

Marek Kijak¹, Helmut Jaksik¹

NOWE TECHNOLOGIE, MOŻLIWOŚCI ROZWOJU ŁĄCZNOŚCI ŚWIATŁOWODOWEJ W GK GZE

Streszczenie: Referat przedstawia informacje na temat systemu łączności światłowodowej eksploatowanej i rozwijanej przez INFONET-GZE Sp. z o.o. na potrzeby GK GZE. Przygotowany materiał poświęcony jest przedstawieniu możliwości rozwoju i rozbudowy istniejącej sieci światłowodowej w oparciu o nowe technologie z uwzględnieniem uwarunkowań obecnie posiadanej infrastruktury elektroenergetycznej.

1. Wstęp

Świat telekomunikacji ulega ciągłym zmianom. Współczesny rynek stawia coraz nowsze wyzwania dla rozwiązań telekomunikacyjnych. Zapotrzebowanie na szybką transmisję głosu, danych i video jest cechą wspólną dla wszystkich sektorów rynku telekomunikacyjnego. Aby sprostać takiemu zapotrzebowaniu INFONET-GZE Sp. z o.o. poszukuje najlepszych rozwiązań sieciowych spełniających zadania transportu i dostarczania wysokoprzepływnych strumieni danych w sposób możliwie najefektywniejszy z punktu widzenia wykorzystania zasobów oraz elastyczności połączeń. Wykorzystywanie złożonych systemów (w informatycznych) i ich wzajemna współpraca wymaga dużych szerokości pasma, co pociąga za sobą konieczność stosowania nowoczesnych technologii teleinformatycznych.

2. Zasoby telekomunikacyjne GK GZE

Na podstawie stosowanych urządzeń, medium transmisyjnego, rodzaju przesyłanej informacji oraz sposobu transmisji określono 6 rodzajów systemów, które się wzajemnie przenikają tworząc jeden system telekomunikacyjny GK GZE.

W skład systemu wchodzi systemy:

- kabli teletechnicznych
- łączności radiowej
- światłowodowych i miedzianych

¹ INFONET -GZE Sp. z o.o. ul. Portowa 14, 44-100 Gliwice

- sieci teletransmisyjnej
- central telefonicznych
- Energetycznej Telefonii Nośnej
- zwielokrotniana linii

Podstawowym celem istniejącego, systemu telekomunikacyjnego GK GZE jest integracja wszystkich potrzeb w zakresie komunikacji przedsiębiorstwa, jak również stworzenie możliwości świadczenia usług komercyjnych na zewnątrz. Podstawą systemu jest sieć bazowa o dużej przepustowości, która obsługuje potrzeby GK GZE i innych przedsiębiorstw zlokalizowanych na terenie naszego działania w zakresie komunikacji telefonicznej i transmisji danych. Sieć bazowa zapewnia przesył danych do istniejących i planowanych informatycznych systemów zarządzania administracyjnego i eksploatacyjnego.

Struktura posiadanej sieci teletransmisyjnej bazowej wynika z ukształtowania systemu elektroenergetycznego GZE S.A. oraz związanych z jego pracą wymagań technologicznych.

2.1. System kabli teletechnicznych światłowodowych

Kable teletechniczne, czy to światłowodowe, czy miedziane stanowią podstawowe medium transportowe transmisji danych pomiędzy poszczególnymi obiektami GK GZE.

Eksploatację 412km kabli światłowodowych i 534 km kabli miedzianych własności GZE S.A. prowadzi Spółka INFONET-GZE Sp. z o.o.

Do budowy linii światłowodowych są wykorzystywane istniejące linie 110kV. Na ich słupach, jako dodatkowy przewód, zostaje zawieszany samonośny, dielektryczny kabel światłowodowy typu ADSS. Tylko niewielkie, końcowe odcinki kabla układane są w kanalizacji teletechnicznej w celu doprowadzenia go do siedzib rejonów czy stacji energetycznych.

Kable światłowodowe GZE S.A. posiadają od 12 do 36 włókien światłowodowych. W tej chwili istnieje możliwość zawieszania kabli o wielokrotnie większej ilości włókien.

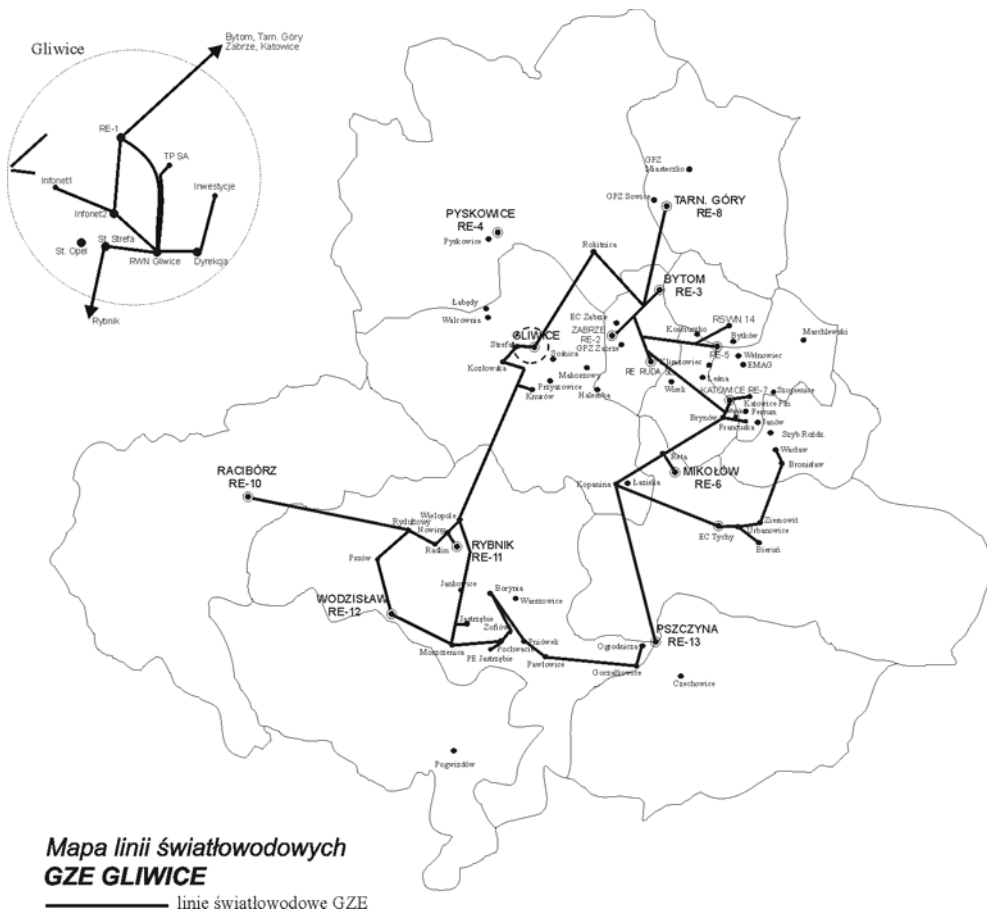
Ze względu na potrzeby doprowadzenia linii światłowodowych do ważnych obiektów energetycznych, konieczność zamykania pierścieni dla zapewnienia bezawaryjnej pracy, oraz rozbudowy istniejących traktów światłowodowych, o nie wystarczających jak na dzisiejsze potrzeby ilościach włókien potrzebny jest dalszy rozwój sieci kabli światłowodowych.

Zalety wynikające z zastosowań kabli światłowodowych:

- bezpieczeństwo przesyłu danych;
- wysoka pojemność transmisyjna w porównaniu do pojemności systemów konwencjonalnych;
- odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, powodowane przez stacje, linie wysokiego napięcia, elektrownie, radiostacje czy też wyładowania atmosferyczne. Również sam światłowód propagując falę nie wytwarza szkodliwego działania na inne urządzenia. Nie wymaga więc ekranowania. Światłowód nie powoduje energii na zewnątrz, a więc uniemożliwia powstanie jakiegokolwiek przesłuchu;
- bezpieczeństwo eksploatacyjne zapewnione dzięki właściwościom dielektrycznym światłowodów (brak napięcia w obwodzie nie stwarza niebezpieczeństwa powstawania zwarć);
- niższa tłumienność włókien światłowodowych w porównaniu nawet do kabli współosiowych, praktycznie niezależna od częstotliwości;
- umieszczenie wielu włókien w jednym przewodzie może jeszcze zwiększyć pojemność transmisyjną;

- możliwość zastosowania większych odstępów pomiędzy regeneratorami, w porównaniu do rozwiązań konwencjonalnych;
- wysoka stabilność systemu zachowywana jest podczas złych warunków atmosferycznych i zmian pól elektromagnetycznych;
- duża trwałość systemu (przyjmuje się dla urządzeń elektronicznych do 15 lat, a dla przewodów światłowodowych powyżej 20 lat);
- wysoka pewność przesyłu zapewniona dzięki wszystkim ww. właściwościom.

Zastrzeżenie: Jakkolwiek sam przewód światłowodowy jest odporny na działanie pól elektromagnetycznych, to jednak urządzenia końcowe systemu (zespoły elektroniczne pracujące na zasadzie obwodów elektrycznych) nie są odporne na te wpływy.



Rys. 1. Mapa linii światłowodowych

2.2. System sieci teletransmisyjnej

Wykorzystując możliwości włókien światłowodowych, na ich bazie wybudowano system transmisyjny SDH STM4 o przepływności 622Mb/s. Obecnie eksploatowanych jest 18 lokalizacji SDH. Stanowią one podstawowy szkielet teletransmisyjny GK GZE.

Z powodu niezawodności transmisji, układ połączeń i pracy urządzeń SDH, został opracowany, że połowa jego przepływności jest wykorzystana do zapewnienia redundancji transmisji na wypadek uszkodzenia urządzeń lub światłowodu. Dlatego z przepływności 4xSTM1 urządzenia SDH STM4 realnie zostaje wykorzystana tylko przepływność 2xSTM1. Zapewnia to bezprzerwową łączność nawet w przypadku uszkodzenia łącza lub urządzenia z zastrzeżeniem, że kable światłowodowe i urządzenia SDH będą połączone w pierścieniu. System SDH wykorzystywany jest jako platforma transportowa dla sieci PDH oraz ATM.

Sieć ta zabezpiecza realizację następujących podstawowych funkcji:






- nowoczesny, system cyfrowej transmisji głosu,
- integracja lokalnych sieci teleinformatycznych,
- zapewnienie łączności w zakresie potrzeb technologicznych i administracyjnych,
- umożliwienie wprowadzenia na szeroką skalę nowoczesnych technologii cyfrowych w sterowaniu i zarządzaniu systemem elektroenergetycznym,
- zwiększenie pewności i niezawodności pracy systemu elektroenergetycznego,
- uzyskanie możliwości świadczenia komercyjnych usług teleinformatycznych,
- transmisję danych cyfrowych z obiektów energetycznych do centrów dyspozytorskich różnych szczebli i odwrotnie,
- transmisję sygnałów sterowania, regulacji i telezabezpieczeń pomiędzy poszczególnymi węzłami sieci,
- automatyzację rozliczeń pomiędzy podmiotami energetycznymi opomiarowanie i zdalny odczyt z obiektów energetycznych,
- transmisję danych w zakresie zarządzania i administracji realizowanych poprzez sieci komputerowe WAN,
- łączność telefoniczną dyspozytorską i administracyjną pomiędzy wszystkimi użytkownikami sieci,
- zdalne zarządzanie i nadzór,
- usługi ISDN,
- tworzenie wirtualnych sieci WAN i sieci abonenckich,
- integrację regionalnych radiowych sieci trankingowych,

3. Kierunki rozwoju łączności światłowodowej GZE S.A.

Mając na uwadze zwiększone zapotrzebowanie na usługi telekomunikacyjne zarówno w obszarze GK GZE jak i u klientów zewnętrznych a w szczególności na :

- szybki dostęp użytkowników do Internetu
- szerokopasmowy dostęp do usług multimedialnych
- kompleksowość oferowanych usług oraz zwiększone wymagania klientów dotyczących ich jakości
- spodziewane zwiększenie dochodów z działań biznesowych

Określono kierunki rozwoju łączności w GK GZE

Telekomunikacja dzisiaj		Telekomunikacja jutro
Kable miedziane		Sieci
Sieć		Sieć
Centrale		Sieciowy system central telefonicznych (VoIP, ISDN)
Analogowy system łączności		Cyfrowy system łączności bezprzewodowej (Tetra, UMTS)
Ethernet		GigabitEthernet, 10GigabitEthernet

3.1. Rozbudowa istniejącej sieci światłowodowej w oparciu o dostępne technologie

Na liniach energetycznych można stosunkowo łatwo i tanio instalować przewody światłowodowe. sieć energetyczna oferuje znaczne korzyści płynące ze zmniejszenia kosztów instalacji, jako, że dysponuje ona miejscem do zainstalowania nowych urządzeń. Przy budowie sieci energetycznej wykonano już jedną z najtrudniejszych prac, jaką jest przygotowanie trasy zarówno na otwartych przestrzeniach jak i zwartych aglomeracjach. obecnie eksploatowana sieć światłowodowa w GK GZE oparta jest na kablach typu ADSS.

ADSS – skrót ten określa kabel całkowicie dielektryczny samonośny podwieszony na linii napowietrznej.

Zalety przemawiające za zastosowaniem tego typu kabli:

- możliwość instalowania na istniejących słupach energetycznych,
- łatwiejszy montaż poniżej przewodów fazowych
- możliwość instalacji pod napięciem – uniknięcie kosztownych wyłączeń
- niezależność połączenia – niezależność przesyłu energii i pracy systemu telekomunikacyjnego gwarantując prowadzenie niezależnie ich przeglądów i napraw bez przerw w pracy poszczególnych systemów,
- istniejące przewody fazowe i odgromowe pozostają bez zmian
- zawieszenie z wykorzystaniem typowych elementów jak do podwieszania przewodów roboczych

Czynniki które należy wziąć pod uwagę decydując o zastosowaniu tego typu kabla to:

- dodatkowe elementy do zawieszenia na słupie
- może wymagać wzmocnień niektórych słupów
- dłuższe przesła wymagają zwiększonej wytrzymałości przewodu
- sprawdzenie konstrukcji wsporczych fundamentów z uwagi na dodatkowe obciążenia

Zwiększające się zapotrzebowanie na coraz to większe przepustowości wymusza stosowanie innych dostępnych technologii na rynku takich jak OPGW, MASS, ADL, SKY WARP™.

3.1.1. Nowe rozwiązania budowy kabli światłowodowych na bazie sieci wysokiego i średniego napięcia

W przypadku braku wystarczającej liczby włókien światłowodowych w dotychczas zainstalowanych za pomocą przewodów ADSS łączach lub przed koniecznością szybkiego stworzenia alternatywnych połączeń jednym z dwóch nowoczesnych rozwiązań może być zastosowanie kabli w technologii ADL lub też SkyWrap(tm) firmy FOCAS.

Dielektryczne, podczepiane przewody światłowodowe ADL (All Dielectric Lashed Cables) należą do grupy przewodów ADSS znanych i stosowanych powszechnie na liniach energetycznych. Jedyną istotną różnicą jest ograniczona zdolność samonośności przewodów przez ograniczenie grubości powłoki z włókien aramidowych oraz wyeliminowanie wewnętrzne elementu usztywniającego. Obie te własności przejmują na siebie przewód energetyczny – fazowy lub odgromowy, pod którym przewód ADL jest podczepiony. Przewody ADL podczepić można pod każdy przewód linii elektroenergetycznej o przekroju powyżej 35 mm². W przewodach wyróżnia się część optyczną z włóknami światłowodowymi (12-48 włókien jednomodowych) oraz część ochronną zbudowaną z jednolitej cienkiej warstwy włókien aramidowych i zewnętrznej powłoki polietylenowej.

Na korzyść nowej technologii w stosunku do ADSS i OPGW przemawiają:

- krótki czas projektowania instalacji
- najtańszy i najszybszy sposób budowy sieci
- skrócony proces prawny inwestycji – bez konieczności uzyskiwania pozwolenia na budowę

Zastosowanie kabli SkyWrapTM firmy FOCAS, kabli światłowodowych owijanych wokół przewodów fazowych i odgromowych (bez ograniczenia napięcia) linii WN. Do zalet przemawiających za wykonaniem łączy światłowodowych za pomocą kabli SkyWrap(tm), zaliczają się:

- szybkość instalacji (2 do 3 razy większa od OPGW i ADSS) i uzyskiwane krótsze czasy wyłączeń,
- łatwa i prosta instalacja (nawet w trudnym terenie), nie wymagająca użycia ciężkiego sprzętu w większości przypadków nie wymaga wzmocnienia słupów, wymaga tylko dostępu do słupów bez konieczności dostępu do terenu pomiędzy słupami.
- niska waga kabla nie powoduje dodatkowego obciążenia słupów
- mała średnica (ok. 6 mm) i spiralne owinięcie wokół przewodu odgromowego lub fazowego powodują, że przyrost średnicy, a co z tym się wiąże, dodatkowe obciążenie wiatrem jest znacznie niższe niż w przypadku kabli ADSS czy też podwieszanych
- badania laboratoryjne [1] i doświadczenia eksploatacyjne wykazały, że spiralnie owinięty SkyWrapTM działa jak tłumik drgań.
- projektowany czas życia wyrobu wynosi 30 lat, a czas pracy w istniejących instalacjach przekroczył już 15 lat (Norwegia i Nowa Zelandia).

SkyWarpTM nie wymaga zastosowania specjalnych konstrukcji montażowych podczas krzyżowania się z liniami kolejowymi, drogami i dużymi akwenami wodnymi.

Biorąc powyższe pod uwagę można powiedzieć, że zastosowanie SkyWrapa w większości przypadków eliminuje konieczność wzmocnienia słupów oraz eliminuje ryzyko związane z ich dodatkowym obciążeniem jakie występuje w przypadku kabli ADSS i ew. OPGW oraz w porównaniu do technologii ADL [1], mniejsze są opory stawiane wiatrowi i mniejsze os-

dzanie się szadzi a także lepsza jest stabilizacja przewodu na którym został owinięty kabel SkyWarp™ pełni rolę tłumika spiralnego zmniejsza drgania eolskie.

3.1.2. Budowa światłowodowych sieci dostępowych w oparciu o skojarzenie sieci światłowodowej z siecią kablową średniego i niskiego napięcia

Wykonanie sieci światłowodowej, niezależnie od miejsca instalacji jest bardzo kosztownym przedsięwzięciem. Konkurencja na rynku telekomunikacyjnym powoduje że okres między zakończeniem inwestycji a zwrotem poniesionych kosztów staje się czynnikiem kluczowym. Dwa główne składniki dotyczące kosztów budowy i eksploatacji sieci światłowodowej to koszty początkowe – budowa sieci i jej uruchomienie oraz koszty bieżące – spowodowane koniecznością dostosowania sieci do aktualnych wymagań klienta

W chwili obecnej szybko rośnie ilość klientów starających się o dostęp do sieci światłowodowej. Sieci takie muszą oferować bardzo dużą elastyczność, tak dla możliwości przyłączeń, jak i możliwości rozbudowy.

Jednym z rozwiązań jest tworzenie światłowodowej sieci dostępowej dla biznesu, wspólnie z siecią kablową SN i nn. Budowa kabla w tej technologii oparte jest na układaniu rurek pod kable światłowodowe w rurze osłonowej HDPE wzdłuż kabla ziemnego SN a następnie wdmuchiwanie włókien światłowodowych. Technologia ta umożliwia bezpośrednie dojście do klienta (nawet indywidualnego). W technologii tej istnieje możliwość łatwej rozbudowy budowanej trasy. Rozbudowana na terenie Śląska sieć energetyczna WN, SN i NN pozwala na szybką budowę kabli światłowodowych na wyżej wymienionych liniach (bez wymagania zezwoleń i uzgodnień na własnym majątku).

System ten opracowano z myślą o budowie światłowodowej sieci dostępowej w konfiguracji „światłowód do budynku” (FTTB) lub „światłowód do domu” (FTTH), przede wszystkim dla obsługi terenów przemysłowych lub zgrupowań budynków biurowych, ośrodków akademickich itd., a w przyszłości również osiedli mieszkaniowych. Sieci takie charakteryzują się ograniczoną długością łączy (do 2-3 km), znaczna liczba odgałęzień prowadzących do poszczególnych budynków i częstymi zmianami w sieci przyłączy wskutek pojawiania się nowych użytkowników, rozbudowy przedsiębiorstw, modernizacji infrastruktury inżynierskiej itd. Podstawowym wymaganiem była więc prostota i szybkość instalacji nowych przyłączy światłowodowych bez zakłócania pracy już zbudowanych elementów sieci kablowej, z możliwością stopniowego dodawania nowych kabli. Budowa systemu opiera się na specjalnie do tego celu zaprojektowanych elementach. Podstawowym elementem jest rura pierwotna (osłonowa). Może być ona układana na terenach nieuzbrojonych przy okazji wymiany kabli elektroenergetycznych zaś na terenach zurbanizowanych w gotowych kanałach kablowych. Ostatnia metoda ma tę zaletę, że nie ma konieczności wykonywania żadnych prac ziemnych. Stosuje się rury wykonane z tworzywa RHDPE o średnicy 32 mm i grubości ścianki 2,9 mm lub o średnicy 40 mm i grubości ścianki 3,7 mm. Wnętrze rury pokryte jest warstwą poślizgową.

Pod ziemią na głębokości około 70cm układa się rowkowane wewnątrz rury osłonowe z HDPE dla ochrony konwencjonalnych kabli światłowodowych. Do rury wdmuchuje się nie pojedynczy kabel, ale wiązkę 5-10 pustych, rowkowanych wewnątrz lub z HDPE Ø7mm, tworzących „mikrokanalizację”. Długość wdmuchiwanego tub wynosi 1500-2000m. Wiązka

lub mikrokanalizacja wypełnia ok. 50% światła rury, stad ewentualna deformacja i osiadanie rury pod naciskiem nie powoduje ich zaciskania. W systemie tym stosuje się specjalny kabel światłowodowy o zmniejszonej średnicy i dużej wytrzymałości. W rezultacie można instalować większą liczbę włókien, zaś w procesie wciągania nie zapętla się. Standardowy kabel zaopatrzone jest w powłokę ekranującą.

Atrakcyjność systemu polega na jego niemal nieograniczonych możliwościach rozbudowy i łatwości zwiększania pojemności sieci. Tworzenie sieci może być przeprowadzane etapami (z zapewnieniem pełnej funkcjonalności zrealizowanej części projektu), zaś dalszą rozbudowę można rozpocząć w każdej chwili. W ten sposób unika się zamrożenia kapitału w niewykorzystanych inwestycjach. Dokonuje się instalacji w momencie zapotrzebowania używając najnowszych standardów włókien. Instalując system w układzie pierścieniowym (ringu) nie użytkowane trakty mogą być w sposób prosty i stosunkowo tani dołączane do sieci (koszt jest niższy w porównaniu do tradycyjnych sieci światłowodowych). Można w ten sposób uzyskać dodatkowe połączenia.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że system ten przeznaczony jest nie tylko dla dużych klientów. W miarę rozwoju technik multimedialnych i interakcyjnych coraz więcej osób fizycznych i małych firm będzie wymagało niezawodnej sieci przesyłowej o dużej przepustowości. System charakteryzuje się niskim kosztem początkowym, optymalnym wykorzystaniem kapitału, prostą rozbudową i łatwym dostępem do nowych klientów. Cechy te sprawiają że staje się on nowoczesną koncepcją rozwijania sieci telekomunikacyjnej, atrakcyjną zarówno dla operatorów jak i użytkowników. Duże korzyści może przynieść zastosowanie tego systemu w sieciach długodystansowych energetyki, gdzie bardzo trudno jest zaplanować docelowe ilości włókien i gdzie już w tej chwili wymieniane są kable światłowodowe na większej pojemności. Niskie koszty systemu, wysoka jakość łączy, wyjątkowa elastyczność, szeroka dostępność, a przede wszystkim możliwość inwestowania w miarę zapotrzebowania rynku, pozwalają na szerokie zastosowanie systemu w dystrybucji. Uzyskanie możliwości sprzedaży nowego towaru jakim są usługi telekomunikacyjne oraz zaspokojenia własnego zapotrzebowania w zakresie sterowania, nadzoru i gromadzenia danych jest w obecnym okresie przemian w energetyce bardzo ważnym czynnikiem.

3.1.3. Rozwiązania zwiększające przepływności sieci światłowodowej

Lawinowy przyrost ilości transmitowanych danych wraz z rosnącymi wymaganiami klientów dotyczącymi przepustowości i bezawaryjności łączy, gwarantowanego minimalnego pasma oraz elastycznej struktury opłat sprawia, iż stawiane wymagania wymuszają wprowadzanie coraz to nowszych i szybszych technologii przesyłania danych. Wzrastają także wymagania odnośnie bezpieczeństwa i występuje konieczność zabezpieczenia łączy podstawowych łączy rezerwowymi, które umożliwią bezawaryjną pracę sieci teleinformatycznej. Spektakularna popularność przekazów medialnych przez Internet powoduje, że trafik w sieciach szkieletowych infrastruktury globalnej podwaja się już co trzy miesiące, stając się jednocześnie główną przyczyną pogarszających się warunków transmisji informacji. Antidotum na dalszy rozwój takiej sytuacji jest szybkie wdrażanie sieci optycznych o terabitowych przepływnościach – działających w technologii zwielokrotnienia falowego DWDM.

Technologia DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) pozwala na pełniejsze wykorzystanie możliwości przepustowych światłowodów. W wyniku rozwoju technologii produkcji światłowodów i laserów powstała unikalna możliwość zwiększenia kilkadziesiąt razy powyższych przepustowości pojedynczego światłowodu. Do transmisji w jednym

światłowodzie wykorzystuje się obecnie kilkadziesiąt różnych kolorów światła i tyle razy zwiększa się jego przepustowość. Przekładając na liczby – jeśli użyjemy 64 kolorów i na każdym z nich będziemy przysyłać informację z prędkością 10 Gb/s (STM-64), to łączna przepustowość pojedynczego światłowodu będzie wynosić 640 Gb/s.

Postęp w technologiach światłowodowych pozwala na utworzenie systemu transmisyjnego bardziej elastycznym oraz bardziej bezpiecznym. Prędkość 622 Mb/s pomiędzy węzłami jest obecnie granicą możliwości systemu, zaś żądanie pasma stawiane przez służby GZE jako i klientów komercyjnych są znacznie większe. Dlatego konieczne staje się uruchomienie sieci DWDM jako platformy transportowej dla sieci SDH. Uruchomienie łączy DWDM pozwoli na zwolnienie kanałów transmisyjnych o dużych przepływnościach (34 Mb/s, 155 Mb/s) zrealizowanych dotychczas na węzłach SDH a tym samym jej udrożnienie.

Dlatego już teraz rozważane są możliwości rozwoju infrastruktury światłowodowej oraz budowy sieci DWDM. Stwarza to dodatkowe możliwości oferowania nowych usług teleinformatycznych, usług, na które jest coraz większe zapotrzebowanie.

4. Zakończenie

Podsumowując prezentowane rozwiązania należy pamiętać iż decyzja o wyborze rozwiązania powinna nastąpić po szczegółowej analizie techniczno – ekonomicznej uwzględniającej wszystkie aspekty mające wpływ na koszty. Przy budowie nowych linii zastosowanie przewodów skojarzonych pozwoli na wykorzystanie ich podwójnej funkcji.

Linie kilkuletnie czy kilkunastoletnie o dobrym stanie technicznym przewodów czy konstrukcji wsporczych preferują do zastosowania przewody samonośne. Linie o złym stanie technicznym przewodów lub zbyt małym dopuszczalnym obciążeniu zwarciovym można poprawić wymieniając przewód odgromowy na przewód skojarzony. Czynnikiem, który należy brać również pod uwagę jest możliwość wyłączenia linii – montaż przewodu samonośnego może być szybszy, a wg opinii producenta nawet bez wyłączenia linii.

Dla operatorów energetycznych technika światłowodowa oferuje znacznie większe możliwości w porównaniu z tradycyjnymi sposobami transmisji. Usługi telekomunikacyjne stanowią ważny element wspierający rozwój procesów biznesowych w ramach GK GZE – umożliwiają prace systemów informatycznych, stanowią ważny element funkcjonowania obszarów obrotu i dystrybucji energii elektrycznej, a także fundament wszelkich innych procesów zachodzących w GK GZE w tym także komercyjnych. Modernizacja i rozbudowa istniejącego w GZE S.A. systemu telekomunikacji jest niezbędna dla realizacji obecnych i przyszłych potrzeb teleinformatycznych związanych z prowadzeniem ruchu i zarządzaniem GK GZE. Jedną z podstaw rozwoju łączności światłowodowej, ekonomicznie uzasadnionego są ustanowione procedury wspólnego planowania energetycznych linii kablowych z kabłowymi liniami światłowodowymi oraz planowanie budowy linii światłowodowych z uwzględnieniem pewności transmisji danych przesyłanych tym medium. W przypadku uszkodzenia kabla światłowodowego, urządzeń transmisyjnych, a nawet remontu linii energetycznej, transmisja do obiektu dzięki zastosowaniu pracy w pierścieniu może być zachowana, a nowoczesne urządzenia transmisyjne przełączają ją w sposób bezprzerwowo.

Literatura

- [1] Materiały i opracowania seminaryjne firm Alcatel, ZWSE Olsztyn, C & C Partners, AFL FOCAS
- [2] Opracowanie INFONET-GZE Sp. z o.o. – Zasoby telekomunikacyjne GZE S.A.

NEW TECHNOLOGIES, POSSIBILITIES OF DEVELOPMENT OF OPTICAL FIBRE UNITY IN GK GZE

Summary: This report introduces some information about the system of optical fibre unity used and developed by INFONET-GZE Sp. z o.o. for GK GZE needs. This document presents possibilities of the development of the existing optical fibre on the basis of new technologies, which are presently in use of the electric infrastructure.