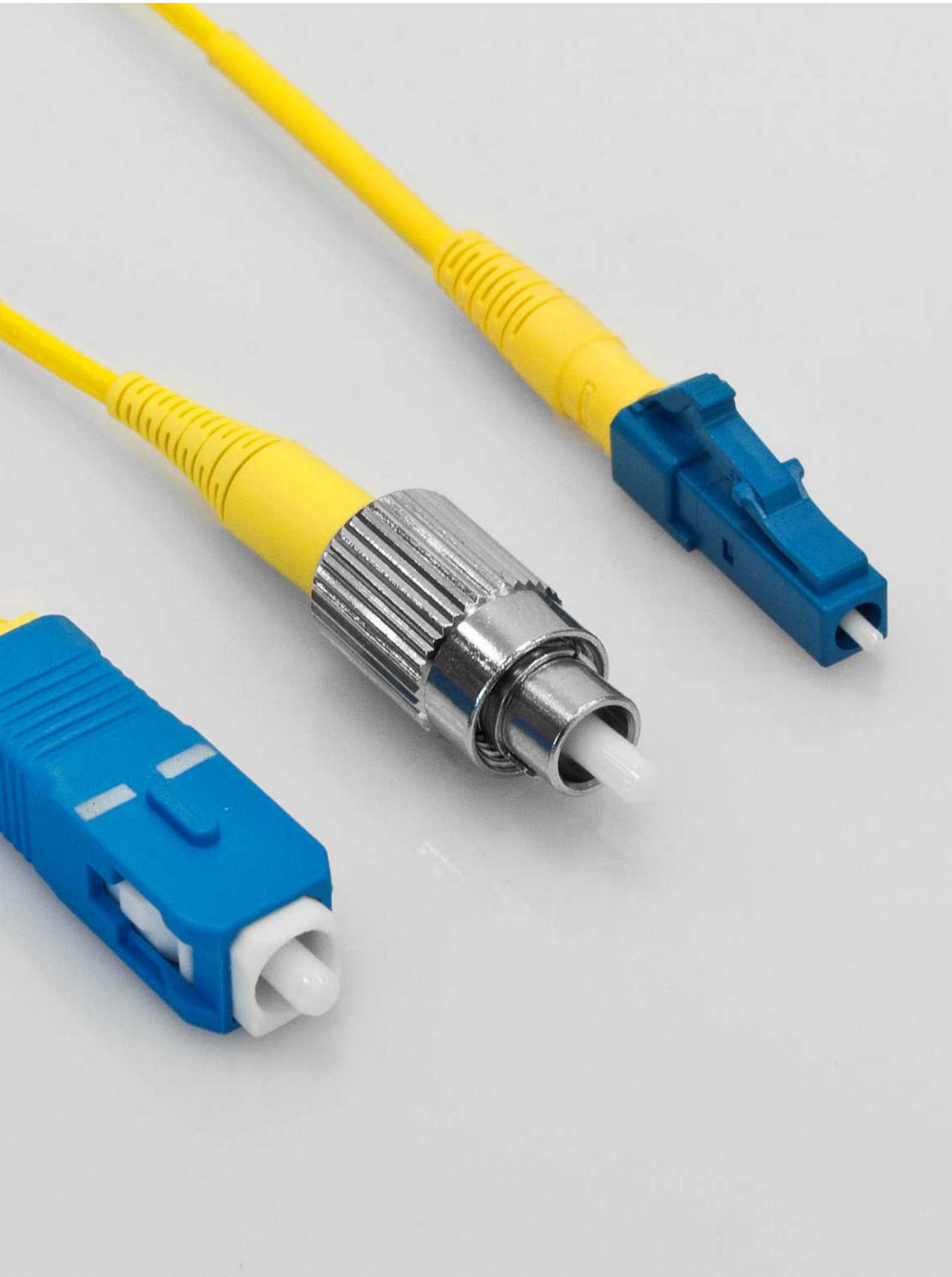


Tłumienie A-B ok. 1.5 dB @ 1310 nm
Tłumienie Master-A ok. 0.4 dB @ 1310 nm

Tłumienie C-D ok. 0.2 dB @ 1310 nm
Tłumienie Master-C ok. 0.4 dB @ 1310 nm

Spośród patchcordów referencyjnych dostępnych na rynku, patchcordy Fibrain serii Master cechują się świetnymi parametrami optycznymi, i najlepszą ceną. Dodatkowo, patchcordy pomiarowe serii Master charakteryzowane są przez doskonałe parametry geometryczne czoła ferruli światłowodowej, których wartości zawarte są w dostarczanym raporcie pomiarowym wraz z wydrukiem interferometrycznym.

Dane techniczne		
Parametry	**Złącza SM PC**	**Złącza SM APC**
Maksymalne straty wtrąceniowe [Acc. IEC 61300-3-34]	≤ 0.10 dB	≤ 0.10 dB
Straty wtrąceniowe 97% [Acc. IEC 61300-3-34]	≤ 0.07 dB	≤ 0.07 dB
Typowe straty wtrąceniowe [Acc. IEC 61300-3-34]	≤ 0.05 dB	≤ 0.05 dB
Straty odbiciowe [Acc. IEC 61300-3-6]	≥ 55 dB	≥ 65 dB
Concentricity	≤ 0.30 µm	≤ 0.30 µm
Bore angle	≤ 0.20 degree	≤ 0.20 degree
Apex Offset	≤ 30 µm	≤ 30 µm
Radius of Curvature (ROC)	10 ≤ ROC ≤ 20 mm	7 ≤ ROC ≤ 12 mm
Fiber Height (FH)	-30.0 ≤ FH ≤ +30.0 nm	-30.0 ≤ FH ≤ +30.0 nm
Angle (AN)	-	7.7 ≤ AN ≤8.3 degree



Proces kontroli jakości modułów optycznych Fibrain.

Na rynku roi się od coraz to nowych (i coraz mniejszych) dostawców modułów optycznych (przetworników), którzy z reguły konkurują tylko i wyłącznie ceną. Część klientów (zwykle na krótko, do pierwszej awarii) daje się skusić wizją ceny jak z dyskontu, część patrzy na tę cenę podejrzliwie, ale chciałaby wiedzieć, skąd się biorą różnice w cenie między dostawcami markowymi, a tymi z „dyskontowymi".

Moduły Fibrain – jakość robi różnicę

Moduły optyczne (np. SFP/XFP/SFP+) marki Fibrain poddawane są testom jakościowym i wydajnościowym potwierdzającym ich niezawodność oraz stabilność pracy. Poszczególne etapy testów obejmują:

- poprawność programowania pamięci EEPROM,
- poprawność działania układu cyfrowej diagnostyki modułu (DDMI),
- pomiar mocy wyjściowej / długość fali,
- pomiar czułości odbiornika/pomiar stopy błędów transmisji.

Poprawność programowania EEPROM

Na tym etapie zawartość pamięci jest porównywana z plikami wzorcowymi zapewniającymi kompatybilność z daną grupą urządzeń sieciowych. Następnie sprawdzane są sumy kontrolne zdefiniowane w dokumencie SFF-8472.

Poprawność działania układu cyfrowej diagnostyki modułu (DOM/DDMI)

Moduły optyczne wyposażone w układ cyfrowej diagnostyki poddawane są testowi poprawności raportowania poszczególnych wartości (temperatura, napięcie zasilania, moc emitowana, moc odbierana, prąd lasera). Kolejnym krokiem jest weryfikacja poprawności programowania progów ostrzeżeń i alarmów zgłaszanych w chwili, gdy dany parametr pracy modułu zostanie przekroczony (np. poziom sygnału optycznego). Jest to istotna funkcjonalność wkładki, która może służyć jako wczesny indykator degradacji łącza.

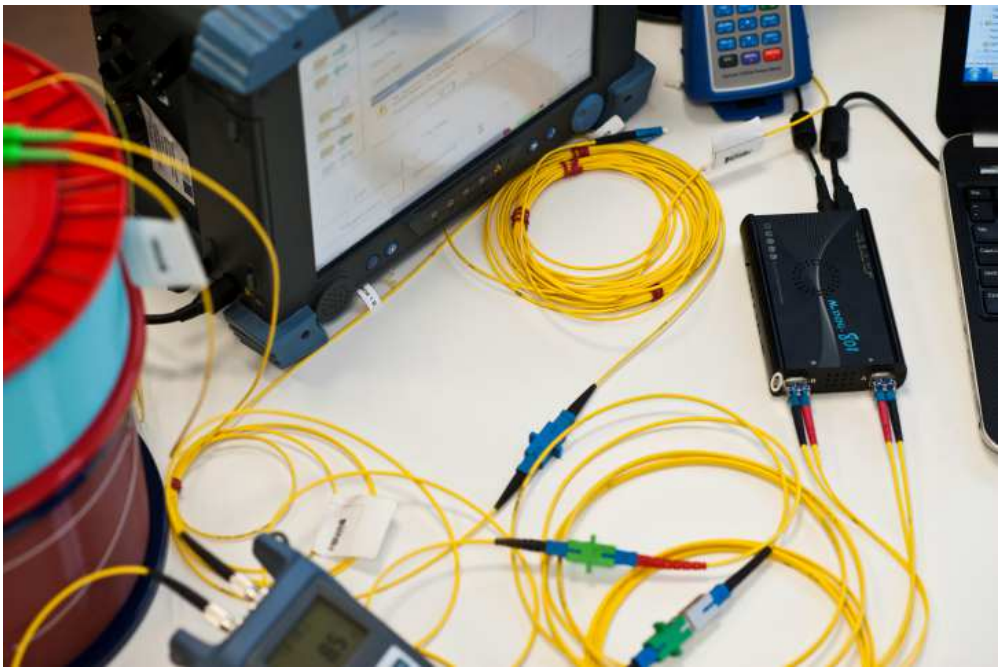
Pomiar mocy wyjściowej

Proces ten przeprowadzany jest za pomocą mierników mocy optycznej marki EXFO. Dzięki temu jesteśmy pewni, że parametry optyczne dostarczanych przez nas modułów są zgodne z wartościami określonymi w kartach katalogowych. Na tym etapie sprawdzana jest także rzeczywista długość fali światła emitowanego przez nadajnik – pomiar wykonywany jest za pomocą analizatora widma marki EXFO. Długość fali (i liczba prążków) jest szczególnie istotna w przypadku modułów xWDM (CWDM, DWDM), które muszą gwarantować kompatybilność z filtrami optycznymi.

Pomiar czułości odbiornika / pomiar stopy błędów transmisji

W tym badaniu wykorzystywany jest generator

ruchu 1Gbps/10Gbps, pomiarowy tor światłowodowy (dostępne długości to 20/40/60/80/120km) oraz regulowany tłumik optyczny. Zastosowanie włókna o dużej długości pozwala mierzyć czułość odbiornika w warunkach zbliżonych do rzeczywistych warunków pracy – w szczególności odwzorować wpływ dyspersji chromatycznej na pracę modułów CWDM/DWDM 1/10Gbps. W celu zbadania czułości odbiornika do gniazda RX modułu, za pośrednictwem włókna podłączonego z tłumikiem regulowanym, doprowadzony zostaje sygnał optyczny. Poziom mocy tego sygnału zostaje ustawiony na takim poziomie, aby nastąpiło zestawienie bezstratnego połączenia pomiędzy portami optycznymi generatora ruchu. Następnie generator rozpoczyna proces dwukierunkowej wymiany danych (z pełną przepustowością łącza), jednocześnie mierząc ilość ramek z błędami CRC oraz poziom błędów BER. Poziom sygnału wejściowego testowanej wkładki zostaje zmniejszany (poprzez zwiększenia tłumienia wprowadzanego za pośrednictwem tłumika regulowanego) do chwili, gdy pojawiają się błędy transmisji. Następnie za pomocą miernika mocy optycznej zostaje zmierzony poziom sygnału docierającego do odbiornika i w ten sposób wyznaczona zostaje maksymalna czułość odbiornika. Proces powtarzany jest trzykrotnie, w celu wykluczenia wpływu zmian tłumienia złączy optycznych.



Pomiar odporności na ekstremalne temperatury

Moduły Industrialne badane są w komorze klimatycznej i poddawane narażeniom temperaturowym (typowo dla cyklu zmian temperatury -40°/+85°C). Typowe badanie trwa kilka dni i podczas jego trwania jednocześnie monitorowana jest moc lasera, jego długość fali i stopa błędu. Test pozwala na określenie, czy zmiana temperatury otoczenia (typowa dla zastosowań industrialnych i zewnętrznych) wpłynie na parametry pracy modułu.

Kącik dowcipów, czyli znalezione w Internecie #suchary

Wraca pijany mąż nad ranem do domu:
– O której to się wraca? Pyta żona.
– Jakie wraca, jakie wraca? Po gitarę przyszedłem.

Czym Chopin był pokryty w wannie?
– Piano.

Dziewczyna rozmawia z chłopakiem.
Dz: Kocham Cię
Chł: Ja bardziej.
Dz: Jutro będę miała operację na serce.
Chł: Wiem.

Po operacji dziewczyna budzi się, a przy jej łóżku siedzi tylko tata.
Dz: Gdzie on jest?!
Tata: Nie wiesz kto był dawcą serca?

Dziewczyna rozpłakała się
Tata: Żartuję, poszedł do kibla.

Spotyka się dwóch czeskich muzyków:
– Wiesz co, założyłem kapelę.
– Świetnie, a co to za kapela?
– Kwartet.
– O! A ilu was tam gra?
– Trzech.
– A kto?
– No ja i mój brat.
– To ty masz brata?!
– Nie, a co?

Żyd zgubił portfel na balu dobroczynnym. Jak tylko się zorientował, chwycił mikrofon i ogłosił:
– Szanowni państwo, zginął mi portfel. Było w nim pięć tysięcy franków. Dam znalazcy trzysta franków!
Po tych słowach z głębi sali dobiega głos:
– Ja dam czterysta!

Mietek, dzielnicowy z Dąbrowy Górniczej postanowił coś zmienić w mieszkaniu i wytapetować sobie duży pokój w swoim M-3.
Jak postanowił tak zrobił. Po remoncie przyszedł do Niego Staszek, sąsiad z góry:
– Miecio, aleś fajnie sobie urządził pokoik, naprawdę mi się podoba, też sobie tak zrobię! Powiedz mi tylko ile kupiłeś rolek tapety?
– Dwanaście Staszku.
– To też wezmę dwanaście.
Staszek poszedł do Castoramy, kupił dwanaście rolek tapety o gładkiej teksturze, w kolorze muślinowego turkusu, wrócił do mieszkania i rozpoczął tapetowanie. Po jakimś czasie, gdy już skończył, poszedł do Mietka:
– No, Mieciu, powiem Ci, że skończyłem, ładnie to wygląda ale coś mi się nie zgadza. Mamy taki sam metraż, powiedziałeś, że kupiłeś 12 rolek, ja zrobiłem to samo tyle, że mi zostało jeszcze pięć.
– No, mi też.

INSIDE

ELMAT GROUP MAGAZINE

ELMAT
DOSTAWCA TELEINFORMATYKI

FIBRAIN®
Fiber Optic Solutions

ELMAT GROUP MAGAZINE

P.H. ELMAT Sp. z o.o.
Wspólna 4A
35-205 Rzeszów

Centrum Logistyczne, Produkcyjno-Laboratoryjne
Rogoźnica 312
36-060 Głogów Małopolski

Zakład Produkcji Kabli Światłowodowych
Jasionka 955
36-002 Jasionka

tel. 17 86 60 800
fax. 17 86 60 810

www.elmat.pl
elmat@elmat.pl