



PROGRAMY REGIONALNE
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO
WIELKOPOLSKIE

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



KONCEPCJA ORGANIZACYJNO- TECHNICZNA REALIZACJI PROJEKTU „BUDOWA WIELKOPOLSKIEJ SIECI SZEROKOPASMOWEJ”

Sierpień 2011

SPIS TREŚCI

1. GENEZA I UZASADNIENIE PROJEKTU	3
1.1. WSTĘP.....	3
1.2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA RYNKU USŁUG SZEROKOPASMOWYCH W REGIONIE ...	5
1.3. UZASADNIENIE DLA REALIZACJI PROJEKTU WSS.....	12
2. UWARUNKOWANIA FORMALNO-PRAWNE DOTYCZĄCE REALIZACJI PROJEKTU	21
2.1. UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE Z PRZEPISÓW O POMOCY PUBLICZNEJ	23
2.2. DOPUSZCZALNOŚĆ POMOCY PUBLICZNEJ.....	24
3. MODEL ORGANIZACYJNY REALIZACJI PROJEKTU WSS.....	26
3.1. FORMA ORGANIZACYJNO-PRAWNA UCZESTNIKÓW PROJEKTU	26
3.2. ZASADY USTALANIA CZYNSZU PŁACONEGO PRZEZ OI.....	29
3.3. WYBÓR OPERATORA ZARZĄDZAJĄCEGO WSS.	30
3.4. WYBÓR FORMY REALIZACJI INWESTYCJI.....	32
4. ZASADY KORZYSTANIA Z INFRASTRUKTURY WIELKOPOLSKIEJ SIECI SZEROKOPASMOWEJ.....	34
4.1. OBSZARY INTERWENCJI	34
4.2. UDOSTĘPNIANIE INFRASTRUKTURY OPERATOROM SIECI DOSTĘPOWYCH	37
4.3. ZABURZENIA RYNKU TELEKOMUNIKACYJNEGO, REGULACJE, KONTROLA	38
4.4. METODYKA WYZNACZANIA TARYF	39
5. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE REALIZACJI PROJEKTU	41
5.1. NEUTRALNOŚĆ TECHNOLOGICZNA.....	41
5.2. ARCHITEKTURA LOGICZNA SIECI WSS	42
5.3. WYKORZYSTANIE INFRASTRUKTURY OBCEJ	45
5.4. TOPOLOGIA SIECI	45
5.5. INFRASTRUKTURA PASYWNA.....	48
5.6. MEDIUM TRANSMISYJNE.....	51
5.7. TECHNOLOGIA WYKONANIA ŁĄCZY ŚWIATŁOWODOWYCH	53
5.8. SPOSÓB WYKONANIA PUNKTÓW DYSTRYBUCYJNYCH.....	58
5.9. TECHNOLOGIE TRANSMISYJNE	59
5.10. ARCHITEKTURA AKTYWNA.....	60
5.11. WYMAGANIA FUNKCJONALNE DLA URZĄDZEŃ SIECI SZKIELETOWEJ	65
5.12. CENTRUM ZARZĄDZANIA SIECIĄ.....	68
5.13. PUNKTY STYKU WSS Z SIECIAMI INNYCH OPERATORÓW.....	70

1. GENEZA I UZASADNIENIE PROJEKTU

1.1. WSTĘP

Projekt polega na budowie światłowodowej szkieletowo-dystrybucyjnej sieci szerokopasmowej na obszarze województwa wielkopolskiego, zdolnej do obsługi sieci dostępowych w technologii NGA (sieci nowej generacji). Inwestorem będzie Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa S.A. (dalej „WSS S.A.”) – spółka utworzona przez samorząd województwa m.in. w celu budowy i eksploatacji sieci. Spółka pozostając właścicielem infrastruktury wyłoni operatora infrastruktury (dalej „OI”), który będzie świadczyć usługi dystrybutora szerokopasmowego Internetu. Operator Infrastruktury będzie świadczyć swoje usługi na rzecz operatorów ostatniej mili. Odbiorcami projektu docelowo będą mieszkańcy, przedsiębiorcy i jednostki administracji publicznej województwa wielkopolskiego.

Celem Projektu Budowy Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej (dalej „Projekt”) jest zapewnienie szerokopasmowego dostępu do Internetu nowej generacji aby:

- i. wyeliminować nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku (brak inwestycji w infrastrukturę szerokopasmową, mimo że byłoby to efektywne z punktu widzenia szerszej perspektywy ekonomicznej, w szczególności ze względu na pozytywne efekty w dostępie do wiedzy i usług elektronicznych, co skutkuje brakiem oferty usług dostępu szerokopasmowego lub istnieniem wyłącznie oferty o nieodpowiednich warunkach, tj. istotnie gorszych niż na obszarach o efektywnej konkurencji),
- ii. zapewnić, by obszary, które operatorzy uważają za nieopłacalne dla budowy sieci NGA w rozsądnym okresie, korzystały ze znaczącego wpływu sieci NGA na gospodarkę i nie ucierpiały z powodu nowej przepaści cyfrowej w zakresie sieci NGA.

Ponadto, w ramach warunkowego systemu dostępu do węzłów Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej (dalej „WSS”), niektóre węzły WSS będą mogły być wykorzystywane na potrzeby dołączania infrastruktury ‘ostatniej mili’ podstawowej i zapewnienia podstawowego szerokopasmowego dostępu do Internetu, realizując cele spójności społecznej i terytorialnej, poprzez poprawienie dostępu w społeczeństwie do podstawowego środka komunikacji i udziału w życiu społecznym, jak również wolności wypowiedzi.

W ramach Projektu przewiduje się zbudowanie sieci szkieletowej i dystrybucyjnej, zaprojektowanej zgodnie ze standardami sieci nowej generacji, o następujących parametrach:

- 31 węzłów szkieletowych,,
- min. 576 węzłów dystrybucyjnych,
- długość sieci wyniesie ok. 4000 km.

Parametry powyższe mogą ulec zmianie stosowanie do przebiegu realizacji Projektu. W ramach Projektu nie będą budowane sieci dostępowe, ale wyłącznie infrastruktura sieci szkieletowo-dystrybucyjnej, która stworzy odpowiedni efekt zachęty dla operatorów

komercyjnych do budowania sieci dostępowych z własnych środków lub przy wykorzystaniu środków publicznych z komplementarnych programów i działań.

Projekt budowy Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej jest projektem kluczowym Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego 2007-2013. Projekt zostanie zrealizowany przez Wielkopolską Sieć Szerokopasmową S.A., która na ten cel uzyskała dotację z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, na podstawie umowy o dofinansowanie.

Celem Projektu jest także zapewnienie infrastruktury szkieletowo-dystrybucyjnej dla powszechnego, szybkiego i bezpiecznego dostępu do wiedzy, usług elektronicznych oraz informacji oferowanych poprzez Internet w szczególności na obszarach wiejskich i w małych miastach dla obywateli, przedsiębiorców oraz jednostek publicznych na terenie województwa wielkopolskiego.

W wyniku realizacji Projektu zostanie wybudowana regionalna sieć szerokopasmowa pozwalająca na świadczenie usług podstawowego dostępu do Internetu (min. 2 Mb/s do użytkownika końcowego) oraz w oparciu o technologię sieci NGA. Budowa jednolitej infrastruktury teleinformatycznej pozwoli na zwiększenie dostępności do mediów elektronicznych, a także podniesie atrakcyjność obszarów dla operatorów telekomunikacyjnych świadczących usługę tzw. ostatniej mili. Otwarcie niedostępnego dotąd rynku spowoduje wzrost liczby inwestycji związanych z doprowadzeniem infrastruktury do odbiorcy końcowego, co wpłynie na zwiększenie dostępu do Internetu dla instytucji, przedsiębiorstw i mieszkańców obszarów peryferyjnych zagrożonych „wykluczeniem cyfrowym”.

Realizacja Projektu pozwala w pełni osiągnąć cel działania 2.7 WRPO, jakim jest „przekształcenie Wielkopolski w region kreujący swój rozwój w oparciu o nowe zasoby wiedzy i rozwiązania innowacyjne w zakresie ICT (Technologii Informacyjnych i Komunikacyjnych) oraz rozwój zintegrowanej regionalnej infrastruktury teleinformatycznej sektora publicznego powiązanej z centralnymi, dziedzinowymi oraz lokalnymi systemami informatycznymi”.

U podstaw Projektu leży konieczność wyrównania szans poszczególnych subregionów, bowiem istnieją w województwie obszary niedoinwestowane, o zróżnicowanej infrastrukturze, także telekomunikacyjnej. Przed powołaniem Projektu do życia Zarząd Województwa Wielkopolskiego dokonał identyfikacji najważniejszych problemów w obszarze szerokopasmowego dostępu do Internetu oraz przeanalizował tendencje w rozwoju technologii informacyjnych. Główne z tych problemów, które legły u podstaw podjęcia decyzji o uruchomieniu Projektu to:

- brak infrastruktury szerokopasmowej oraz problemy w funkcjonowaniu rynku, uniemożliwiające zapewnienie dostępu do e-usług,
- wykluczenie cyfrowe społeczeństwa – uważa się, że przyczyną takiego wykluczenia jest zjawisko podziału na tych, którzy mają dostęp i tych którzy nie mają dostępu do technik cyfrowych. Poprawa dostępu do e-usług przy równoczesnej poprawie dostępu

mieszkańców do Internetu, pozwoli ograniczyć marginalizację znacznego obszaru Wielkopolski,

- ograniczone możliwości korzystania z technologii ICT przez samorzady – budowa WSS umożliwi zwiększenie liczby podmiotów realizujących zadania publiczne, posiadających dostęp do szerokopasmowego Internetu. Nastąpi usprawnienie lokalnych samorządów. Dzięki optycznym węzłom WSS, które powstaną w mniejszych miejscowościach zwiększy się zasięg dostępności usług NGA,
- konieczność aktywizacji małych i średnich przedsiębiorstw w zakresie rozszerzenia działalności lokalnych firm na obszary technologii informacyjnych i komunikacyjnych.

1.2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA RYNKU USŁUG SZEROKOPASMOWYCH W REGIONIE

Rozwój dostępu szerokopasmowego NGA w województwie wielkopolskim jest bardzo ograniczony ze względu na brak dostępnej infrastruktury o parametrach odpowiednich do świadczenia usług NGA, w szczególności ze względu na brak światłowodowej infrastruktury dystrybucyjnej. Projekt zapewni taką infrastrukturę dystrybucyjną, tworzącą efekt zachęty do budowy sieci dostępowych.

1.2.1. Niedostatki infrastrukturalne ze strony operatorów komercyjnych oferujących usługi szerokopasmowe

Podobnie jak w innych rejonach Unii Europejskiej, również w przypadku województwa wielkopolskiego, zaawansowane usługi szerokopasmowe i infrastruktura wymagana dla ich dostarczania są dostępne dla mieszkańców i przedsiębiorców wyłącznie na gęsto zaludnionych obszarach, podczas gdy na innych obszarach, które nie są atrakcyjne komercyjnie dla przedsiębiorców telekomunikacyjnych, infrastruktura szerokopasmowa jest niewystarczająca lub jeszcze częściej nie występuje wcale. Pozbawia to mieszkańców i przedsiębiorców z takich obszarów możliwości skorzystania z odpowiedniego dostępu szerokopasmowego i usług.

Dla ustalenia dostępności infrastruktury i usług szerokopasmowych przeprowadzono inwentaryzację infrastruktury szerokopasmowej na terenie województwa wielkopolskiego oraz pozyskano szczegółowe dane z inwentaryzacji wykonanej przez Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej (dalej „**Organ Regulacyjny**”) w czerwcu 2011 r. Badaniu poddano wszystkich przedsiębiorców telekomunikacyjnych świadczących usługi na terenie województwa – analizując posiadaną przez nich infrastrukturę oraz deklarowane plany inwestycyjne.

Stan istniejącej oraz planowanej w najbliższych 3 latach infrastruktury dystrybucyjno-szkieletowej, jak również dostępnych łączy światłowodowych, pokazany został na

załączonych mapach. Na mapach przedstawiono także tzw, obszary białe, szare i czarne dla szerokopasmowych sieci dostępowych (min. 2 Mb/s do użytkownika końcowego) oraz dla sieci NGA (min. 30-40 Mb/s do użytkownika końcowego).

Z przeprowadzonej inwentaryzacji wynika, że 46% ludności Wielkopolski zamieszkuje obszary o ograniczonej dostępności podstawowej infrastruktury szerokopasmowej (białe i szare podstawowe). W szczególnie trudniej sytuacji znajduje się 8% mieszkańców województwa wielkopolskiego, zamieszkujących obszary białe-podstawowe, a więc pozbawione w ogóle jakiejkolwiek infrastruktury szerokopasmowej. Obszary, gdzie występują problemy z dostępem do Internetu, na których odnotowuje się brak usługodawców lub na których występuje ograniczony zakres usług, to przede wszystkim małe miejscowości. Zebrane informacje pokazują, że blisko 97% tych obszarów znajduje się we wsiach liczących poniżej 500 mieszkańców.

Dla sieci i usług NGA dane z inwentaryzacji przedstawiają się zdecydowanie gorzej. Obecnie ponad 98,7% miejscowości to obszary białe-NGA. Ludność zamieszkująca te obszary to 1 668 809 osób (49% ogółu ludności Wielkopolski).

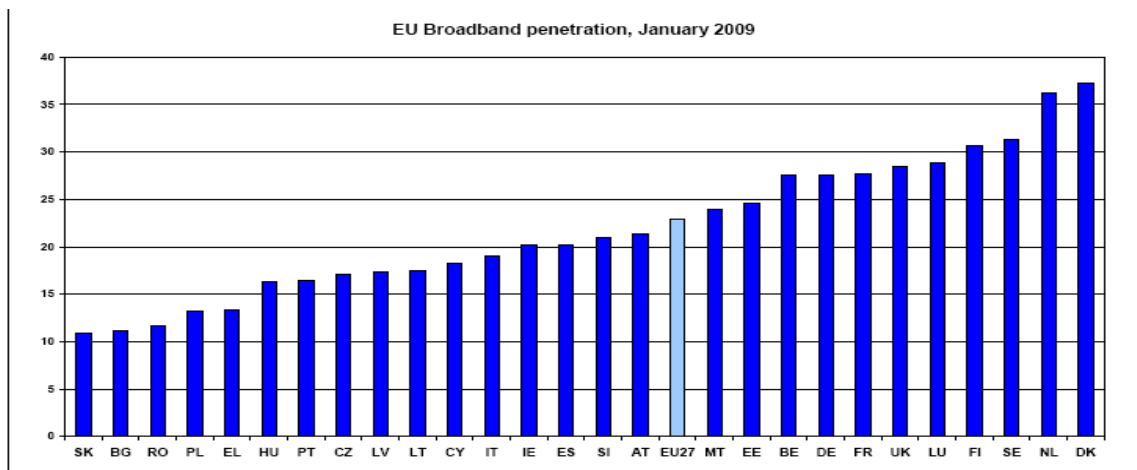
Inwentaryzacja istniejących zasobów oraz badanie wiarygodnych planów inwestycyjnych wykazały, że w województwie wielkopolskim brak jest infrastruktury szerokopasmowej, w szczególności dostępnej optycznej infrastruktury dystrybucyjnej, zdolnej do obsługi bez ograniczeń sieci NGA. Węzły WSS będą lokalizowane na obszarach białych-NGA, czyli obszarach, na których nie występuje i nie zostanie zrealizowana w najbliższych 3 latach infrastruktura NGA (na obszarach szarych lub czarnych NGA będą lokalizowane tylko węzły techniczne pełniące funkcję punktów styku, bez możliwości dołączania infrastruktury dostępowej). Najczęściej obszary te są jednocześnie obszarami białymi i szarymi z punktu widzenia infrastruktury podstawowej, a w niektórych przypadkach obszarami czarnymi pod względem infrastruktury podstawowej, na których brak jest wiarygodnych planów inwestycyjnych w infrastrukturę NGA i dla których warunki rynkowe (np. wysokie bariery wejścia, historia dotychczasowych inwestycji, rodzaj istniejącej infrastruktury, słabe zaludnienie i zagęszczenie, znaczna odległość od obszarów miejskich) powodują, że bez wsparcia publicznego inwestycje w infrastrukturę NGA nie będą realizowane.

Sytuacji w województwie wielkopolskim nie zmieniają plany inwestycyjne operatorów. Większość inwestycji operatorów skupiona jest na terenie największych ośrodków miejskich. Ponadto większość planów dotyczy budowy infrastruktury radiowej. Może to doprowadzić do poprawy dostępności podstawowych usług szerokopasmowych, jednak na pewno nie wpłynie na zwiększenie dostępności usług typu NGA.

W komunikacie Komisji UE z dnia 31 maja 2011 *Przegląd Europejskiej Agendy Cyfrowej* (COM (2011) 708) stwierdzono, że Polska to kraj o jednej z najsłabszych penetracji Internetu szerokopasmowego, a penetracja stałym szerokopasmowym dostępem do Internetu wynosi 16% w porównaniu do 26% jako średniej z 27 Państw Członkowskich UE.

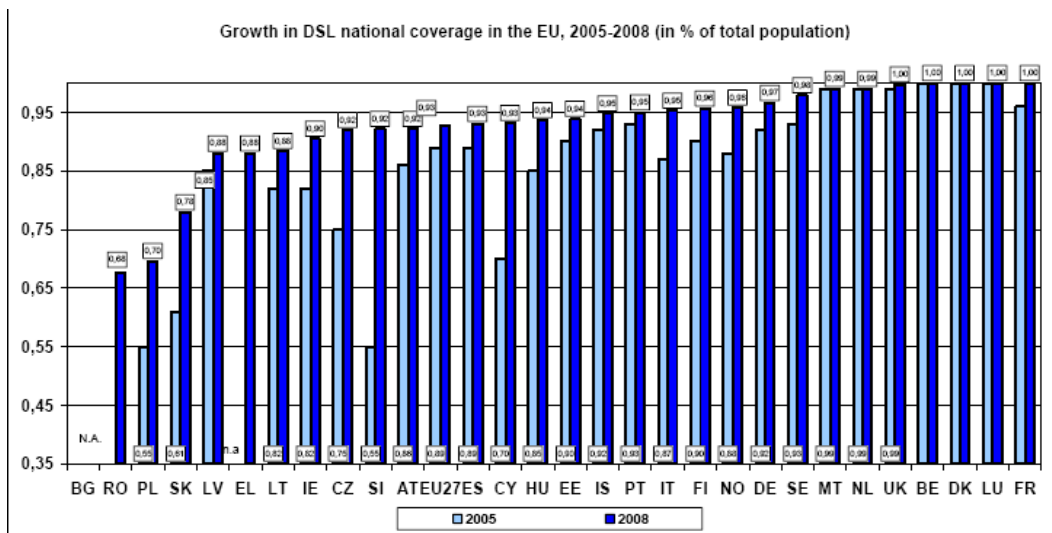
W komunikacie opublikowanym przez Komisję Europejską 4 sierpnia 2009 r. Sprawozdanie w sprawie konkurencyjności Europy w dziedzinie technologii cyfrowych (COM(2009) 390) Komisja zauważa, że wraz z kryzysem światowym, w 2008 r. wystąpiły oznaki spowolnienia: spada tempo wzrostu popularności dostępu szerokopasmowego, a jednocześnie w ramach UE-27 pogłębiają się różnice pomiędzy państwami członkowskimi w odniesieniu do popularności, prędkości, ceny oraz zasięgu dostępu szerokopasmowego. W raporcie tym Polska jest określona jako kraj, który pomimo szybkiego przyspieszenia w latach 2005-2009 wciąż pozostaje w końcu państw UE-27 w zakresie penetracji Internetu szerokopasmowego (Rysunek 1 oraz 2).

Rysunek 1. Stopień penetracji Internetu szerokopasmowego w UE-27



Źródło: Komunikat Komisji Europejskiej “Sprawozdanie w sprawie konkurencyjności Europy w dziedzinie technologii cyfrowych” (COM(2009) 390, część 1.

Rysunek 2. Wzrost zasięgu Internetu szerokopasmowego w UE-27 w latach 2005-2008

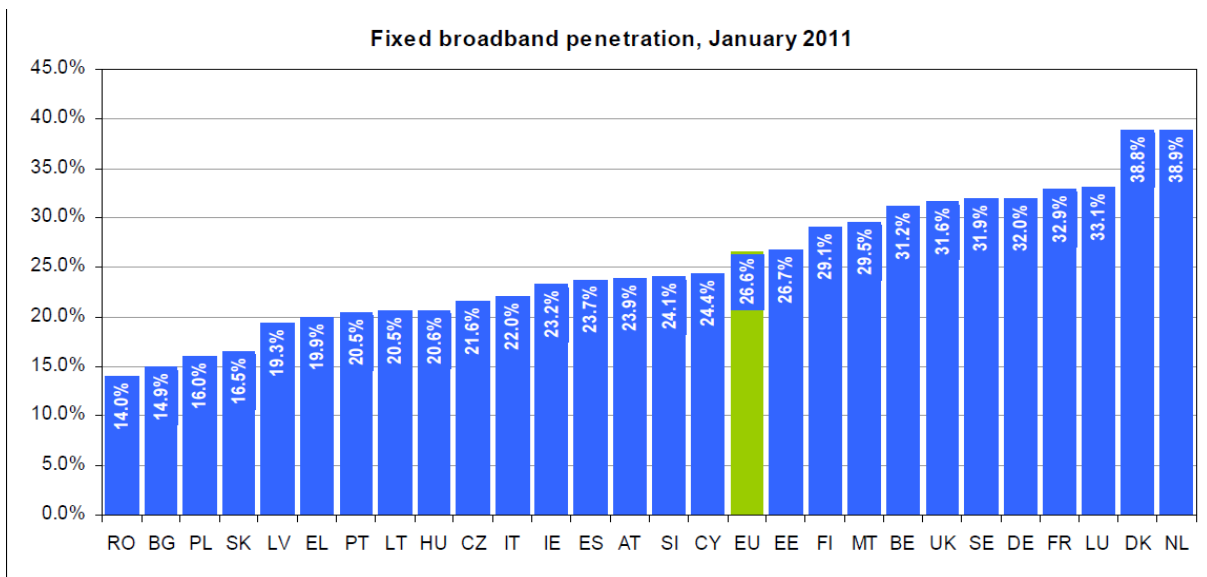


Źródło: Komunikat Komisji Europejskiej “Sprawozdanie w sprawie konkurencyjności Europy w dziedzinie technologii cyfrowych” (COM(2009) 390, część 1.

Komisja Europejska, w przywołanym Komunikacie pt. “Sprawozdanie w sprawie konkurencyjności Europy w dziedzinie technologii cyfrowych” (COM(2009) 390 wskazuje istotne różnice pomiędzy państwami członkowskimi w odniesieniu do dostępu szerokopasmowego, które wpływają negatywnie na konkurencyjność UE jako całości.

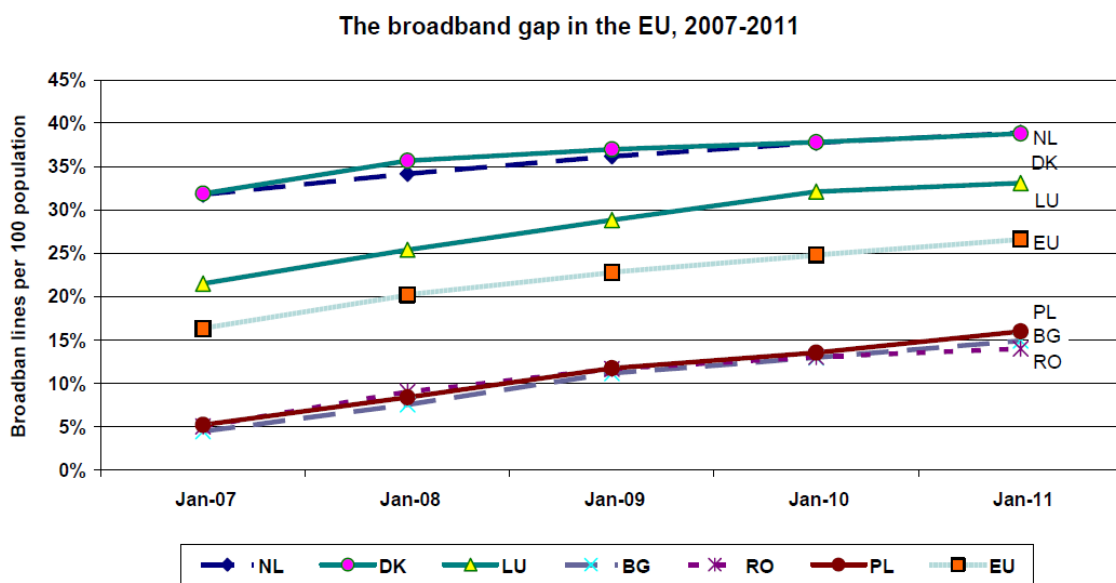
W pierwszym przeglądzie Europejskiej Agendy Cyfrowej („European Agenda Scoreboard 2011”, COM (2011) 708) jaki został opublikowany 31 maja 2011 roku Polska jest wskazana jako kraj, który mimo przyspieszenia w latach 2007-2011 wciąż zalicza się do krajów o najsłabszej penetracji Internetu szerokopasmowego w UE-27, co ilustrują poniższe rysunki:

Rysunek 3 Wskaźnik penetracji Internetu szerokopasmowego w UE-27

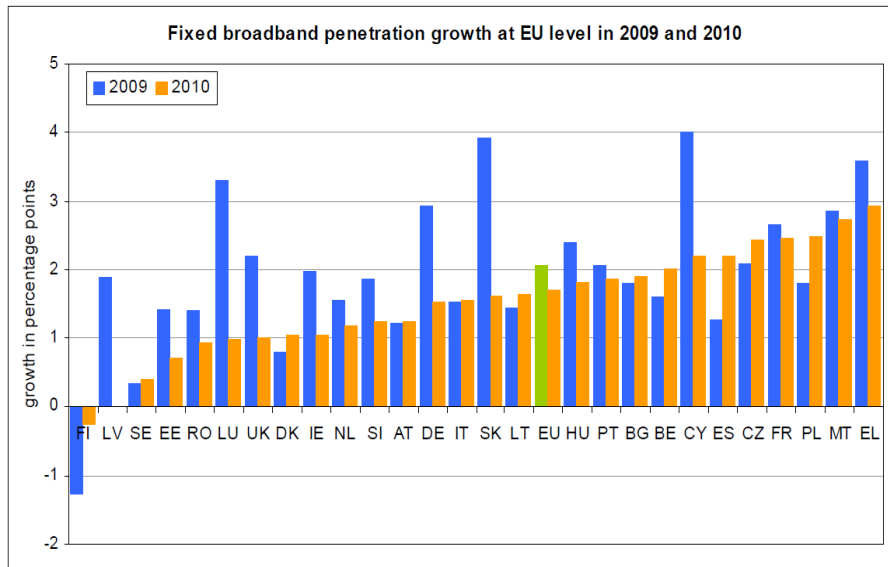


Źródło: Komunikat Komisji Europejskiej „Przegląd Europejskiej Agendy Cyfrowej” COM (2011) 708).

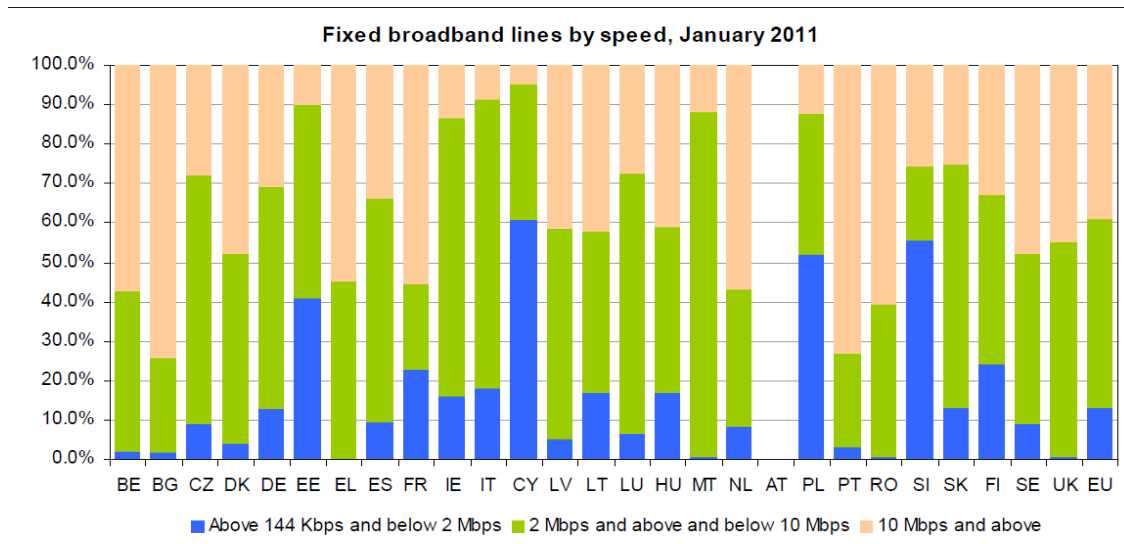
Rysunek 4 Wskaźnik dostępności infrastruktury Internetu szerokopasmowego w EU



Rysunek 5. Wzrost penetracji Internetu szerokopasmowego w EU



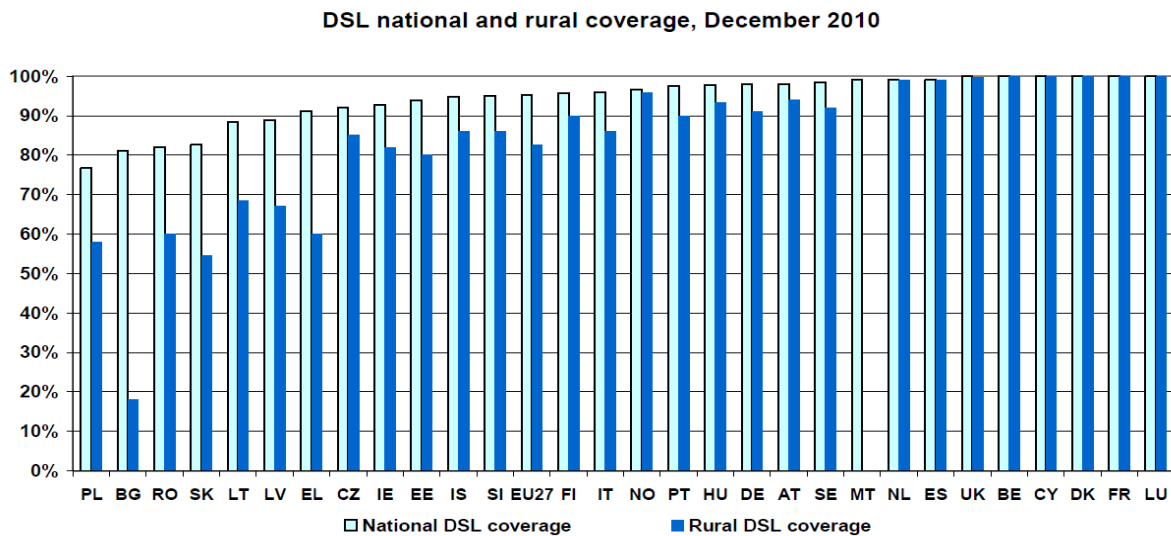
Rysunek 6. Łąca dostępne do Internetu wg przepustowości w EU



Legenda: kolor niebieski łącza o szybkości <2 Mb/s, kolor zielony 2-10 Mb/s, kolor różowy > 10 Mb/s

Źródło: Komunikat Komisji Europejskiej „Przegląd Europejskiej Agendy Cyfrowej” COM (2011) 708).

Rysunek 7. Wskaźnik pokrycia infrastrukturą DSL w krajach EU



Źródło: Komunikat Komisji Europejskiej „Przegląd Europejskiej Agendy Cyfrowej” COM (2011) 708.

W Polsce coraz więcej osób korzysta z szerokopasmowego dostępu do Internetu. Jednakże, ciągle stopień penetracji odbiega zdecydowanie od średniej krajów OECD i niestety dystans ten się z roku na rok pogłębia.

Z przedstawionych wyżej danych Komisji Europejskiej oraz OECD wynika, że:

- 1) Według danych na grudzień 2010 r. Polska ma skrajnie niski poziom penetracji łączy światłowodowymi FTTx (mniej niż 2%). Inne kraje UE (m.in. Czechy, Słowacja, Węgry, Szwecja, Dania, Norwegia) wykazują zdecydowanie wyższy poziom, w szczególności poziom w Słowacji wynosi ok. 30%, co daje 28% różnicy.
- 2) Według danych na styczeń 2011 r. Polska jest trzecim od końca krajem pod względem penetracji szerokopasmowego dostępu do Internetu (16%). Średnia UE to 26,6%, a najlepsze kraje (Dania i Holandia) mają poziom 39%, co daje ogromną różnicę 23%. Badania Głównego Urzędu Statystycznego, analizy rynku wykonywane przez polski organ regulacyjny, jak również inwentaryzacja i badanie rynku w Wielkopolsce (przeprowadzone na potrzeby projektu WSS) udowadniają, że kluczową przyczyną tak słabej penetracji Internetu szerokopasmowego w Polsce, w tym w województwie Wielkopolskim, jest brak odpowiedniej infrastruktury szerokopasmowej (duża liczba „białych plam”), przy czym niedostatek infrastruktury występuje już na poziomie sieci dystrybucyjnej, co uniemożliwia rozwój sieci dostępowych. Szczegółowe dane dotyczące Wielkopolski przedstawiono poniżej.
- 3) W latach 2007-2010 odnotowano w Polsce wzrost poziomu penetracji szerokopasmowego dostępu do Internetu. Nie jest to jednak wzrost znaczący, a stopień wzrostu jest porównywalny z innymi Państwami Członkowskimi, co oznacza, że różnica w dostępie w zasadzie się nie zmniejsza.
- 4) Występuje duża różnica pomiędzy poziomem dostępu do Internetu w ogólności i na obszarach wiejskich, co dowodzi, że pomiędzy obszarami wiejskimi a obszarami miejskimi istnieją znaczące dysproporcje w dostępie do Internetu.

- 5) W Polsce słabej penetracji szerokopasmowego dostępu do Internetu towarzyszy bardzo niekorzystna struktura jakości tego dostępu, mierzona pod względem szybkości łącza stacjonarnych. Łącza o szybkości poniżej 2 Mb/s to ok. 51%, łącza pomiędzy 2 a poniżej 10 Mb/s to ok. 37%, a łącza od 10 Mb/s to ok. 12%. W 14 krajach UE łącza poniżej 2 Mb/s stanowią mniej niż 10%, w tym w 6 krajach praktycznie nie występują. Wyłącznie Cypr ma gorsze wskaźniki niż Polska. Dane te potwierdzają, że w Polsce nie tylko występuje niedostatek infrastruktury dostępu do Internetu, ale dodatkowo tam, gdzie infrastruktura taka występuje, to w 50% są to łącza poniżej 2 Mb/s, które na obecnym etapie rozwoju rynku trudno uznać za odpowiedni dla użytkowników dostęp szerokopasmowy. Łącza powyżej 10 Mb/s występują w zasadzie wyłącznie w miastach i stanowią jedynie ok. 12% wszystkich łączy.

1.2.2. Brak wystarczającej konkurencji skutkujący wysokimi cenami lub nieodpowiednimi usługami.

Projekt nakierowany jest przede wszystkim na obszary białe NGA i wsparcie rozwoju sieci oraz usług NGA, a tym samym głównym problemem jaki Projekt ma rozwiązać jest brak infrastruktury NGA. Nie przewiduje się lokalizowania węzłów WSS na obszarach szarych NGA lub czarnych NGA – na obszarach tych mogą być wyłącznie węzły techniczne.

Jednocześnie tam, gdzie to będzie możliwe, do węzłów WSS będzie dołączana infrastruktura sieci dostępowych podstawowego szerokopasmowego dostępu do Internetu, co dotyczy obszarów białych podstawowych oraz szarych podstawowych (problematycznych). W odniesieniu do tych ostatnich obszarów dopuszczalność interwencji publicznej uzasadniona jest brakiem wystarczającej konkurencji i zakłóceniami w funkcjonowaniu rynku.

W wyniku inwentaryzacji ustalono, że na terenie województwa wielkopolskiego obszarów (miejscowości) szarych podstawowych jest 3 481, z czego w ramach Projektu planuje się budowę węzłów WSS w 476 miejscowościach. We wszystkich miejscowościach szarych podstawowych istnieje lub powstanie w najbliższych 3 latach wyłącznie jedna infrastruktura dystrybucyjna i dostępową.

Analizy wykonane przez ekspertów dowodzą, że na obszarach szarych – podstawowych nie oferuje się przystępnych cenowo ani odpowiednich usług zaspakajających potrzeby obywateli lub użytkowników biznesowych oraz nie są dostępne inne środki, zakłócające funkcjonowanie rynku w mniejszym stopniu (w tym regulacja *ex ante*), które mogłyby doprowadzić do osiągnięcia tego samego celu. W ramach badania rynku ustalono m.in., że ogólne warunki na tych obszarach są nieodpowiednie, zarówno w zakresie rodzaju usług oferowanych gospodarstwom domowym i użytkownikom biznesowym, dostępności usług, cen, warunków jakościowych, jak i w zakresie braku dostępności optycznych węzłów dystrybucyjnych. Wyjątek to miejscowości, na których TP SA przeprowadza inwestycje na podstawie porozumienia z Prezesem UKE, zapewniając pokrycie dostępem szerokopasmowym znacznego obszaru miejscowości i jej mieszkańców, jak i miejscowości,

w których stwierdzono co najmniej dwie sieci dostępne zapewniające usługi minimum 2 Mb/s.

Podobnie eksperci ustalili, że w miejscowościach, w których zaplanowano węzły WSS usługi szerokopasmowe zapewniane za pomocą sieci podstawowych (tradycyjnych) nie są wystarczające do zaspokojenia potrzeb mieszkańców i użytkowników biznesowych na danym obszarze (uwzględniając również ich możliwą przyszłą modernizację), i że nie istnieją metody (łącznie z regulacją *ex ante*) osiągnięcia określonych celów, które w mniejszym stopniu zakłócają konkurencję. Ponadto, na obszarach czarnych podstawowych eksperci ustalili, że istniejący operatorzy podstawowych sieci szerokopasmowych nie planują inwestowania w sieci NGA w ciągu następnych trzech lat oraz że spełnione są szczegółowe warunki określone w Wytycznych wspólnotowych.

1.2.3. Rosnące potrzeby administracji publicznej, obywateli oraz podmiotów gospodarczych.

Nieadekwatność istniejących połączeń szerokopasmowych stała się w województwie wielkopolskim poważną przeszkodą w świadczeniu obywatelom i przedsiębiorcom nowych, zaawansowanych usług i poważnie utrudnia ich działalność. Przedsiębiorcy potrzebują takich usług, by skutecznie konkurować z przedsiębiorcami z obszarów, na których są dostępne konkurencyjne oferty usług NGA i usług dzierżawy łącza, a ludność potrzebuje dostępu do takich usług jak triple play, telewizja HD, wideokonferencje oraz dostęp do Internetu o przepływności powyżej 30-40 Mb/s, by mogła korzystać z zaawansowanych aplikacji, e-administracji, e-zdrowia, telepracy, e-edukacji oraz by nie pogłębiała się przepaść cyfrowa w porównaniu z ludnością na obszarach o pełnej dostępności do tych usług i aplikacji.

Dzięki postępowi i rozwojowi technologicznemu dokonania na gruncie opieki zdrowotnej pozwolą niedługo władzy publicznej oferować usługi takie, jak współdzielone historie kliniczne (które obejmują duże pliki z obrazami wysokiej rozdzielczości), zdalne obrazowanie medyczne (w celu wymiany badań radiologicznych), telemedycynę i zdalne asystowanie. Oczekuje się również na szybki rozwój e-nauczania, dzięki usługom takim, jak szkolenia wirtualne, zdalne laboratoria, zdalne biblioteki cyfrowe oraz wirtualne miejsca spotkań. Ponadto, usługi takie jak: zdalne przesłuchania, scentralizowane usługi danych (w tym multimedia) i zdalny nadzór spowodują istotne postępy w wymiarze sprawiedliwości, bezpieczeństwie oraz elektronicznej administracji.

1.3. UZASADNIENIE DLA REALIZACJI PROJEKTU WSS

Obywatele i przedsiębiorcy w zakresie zaawansowanych usług elektronicznej administracji, edukacji oraz opieki zdrowotnej, potrzebują istotnego zwiększenia obecnej przepustowości, prędkości oraz łączności szerokopasmowej. Obecna sytuacja nie może być naprawiona w inny sposób (np. działania wspierające stronę popytową, regulacja *ex ante*), bowiem problem

rynkowy w województwie wielkopolskim nie jest problemem regulacji działalności telekomunikacyjnej i/lub usług nowej generacji, ale problem braku infrastruktury. Nie ma środków, które w mniejszym stopniu mogłyby zakłócać konkurencję (włączając w to regulację ex ante), a które jednocześnie doprowadziłyby do osiągnięcia celu, jakim jest dostarczenie na obszarach białych usług szerokopasmowych i usług NGA, niezawodnych i po cenach stosowanych na rynkach o efektywnej konkurencji infrastrukturalnej.

Infrastruktura WSS będzie otwarta dla prywatnych operatorów chcących uzyskać dostęp dla podłączenia infrastruktury „ostatniej mili” do węzłów WSS. Poprzez wybudowanie regionalnej sieci szerokopasmowej (WSS), otwartej dla wszystkich operatorów telekomunikacyjnych, służącej świadczeniu usług hurtowych oraz współfinansowanej przez EFRR, władze samorządowe województwa mają na celu osiągnięcie celów spójności społecznej oraz wzrostu gospodarczego. Budowa takiej infrastruktury pozwala wejść na rynek dodatkowym operatorom sieci dostępowych, a istniejącym pozwoli na istotne rozwinięcie działalności, co będzie miało pozytywny wpływ na świadczenie usług detalicznych oraz warunki konkurencji na obszarach objętych Projektem.

Operatorzy sieci dostępowych są bardzo zainteresowani powstaniem nowej sieci oferującej usługi na poziomie gminy lub sołectwa. Aż 85% ankietowanych operatorów potwierdza potrzebę budowy takiej sieci.

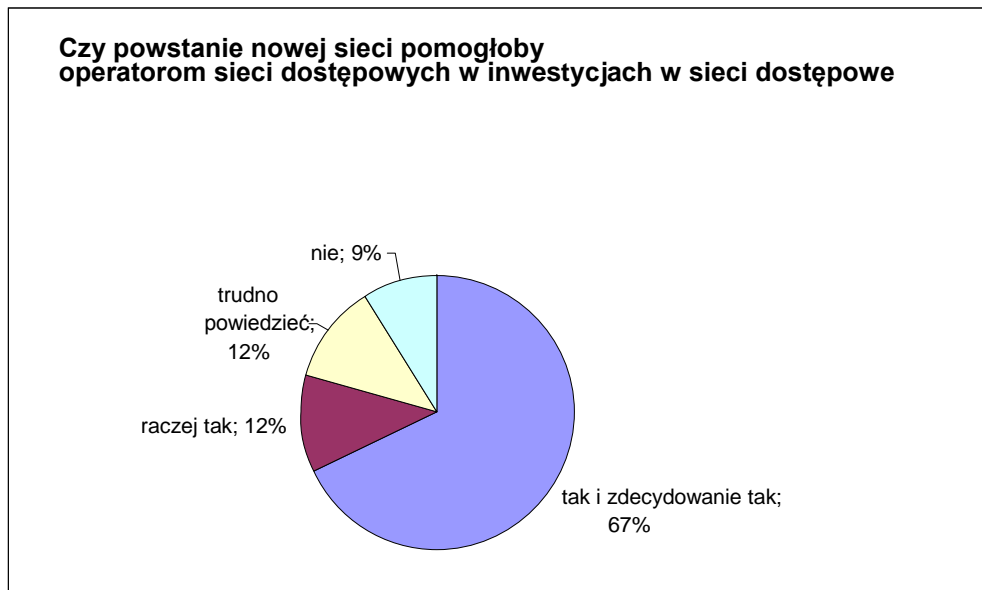
Rysunek 8. Statystyki odpowiedzi na pytanie o potrzebę nowej sieci szkieletowej oferującej dostęp do węzłów na poziomie gmin i sołectw



Źródło: analiza dla projektu SSPW.

Ogromna większość operatorów sieci dostępowych (80%) jest zdania, że wybudowanie nowej sieci, której węzły znajdować się będą w gminach i sołectwach pomoże im w rozwoju, przyczyniając się do zwiększenia dochodowości inwestycji oraz tworząc zachętę do inwestycji w sieci dostępowe.

Rysunek 9. Statystyki odpowiedzi na pytanie, czy powstanie nowej sieci szkieletowej pomogłoby operatorom sieci dostępowych w ich inwestycjach w sieci dostępowe (badana grupa: operatorzy sieci dostępowych w pięciu województwach)



Źródło: analiza dla projektu SSPW

Środek jest w pełni zgodny z celami UE wskazanymi w strategii Europa 2020 oraz w Europejskiej Agendzie Cyfrowej. Zgodnie z opublikowanymi informacjami UE wymaga inwestycji w kwocie ponad 200-300 bilionów euro, aby wybudować sieci NGA umożliwiające gospodarkom państw członkowskich konkurowanie z Azją oraz Stanami Zjednoczonymi. W związku z tym bez Projektu WSS istnieje wysokie ryzyko, że siłami rynku Wielkopolska nie będzie w stanie dokonać inwestycji w koniecznym zakresie, a występujące wykluczenie cyfrowe pogłębi się o dostęp do usług oferowanych w sieciach NGA. Dokładnie te okoliczności stanowią tło Projektu, a zatem Projekt jest uznawany za konieczny w celu zapewnienia konkurencyjnego dostępu do Internetu obywatelom Europy.

1.3.1. Zbieżność programu pomocy z krajową strategią szerokopasmową i z celami UE

W Europejskiej Agendzie Cyfrowej, stanowiącej przewodni projekt strategii „Europa 2020” na rzecz gospodarki inteligentnej, zrównoważonej i sprzyjającej włączeniu społecznemu, sformułowano cel, w myśl którego do 2020 r. wszyscy Europejczycy powinni mieć dostęp do Internetu o przepustowości przekraczającej 30 Mb/s, a przynajmniej połowa europejskich gospodarstw domowych powinna mieć dostęp do połączeń o przepustowości przekraczającej 100 Mb/s. W agendzie cyfrowej sformułowano także cel polegający na zapewnieniu wszystkim Europejczykom podstawowego dostępu do Internetu szerokopasmowego do 2013 r.

Zalecane sposoby osiągnięcia tych celów określiła KE w komunikacie z dnia 20 września 2010 r. Internet szerokopasmowy w Europie: inwestycje na rzecz rozwoju opartego na

technologiach szerokopasmowych. W myśl tego dokumentu władze krajowe i lokalne powinny wspierać inwestycje w nowe, otwarte i konkurencyjne sieci, aby obniżyć ich koszty. W szczególności władze krajowe i lokalne mogą - z poszanowaniem zasad udzielania pomocy publicznej - budować lub finansować infrastrukturę telekomunikacyjną, umożliwiając dostęp operatorom sieci szerokopasmowych na uczciwych i niedyskryminujących zasadach, a tym samym powodując rozpoczęcie świadczenia konkurencyjnych usług, których świadczenie nie byłoby opłacalne w innym przypadku. Ponadto władze lokalne powinny również uwzględnić wykorzystanie sieci światłowodowych, które zbudowano lub buduje się w celu podłączenia instytucji publicznych, aby zapewnić łącza o wysokiej przepustowości społecznościom, które ich nie mają.

Projekt jest w pełni zgodny z celami UE określonymi w wyżej przywołanych dokumentach. Całkowite wyeliminowanie obszarów pozbawionych infrastruktury podstawowego dostępu do Internetu nie jest możliwe w ramach Projektu ze względu na ograniczenia budżetowe. Jednakże budowana infrastruktura otwarta jest na dalszą jej rozbudowę.

Projekt jest zgodny z krajową strategią, określoną w dokumencie „Strategia kierunkowa rozwoju informatyzacji Polski do roku 2013 oraz perspektywiczna prognoza transformacji społeczeństwa informacyjnego do roku 2020”, przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 29 czerwca 2005 r. Dokument ten wśród celów procesu informatyzacji kraju w perspektywie do 2013 r. wymienia m.in. zlikwidowanie zjawiska „wykluczenia cyfrowego” w zagrożonych grupach społecznych i obszarach geograficznych, a także wzrost penetracji dostępu do szerokopasmowego Internetu do poziomu ponad 90 % powierzchni kraju i co najmniej 75% populacji. Cel ten ma być osiągnięty m.in. poprzez dotowanie budowy infrastruktury na terenach wiejskich, słabo zaludnionych lub trudno dostępnych, wszędzie tam, gdzie w warunkach komercyjnych mogłoby to być ekonomicznie nieuzasadnione; a także zapewnienie konkurencyjnych cen usług na tych terenach.

Projekt WSS jest także zgodny ze Strategią Rozwoju Województwa Wielkopolskiego do 2020 roku, przyjętą przez Sejmik Województwa Wielkopolskiego 19.12.2005 roku. Strategia wskazuje, że jednym z warunków konkurencyjności jest budowa społeczeństwa informacyjnego, we wszystkich sferach jego aktywności – w administracji, gospodarce, usługach oraz w życiu codziennym. Uzupełnieniem i uszczegółowieniem Strategii Rozwoju Województwa Wielkopolskiego jest e-Wielkopolska Strategia budowy i rozwoju społeczeństwa informacyjnego w województwie wielkopolskim.

Dokument przyjęty przez Sejmik Województwa Wielkopolskiego w 2004 roku, formułuje następujący cel: „budowa i rozwój społeczeństwa informacyjnego” i proponuje uznać go jako horyzontalny względem celów strategii wojewódzkiej.

W strategii e-Wielkopolska wyraźnie wskazano główne, strategiczne cele do osiągnięcia oraz obszary koncentracji działań rozwojowych, aby te cele osiągnąć. Pierwszym strategicznym celem jest niedopuszczenie do wystąpienia zjawiska społecznego wykluczenia. Drugim strategicznym celem jest zapewnienie zatrudnienia dobrze wykształconej młodzieży przez transformację wielkopolskiej gospodarki do gospodarki elektronicznej, opartej na wiedzy. W

strategii e-Wielkopolska wskazano, że środkiem do osiągnięcia tych celów jest koncentracja wysiłków w dwóch obszarach: edukacji i administracji publicznej.

1.3.2. Efekty Projektu WSS

Celem głównym Projektu jest stworzenie możliwości dostępu NGA dla miejscowości sklasyfikowanych jako białe NGA. Celem uzupełniającym jest umożliwienie dostępu podstawowego dla miejscowości sklasyfikowanych jako białe podstawowe oraz stworzenie warunków efektywnej konkurencji w obszarach sklasyfikowanych jako szare (problematiczne).

Projekt będzie realizowany na obszarze województwa wielkopolskiego. Województwo wielkopolskie jest regionem NUTS-2 położonym w zachodniej Polsce. Liczba mieszkańców województwa wynosi ok. 3,4 mln osób, z czego 56,4% mieszka w miastach.

Analiza stanu dostępności Internetu w województwie wielkopolskim wykazała, że:

- w 5415 miejscowościach (tj. 98,7% ogółu miejscowości) nie są dostępne usługi NGA, co odpowiada 1 668 809 osobom (49% ogółu ludności) – oferta usług NGA istnieje tylko w 73 miejscowościach i to wyłącznie na części ich obszaru.
- w 1862 miejscowościach (tj. 34 % ogółu miejscowości) nie są dostępne usługi dostępu do Internetu o przepływności minimum 2 Mb/s do użytkownika końcowego (obszary białe-podstawowe); ludność zamieszkująca miejscowości białe-podstawowe to 260 182, co stanowi 8% ogółu ludności Wielkopolski,
- w 3481 miejscowościach (tj. 63% ogółu miejscowości) dostępne są usługi tylko jednego operatora (obszary szare-podstawowe); ludność zamieszkująca miejscowości szare-podstawowe to 1 318 484 (38 % ogółu ludności Wielkopolski).

Podstawową przyczyną takiej fatalnej sytuacji jest fizyczny brak wystarczającej infrastruktury telekomunikacyjnej. Istniejąca infrastruktura koncentruje się w okolicach największych miast regionu. Dlatego władze regionu podjęły decyzję o realizacji Projektu, który doprowadzi do usunięcia tej luki infrastrukturalnej.

Budowa węzła WSS na obszarze białym-podstawowym lub szarym-podstawowym (problematicznym) tworzy odpowiednią zachętę dla budowy i dołączania także podstawowej infrastruktury „ostatniej mili” w zasięgu 6 km od węzła WSS. Odległość 6 km dla podstawowej infrastruktury „ostatniej mili” uzasadniona jest odległością na jakiej po łączy miedzianym w technologii xDSL można dostarczać Internet szerokopasmowy o przepływności 1-2 Mb/s do użytkownika końcowego (standardowo przyjmuje się, że dla ADSL jest to technicznie możliwe dla odległości maksymalnie ok. 4,3 km), jak również radiowymi technologiami dostępowymi. Natomiast dla wszystkich węzłów WSS (za wyjątkiem węzłów technicznych, które realizują wyłącznie funkcję punktów styku, bez możliwości dołączania infrastruktury dostępowej) przyjęto, że ich budowa tworzy odpowiednią zachętę do budowy i przyłączania infrastruktury „ostatniej mili” NGA w zasięgu 2 km od węzła WSS.

W wyniku zrealizowania Projektu WSS – opierając się na powyższych założeniach dotyczących efektu zachęty – 920 miejscowości klasyfikowanych jako białe-NGA znajdzie się w zasięgu węzła WSS, co stworzy możliwość dostępu do infrastruktury i usług NGA dla dodatkowych 730 405 osób, a tym samym % liczby ludności na obszarach białych-NGA zmniejszy się o 21 punktów procentowych, tj. spadnie z 49% do 28% ogółu ludności. Ponadto, podstawowy dostęp szerokopasmowy do Internetu będzie możliwy dla dodatkowych 216 495 osób, a tym samym % liczby ludności na obszarach białych podstawowych zmniejszy się do 1,3%. Dla 675 026 osób z obszarów szarych podstawowych problematycznych (patrz: podrozdział 4.1., tabela 1, kategoria 2) stworzone zostaną odpowiednie warunki efektywnej konkurencji dla szerokopasmowego dostępu do Internetu – pozytywne efekty Projektu obejmą zatem łącznie 891 521 osób.

Infrastruktura WSS będzie mogła być wykorzystywana również przez administrację publiczną, oczywiście zgodnie z przepisami o zamówieniach publicznych. Dzięki temu możliwe stanie się wdrażanie i korzystanie z powszechnie dostępnych e-usług, (w tym między innymi e-administracji, e-edukacji, e-zdrowia). Szerokopasmowy dostęp do Internetu na terenie całego województwa umożliwi wyrównanie dysproporcji w rozmieszczeniu firm, przyczyni się do wzmocnienia roli położonych peryferyjnie obszarów Wielkopolski. Realizacja projektu wpłynie na zmniejszenie drenażu wysokowykwalifikowanych kadr z obszarów o niższym wynagrodzeniu. Szerokopasmowy Internet umożliwi pracę zdalną, telepracę osobom, które dotychczas ze względów finansowych decydowały się opuszczać miejsce zamieszkania. Upowszechnienie szerokopasmowego dostępu do Internetu będzie bodźcem do rozwoju nowoczesnej elektronicznej gospodarki i elektronicznej administracji w regionie, a w konsekwencji sprzyjać będzie rozwojowi dziedzin gospodarki opartej na wiedzy a nie na przetwórstwie bogactw naturalnych

Wśród korzyści Projektu „Budowa Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej” można wymienić:

1.3.2.1. Aktywizacja społeczności lokalnych poprzez:

- wzrost publikacji internetowych na temat społeczności lokalnej i regionalnej (Aktywność w tym zakresie przejawiają głównie samorządy terytorialne, tworząc i prowadząc portale urzędowe zawierające szereg informacji o charakterze popularyzatorskim, promocyjnym i informacyjnym na temat gmin, powiatów i województw. Obserwuje się jednak również bardzo dużą aktywność osób prywatnych i organizacji pozarządowych w w/w zakresie),
- oddolne otwarcie na nowe rynki zbytu i usługi (Korzystanie z Internetu pozwala na obniżenie kosztów wejścia na nowe rynki, które to wejście jest zwykle zbyt kosztowne dla mniejszych firm o nierozwiniętym potencjale inwestycyjnym),
- włączenie się w globalną sieć powiązań (Sieć internetowa praktycznie nie stawia ograniczeń w stymulowaniu powiązań zarówno gospodarczych, jak i wymiany doświadczeń pomiędzy samorządami, czy też organizacjami pozarządowymi. Osiągnięte pod tym względem korzyści mogą mieć charakter wymiany gospodarczej),

- ułatwienie mieszkańcom załatwiania spraw administracyjnych, wszelkich innych formalności oraz zaspokojenie potrzeb informacyjnych, analitycznych i edukacyjnych za pomocą technologii informatycznych (Częściowo korzyści z tym związane można wycenić. Trudno jednak skwantyfikować korzyści wynikające ze skali możliwości dostarczanych w tym zakresie przez zasoby Internetu),
- poprawa działania organizmu społecznego (Internet znacznie ułatwia prowadzenie dialogu pomiędzy uczestnikami życia gospodarczego i społecznego. Pod tym względem dostęp do Internetu pozytywnie wpływa na rozwój społeczeństwa obywatelskiego),
- nowe inwestycje z zakresu IT w gminie/powiecie (Dostęp do Internetu stymuluje aktywność zarówno samorządów, jak i przedsiębiorców w zakresie rozwijania nowych technologii ICT i ich wdrażania, co z kolei może przekładać się na dodatkowe korzyści społeczne),
- zwiększenie konkurencji w zakresie usług dostępowych i usług społeczeństwa informacyjnego świadczonych z wykorzystaniem tej infrastruktury (Korzyść ta związana jest z jednym z ważniejszych celów realizacji projektu. Obecnie rynek usług dostępowych w Wielkopolsce jest niedoskonały, funkcjonuje na nim monopol niektórych operatorów lub też praktycznie brak rynku),
- uwolnienie i rozwój przedsiębiorczości (Generalnie należy stwierdzić, że podstawową korzyścią społeczną związaną z rozwojem usług dostępowych do Internetu jest rozwój gospodarczy związany nie tylko z obniżeniem kosztów prowadzenia działalności gospodarczej, co częściowo zostało wycenione, ale także z podniesieniem konkurencyjności przedsiębiorstw, poziomu konkurencji i możliwościami konkurowania na większym rynku).

1.3.2.2. Zmiany na rynku pracy:

- podniesienie poziomu usług świadczonych przez instytucje rynku pracy (Korzyść związana głównie z udostępnianiem ofert pracy on-line),
- zmniejszenie poziomu bezrobocia (Bardzo trudna w ewaluacji do kwantyfikacji korzyść związana z wpływem dostępu do Internetu na zmniejszenie poziomu bezrobocia, wydaje się jednak uzasadniona. W Internecie można odnaleźć oferty pracy niedostępne w innych źródłach, ale przede wszystkim nabycie umiejętności pracy z Internetem ułatwia znalezienie pracy oraz otwiera możliwości pracy na odległość),
- zmniejszenie migracji zarobkowej (Ta korzyść również związana jest z rozwojem telepracy będącej także jedną z kategorii wycenianych korzyści),
- podniesienie poziomu wykształcenia obywateli (Głównie poprzez e-learningowe kursy, szkolenia, a także formy edukacji szkolnej. Często barierą w podjęciu dalszej nauki nie jest wiedza i umiejętności, ale budżet domowy niepozwalający na naukę poza miejscem zamieszkania lub pracy),
- ułatwienie aktywności osób niepełnosprawnych i nowe perspektywy w dostępie do pracy (Korzyść również związana z telepracą),
- uelastycznienie rynku pracy,

- powstanie nowych dziedzin działalności gospodarczej opartych na nowoczesnych technologiach informatycznych i telekomunikacyjnych.

1.3.2.3. Podniesienie poziomu edukacji:

- dostęp do materiałów naukowych i dydaktycznych (edukacyjnych) z Internetu (Obserwuje się powstawanie coraz większej liczby portali systematyzujących zasoby elektroniczne związane z określonymi dziedzinami wiedzy i nauki. Coraz powszechniej rozwija się również digitalizacja zasobów piśmienniczych i umieszczanie ich elektronicznych form w sieci internetowej),
- możliwość organizacji zajęć interaktywnych (e-learning),
- rozszerzenie oferty szkoleń na odległość (Korzyści związane z e-learningiem będą nabierać na skali, ale także poprawia się jakość szkoleń on-line. Szkolenia na odległość ze względu na obniżenie kosztów wdrożenia, co zostało częściowo wycenione, mogą być oferowane w dziedzinach, które nie są przedmiotem szkoleń tradycyjnych),
- umożliwienie sprawdzania ocen szkolnych dzieci przez rodziców.

1.3.2.4. Usprawnienie lokalnego samorządu:

- poprawa jakości obsługi mieszkańców i przedsiębiorców (Klient urzędu może np. mieć szybki dostęp do informacji o stanie zaawansowania jego sprawy),
- wzrost liczby usług publicznych świadczonych za pośrednictwem Internetu (Rozwój usług dostępowych do Internetu stymuluje rozwój e-urzędu),
- stworzenie warunków do standaryzacji gromadzenia danych administracyjnych, komunikowanych treści oraz mechanizmów komunikacji.

1.3.2.5. Wdrożenie nowoczesnych usług telemedycznych:

- możliwość pozyskania informacji o dostępności lekarzy specjalistów,
- możliwość pozyskania informacji o dyżurach placówek szpitalnych,
- możliwość pozyskania informacji o lekach.

1.3.2.6. Odpowiedź na potrzeby regionu i realizowanych programów

- aktywizacja małych i średnich przedsiębiorstw. Realizacja projektu wpłynie na możliwość rozszerzenia działalności lokalnych firm ICT/powstania nowych firm ICT.
- przyciągnięcie, zatrzymanie i wzmocnienie konkurencyjności przedsiębiorstw regionu. Budowa Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej wspomogła lokalną gospodarkę, turystykę i usługi technologiami informacyjno-telekomunikacyjnymi (ICT);
- zwiększenie konkurencyjności na rynku telekomunikacyjnym, poprawy oferty dostępu szerokopasmowego dla ludności. Obecnie mieszkańcy Wielkopolski, a w szczególności obszarów wiejskich mają ograniczone możliwości w zakresie używania Internetu,

funkcjonuje niewielu operatorów. Sieć szerokopasmowa jest niedostępna w szczególności na terenach wiejskich.

- usprawnienie i minimalizacji kosztów funkcjonowania instytucji publicznych. Realizacja projektu umożliwi świadczenie usług drogą elektroniczną. Nastąpi dzięki temu usprawnienie kontaktów obywateli z władzami wszystkich szczebli i przyspieszenie procedur załatwiania spraw urzędowych. Wykorzystanie technologii informacyjno-telekomunikacyjnych (ICT) w urzędach pozwoli na oszczędności czasu oraz zmniejszenie nakładów finansowych i obciążeń urzędników.
- realizacja Strategii Społeczeństwa Informacyjnego - możliwości techniczne, jakie oferują rozwijające się bardzo szybko technologie informacyjne - teleinformatyka i informatyka oraz cyfrowe media audiowizualne nie są obecnie efektywnie wykorzystywane. Obecnie skutkiem infrastrukturalnych ograniczeń jest niski poziom informatyzacji dużej części terenów wiejskich. Realizacja projektu budowy sieci szerokopasmowej wpłynie na poprawę warunków technicznych, ekonomicznych i operacyjnych do realizacji kluczowych elementów budowy jednolitej europejskiej przestrzeni informacyjnej.
- budowa Gospodarki Opartej na Wiedzy (GOW) – w której zasadniczą rolę odgrywają informacja oraz technologie komunikacyjne. W wysoko rozwiniętych społeczeństwach występuje tendencja do przechodzenia od gospodarki opartej na pracy i kapitale do GOW. Budowa Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej pozwoli wykorzystać istniejący potencjał regionu – pracy, wiedzy, kapitału itd. do stworzenia GOW.
- zwiększenie dostępu do usług e-nauki, e-edukacji, e-zdrowia, e-administracji, bezpieczeństwa itp. przyczyni się do rozwoju społecznego i gospodarczego regionu. Realizacja projektu pozwoli na zmniejszenie dysproporcji pomiędzy młodzieżą miast i wsi poprzez wyrównanie szans edukacyjnych i zrównanie dostępu do informacji. Nastąpi również zwiększenie możliwości uzyskania pomocy (telemedycyna) i podniesienie bezpieczeństwa mieszkańców (np. monitorowanie). Sieć szerokopasmowa umożliwi także tańsze zakupy w sklepach internetowych oraz dostęp do bankowości elektronicznej.

2. UWARUNKOWANIA FORMALNO-PRAWNE DOTYCZĄCE REALIZACJI PROJEKTU

Projekt przewiduje inwestycje na rzecz sieci NGA oraz uzupełniająco na rzecz podstawowego szerokopasmowego dostępu do Internetu na obszarach, na których prowadzenie takiej działalności nie jest opłacalne i z tego względu występują nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku.

Przyjęcie powyższych założeń determinuje ramy formalnoprawne realizacji projektu. Składają się na nie przede wszystkim:

- przepisy i dokumenty określające zasady dofinansowania projektów środkami regionalnych programów operacyjnych;
- przepisy prawa telekomunikacyjnego, które regulują zasady podejmowania i prowadzenia działalności telekomunikacyjnej;
- przepisy określające zadania jednostek samorządu terytorialnego oraz sposób ich wykonywania, z których wynika dopuszczalność bezpośredniego lub pośredniego zaangażowania się władz publicznych w realizację projektu WSS;
- przepisy o pomocy publicznej, które determinują warunki interwencji publicznej w przedsięwzięcia gospodarcze.

W oparciu o przyjęte założenia Projektu WSS można zidentyfikować funkcje:

- beneficjenta i właściciela infrastruktury – tj. Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa S.A.- podmiotu, który będzie właścicielem składników majątkowych składających się na sieć telekomunikacyjną stworzoną w ramach projektu i który zawarł z Instytucją Zarządzającą WRPO umowę o dofinansowanie projektu,
- operatora telekomunikacyjnego – czyli podmiotu, który w oparciu o infrastrukturę stworzoną w ramach projektu będzie prowadzić działalność telekomunikacyjną (Operator Infrastruktury).
- Wykonawcy robót budowlanych i dostawcy technologii aktywnych,

Dofinansowanie Projektu środkami WRPO udzielane jest na podstawie umowy zawartej z beneficjentem przez instytucję zarządzającą. Zgodnie z postanowieniami art. 57 rozporządzenia Rady (WE) nr 1083/2006 trwałość Projektu WSS musi być zachowana przez okres pięciu lat od daty zakończenia Projektu. Poprzez datę zakończenia projektu należy rozumieć termin realizacji Projektu określony w umowie o dofinansowanie Projektu.

Pojęcie „trwałości projektu” rozumiane jest jako niepoddanie projektu tzw. znaczącej (zasadniczej) modyfikacji tj.:

- modyfikacji mającej wpływ na charakter lub warunki realizacji Projektu lub powodującej uzyskanie nieuzasadnionej korzyści przez przedsiębiorstwo lub podmiot publiczny; oraz
- wynikającej ze zmiany charakteru własności elementu infrastruktury albo z zaprzestania działalności produkcyjnej.

Zgodnie z art. 9 ustawy o gospodarce komunalnej Województwo Wielkopolskie powołało uchwałą Sejmiku Województwa spółkę Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa S.A., która działa na rynku od listopada 2009 r. Została ona powołana w celu zaprojektowania, wybudowania i eksploatacji sieci światłowodowej, która jest niezbędna do zaspokojenia zbiorowych potrzeb ludności w zakresie dostępu do usług szerokopasmowych.

W ramach Projektu WSS stworzona będzie infrastruktura teleinformatyczna, przygotowana do świadczenia usług telekomunikacyjnych, obejmująca w szczególności kanalizację teletechniczną, światłowody i węzły telekomunikacyjne. Zgodnie z założeniami Projektu nowo stworzona sieć będzie udostępniana zainteresowanym operatorom telekomunikacyjnym. Zadania podmiotu eksploatującego tę infrastrukturę (Operatora Infrastruktury) będą zatem w szczególności obejmować świadczenie usług związanych z dostępem do warstwy pasywnej sieci (np. dostęp do kanalizacji i ciemnych włókien) oraz dostęp do warstwy aktywnej sieci (np. dostęp do publicznej sieci Internet)

W świetle powyższych zadań działalność Operatora Infrastruktury będzie działalnością telekomunikacyjną w rozumieniu przepisów prawa telekomunikacyjnego. Zasady wykonywania działalności telekomunikacyjnej, polegającej na świadczeniu usług telekomunikacyjnych, dostarczaniu sieci lub udogodnień towarzyszących określa ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (Dz. U. Nr 171, poz. 1800 ze zm.).

Z wykonywaniem działalności telekomunikacyjnej związany jest obowiązek uzyskania wpisu do rejestru przedsiębiorców telekomunikacyjnych, prowadzonego przez Organ Regulacyjny na mocy i na zasadach określonych w art. 10 Prawa telekomunikacyjnego. Rozpoczęcie prowadzenia działalności telekomunikacyjnej dopuszczalne jest po uzyskaniu wpisu do rejestru.

Analizując ramowe założenia dotyczące funkcjonowania sieci WSS należy stwierdzić, iż Operator Infrastruktury będzie po pierwsze operatorem, dostarczając publiczną sieć telekomunikacyjną, czyli, zgodnie z art. 2 pkt 4 ustawy Prawo telekomunikacyjne, przygotowując ją w sposób umożliwiający świadczenie w niej usług, jej eksploatację, nadzór nad nią lub umożliwianie dostępu telekomunikacyjnego. Operator Infrastruktury dostarczać będzie także udogodnienia towarzyszące, czyli zgodnie z art. 2 pkt 44 ustawy Prawo telekomunikacyjne dodatkowe możliwości funkcjonalne lub usługowe związane z siecią telekomunikacyjną, umożliwiające lub wspierające świadczenie w nich usług telekomunikacyjnych lub związane z usługą telekomunikacyjną, umożliwiające lub wspierające świadczenie tej usługi. W przypadku Projektu WSS udogodnieniem towarzyszącym będą świadczone przez Operatora Infrastruktury innym operatorom usługi kolokacji, czyli udostępnianie fizycznej przestrzeni lub urządzeń technicznych w celu umieszczenia i podłączenia niezbędnego sprzętu operatora podłączającego swoją sieć do sieci innego operatora (art. 2 pkt 15 ustawy Prawo telekomunikacyjne).

Operator Infrastruktury świadczyć będzie także usługi telekomunikacyjne, zdefiniowane w art. 2 pkt 48 ustawy Prawo telekomunikacyjne jako usługi polegające głównie na przekazywaniu sygnałów w sieci telekomunikacyjnej. Polegać one będą na (hurtowej) wymianie ruchu pomiędzy zarządzaną siecią a sieciami innych operatorów

telekomunikacyjnych, z którymi zawrze umowy o połączeniu sieci. Operator Infrastruktury będzie dostawcą publicznie dostępnych (hurtowych) usług telekomunikacyjnych.

Podsumowując, Operator Infrastruktury prowadzić będzie działalność telekomunikacyjną polegającą zarówno na świadczeniu usług telekomunikacyjnych, dostarczaniu publicznych sieci telekomunikacyjnych, jak i udogodnień towarzyszących. Będzie tym samym przedsiębiorcą telekomunikacyjnym występującym zarówno w roli operatora, jak i dostawcy usług. Warunkiem podjęcia działalności w tym zakresie jest dokonanie wpisu do rejestru przedsiębiorców telekomunikacyjnych, prowadzonego przez Organ Regulacyjny.

2.1. UWARUNKOWANIA WYNIKAJĄCE Z PRZEPISÓW O POMOCY PUBLICZNEJ

W przypadku wsparcia projektów ze środków strukturalnych w ramach programów operacyjnych pomoc publiczna może wystąpić na 3 poziomach:

- pierwszy poziom występowania pomocy publicznej – jeśli umowa o dofinansowanie zawarta pomiędzy instytucją zarządzającą (bądź pośredniczącą) a beneficjentem stanowi bezpośrednie przysporzenie korzyści w zakresie działalności gospodarczej prowadzonej przez beneficjenta (i spełnione są przesłanki dotyczące wpływu wsparcia na konkurencję i na wymianę handlową między państwami UE) to wówczas umowa dofinansowania projektu stanowi akt udzielenia pomocy publicznej;
- drugi poziom - na etapie udostępnienia przez beneficjenta osobie trzeciej (na warunkach korzystniejszych niż rynkowe) majątku wytworzonego w ramach projektu. Udostępnienie to może nastąpić w drodze różnych czynności prawnych, a w szczególności:
 - oddania majątku w najem, dzierżawę lub bezpłatne użytkowanie,
 - wniesienia majątku do spółki,
 - sprzedaży majątku .

W takim przypadku transakcja skutkująca udostępnieniem majątku podlega ocenie pod kątem występowania pomocy publicznej. Ocena ta polega na zbadaniu, czy w konkretnym przypadku zachodzą równocześnie wszystkie przesłanki z art. 87 ust. 1 TWE (przysporzenie na warunkach korzystniejszych niż rynkowe, selektywność, zakłócenie konkurencji oraz wpływ na wymianę handlową między państwami członkowskimi UE);

- trzeci poziom potencjalnego występowania pomocy publicznej wiąże się z wykorzystywaniem majątku wytworzonego lub nabytego w ramach projektu finansowanego środkami programu operacyjnego w celu dostarczania określonych świadczeń innym podmiotom (ostatecznym odbiorcom pomocy). Może to dotyczyć sytuacji, gdy majątek wytworzony w ramach projektu zostanie przekazany operatorowi (w zarządzenie/użytkowanie) w celu udostępniania go końcowym

użytkownikom np. na zasadach najmu/dzierżawy. Wtedy ocenie pod kątem występowania pomocy publicznej podlegają transakcje zawierane na 3 poziomach:

- o pomiędzy instytucją zarządzającą a beneficjentem (pomoc publiczna nie wystąpi, jeśli beneficjent nie wykonuje działalności gospodarczej w warunkach konkurencji),
- o między beneficjentem a operatorem (działalność operatora jest zazwyczaj działalnością gospodarczą; pomoc publiczna wystąpi, jeśli transakcja została zawarta na warunkach korzystniejszych niż rynkowe, a wynikające z niej korzyści nie są przeniesione w całości na końcowych użytkowników),
- o między operatorem a końcowym użytkownikiem (pomoc publiczna wystąpi, jeśli użytkownik końcowy prowadzi działalność gospodarczą i spełnione są pozostałe przesłanki z art. 87 ust. 1 TWE).

2.2. DOPUSZCZALNOŚĆ POMOCY PUBLICZNEJ

Zgodnie z art. 87 ust. 1 TWE pomoc publiczna jest co do zasady „niezgodna ze wspólnym rynkiem”, a więc zakazana w Unii Europejskiej. Jednak Traktat przewiduje wyjątki od tego zakazu. W szczególności, za zgodną ze wspólnym rynkiem może zostać uznana pomoc, o której mowa w:

- art. 87 ust. 3 lit. a) Traktatu – tzn. pomoc przeznaczona na sprzyjanie rozwojowi gospodarczemu regionów, w których poziom życia jest nienormalnie niski lub regionów, w których istnieje poważny stan niedostatecznego zatrudnienia (tzw. pomoc regionalna),
- art. 87 ust. 3 lit. c) Traktatu – tzn. pomoc przeznaczona na ułatwianie rozwoju niektórych działań gospodarczych lub niektórych dziedzin gospodarczych, o ile nie zmienia warunków wymiany handlowej w zakresie sprzecznym ze wspólnym interesem,
- art. 86 ust. 2 Traktatu – pomoc publiczna stanowiąca rekompensatę z tytułu świadczenia usług publicznych (tzw. usług świadczonych w ogólnym interesie gospodarczym).

Organem oceniającym zgodność danego środka pomocowego ze wspólnym rynkiem jest Komisja Europejska. Zgodnie z art. 88 ust. 3 TWE państwo członkowskie jest zobowiązane informować KE o wszelkich planach przyznania pomocy publicznej lub modyfikacji pomocy istniejącej (tzw. notyfikacja pomocy do KE) . Wyjątki od obowiązku notyfikacji zostały określone w rozporządzeniu Komisji Nr 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r. w sprawie zastosowania art. 87 i 88 Traktatu WE (ogólne rozporządzenie w sprawie wyłączeń grupowych) (Dz. Urz. UE L 221 z 9.08.2008 r.), jednak żaden z tych wyjątków nie może mieć zastosowania w przypadku projektu WSS.

Przedmiotem notyfikacji w Komisji Europejskiej pomocy publicznej, której zamierza udzielić państwo członkowskie, może być:

- pomoc indywidualna – tj. projekt umowy lub decyzji administracyjnej przewidującej udzielenie pomocy publicznej konkretnemu odbiorcy na konkretny cel,
- program pomocowy – tj. projekt aktu normatywnego (ustawy, rozporządzenia lub uchwały organu stanowiącego jednostki samorządu terytorialnego) przewidujący udzielanie pomocy publicznej na określony cel wielu adresatom, którzy nie są imiennie wskazani.

Szczegółowe zasady dokonywania notyfikacji reguluje ustawa z dnia 30 kwietnia 2004 r. o postępowaniu w sprawach dotyczących pomocy publicznej (Dz. U. z 2007 r. Nr 59, poz. 404 ze zm.), rozporządzenie Rady (WE) Nr 659/ 1999 z dnia 22 marca 1999 r. ustanawiające szczegółowe zasady stosowania art. 93 Traktatu WE (Dz. Urz. L 83 z 27.03.1999) oraz rozporządzenie Komisji (WE) Nr 794/2004 z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie wykonania rozporządzenia Rady (WE) Nr 659/1999 ustanawiającego szczegółowe zasady stosowania art. 93 Traktatu WE (Dz. Urz. L 140 z 30.04.2004) .

Obowiązujące przepisy nie określają szczegółowo „terminu” dokonania notyfikacji – jednakże zgłoszenie projektu do KE powinno nastąpić przed udzieleniem pomocy. Pomoc nie może być udzielona przed uzyskaniem pozytywnej decyzji KE. Z roboczych kontaktów z przedstawicielami KE wynika, iż w przypadku budowy sieci szerokopasmowej KE zaleca notyfikację projektu jeszcze przed dokonaniem wyboru wykonawcy robót (w szczególności jest to związane z oceną zachowania zasady neutralności technologicznej przy budowie sieci, jak również samą oceną zasadności zaangażowania środków publicznych w realizację projektu). Z dotychczasowych decyzji KE wynika, iż Komisja przychylnie podchodzi do interwencji władz publicznych w zakresie zapewnienia dostępu do usług szerokopasmowych. W przypadku planowanego dofinansowania inwestycji w infrastrukturę zasadnicze znaczenie dla oceny dopuszczalności pomocy ma sytuacja na danym rynku (dostęp do konkurującej infrastruktury oferowanej przez różnych operatorów).

Komisja wydaje decyzję stwierdzającą iż:

- planowana przez państwo członkowskie pomoc publiczna jest zgodna ze wspólnym rynkiem, a więc dopuszczalna, albo
- planowana przez państwo członkowskie pomoc publiczna nie jest zgodna ze wspólnym rynkiem, zatem nie może być udzielona, albo
- interwencja planowana przez państwo członkowskie nie stanowi pomocy publicznej, gdyż nie spełnia wszystkich przesłanek z art. 87 ust. 1 TWE.

3. MODEL ORGANIZACYJNY REALIZACJI PROJEKTU WSS

3.1. FORMA ORGANIZACYJNO-PRAWNA UCZESTNIKÓW PROJEKTU

W realizację Projektu Budowy Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej zaangażowane będą podmioty pełniące różne funkcje:

- beneficjent dofinansowania WRPO (B),
- właściciel sieci (W),
- operator telekomunikacyjny (O).

Do realizacji projektu w pierwszej kolejności przyjęto wariant zakładający, iż Beneficjent dofinansowania (B) jest właścicielem sieci (W), natomiast operatorem telekomunikacyjnym (O) jest inny podmiot.

W tym wariantcie beneficjent otrzymuje dofinansowanie ze środków WRPO i przeznacza je na dokonanie inwestycji we własny majątek (składniki sieci telekomunikacyjnej). Majątek ten jest jednak użytkowany przez operatora telekomunikacyjnego niebędącego jego właścicielem.

Dla realizacji Projektu władza publiczna - jednostka samorządu terytorialnego (Samorząd Województwa Wielkopolskiego) powołała spółkę Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa S.A. (dalej „WSS S.A.”). Początkowo jedynym akcjonariuszem WSS S.A. był Samorząd Województwa Wielkopolskiego. Jednakże ze względu na ograniczenia budżetowe i brak środków na wkład własny oraz potrzebę zapewnienia wsparcia podmiotu z wiedzą oraz doświadczeniem w branży telekomunikacyjnej, po wszechstronnej i eksperckiej analizie różnych możliwości realizacji Projektu, na podstawie rekomendacji w studium wykonalności Projektu, Samorząd Województwa Wielkopolskiego podjął decyzję o konieczności wyboru w konkurencyjnym postępowaniu branżowych inwestorów kapitałowych jako nowych akcjonariuszy WSS S.A. Środki finansowe tych akcjonariuszy zapewnią wkład własny, a wiedza i doświadczenie wesprze przygotowanie oraz praktyczną realizację Projektu. W wykonaniu tej decyzji Samorządu Województwa Wielkopolskiego została przeprowadzona konkurencyjna procedura mająca na celu pozyskania inwestorów prywatnych, którzy dokapitalizują WSS S.A. i stosownie do wniesionego wkładu obejmą udziały w WSS S.A. Udziały będą obejmowane sukcesywnie i jeszcze w okresie realizowania Projektu inwestorzy prywatni obejmą większościowy pakiet udziałów w WSS S.A. W zakończonej procedurze konkurencyjnej, opisanej poniżej, wyłonione zostały spółki: INEA S.A. oraz Asta-Net, Małdziński, Ryczek sp. j. (dalej „Inwestorzy kapitałowi”), prowadzące na obszarze województwa wielkopolskiego działalność telekomunikacyjną. Analizy studium wykonalności potwierdzają, że bez udziału Inwestorów kapitałowych i bez wniesionego przez nich wkładu Samorząd Województwa Wielkopolskiego nie miałby wystarczających środków na pokrycie wkładu własnego i na realizację Projektu.

Projekt uzyskał dofinansowanie z Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego (dalej „Dotacja”) w trybie indywidualnym jako projekt kluczowy o strategicznym znaczeniu. Umowa o dofinansowanie została zawarta w dniu 23 grudnia 2010 r., przy czym ma charakter warunkowy – wypłata Dotacji uzależniona jest od wydania decyzji Komisji Europejskiej w sprawie pomocy publicznej. Wysokość przyznanej dotacji jest nie wyższa niż 283 642 348,75zł, co stanowi nie więcej niż 85% kwoty całkowitych wydatków kwalifikowalnych.

WSS S.A. z wykorzystaniem przyznanej Dotacji w etapie I realizacji Projektu zaprojektuje i wybuduje infrastrukturę WSS. Wykonawcy dokumentacji projektowej i robót budowlanych oraz dostawcy sprzętu i usług zostaną wyłonieni w postępowaniach zgodnych ze wspólnotowym i krajowym prawem dotyczącym zamówień publicznych. Następnie w II etapie realizacji Projektu w postępowaniu konkurencyjnym wyłoniony zostanie niezależny i odrębny podmiot (zwany „Operatorem Infrastruktury” lub „OI”), któremu zostanie udostępniona subsydiowana infrastruktura do eksploatacji i wykonywania obowiązku efektywnego dostępu do infrastruktury WSS.

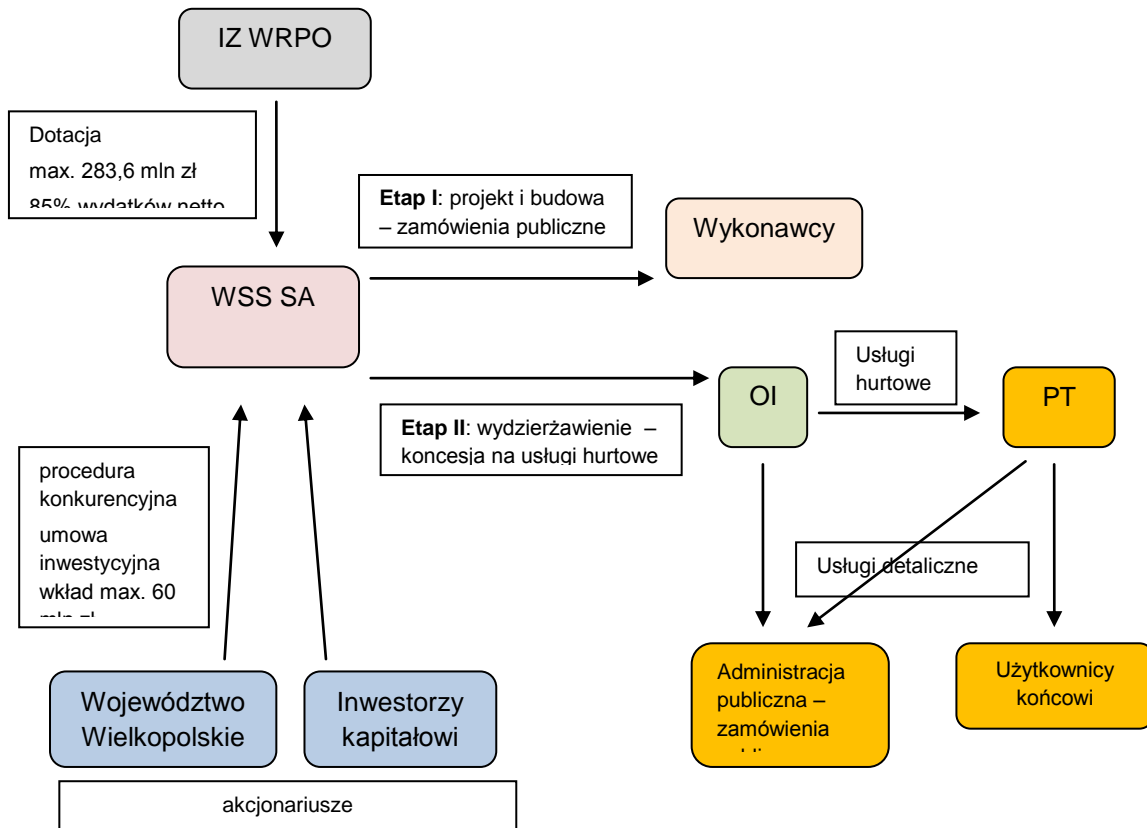
Operator Infrastruktury nie będzie świadczył żadnych usług dla użytkowników końcowych, a jedynie usługi dla innych przedsiębiorców telekomunikacyjnych (PT). Wyjątkowo, OI będzie mógł świadczyć usługi dla jednostek administracji publicznej, o ile zostanie wybrany przez te jednostki w trybie zgodnym z przepisami o zamówieniach publicznych. Podkreślić należy, że w przypadku ubiegania się przez OI o zamówienie na świadczenie usług bezpośrednio dla jednostek administracji publicznej, w umowie pomiędzy OI a WSS S.A. zostanie ustanowiony mechanizm wykluczający praktykę „margine squeeze” i zapewniający innym przedsiębiorcom dostęp hurtowy do infrastruktury WSS umożliwiający stworzenie konkurencyjnej oferty. Określając ceny usług dla jednostek administracji publicznej OI będzie także opierał się na benchmarkach z obszarów, na których istnieje konkurencja infrastrukturalna.

Warunki eksploatacji, w tym zobowiązania Operatora Infrastruktury do zapewnienia efektywnego dostępu do WSS przez cały okres, na jaki zostanie zawarta umowa pomiędzy WSS S.A. a OI, nie krótszy niż 10 lat, opisane zostały w dalszej części niniejszego dokumentu i są zgodne z wymaganiami Wytycznych wspólnotowych w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych (dalej „Wytyczne wspólnotowe”).

Wyjątkowo, w przypadku braku zainteresowania pełnieniem funkcji OI przez inne podmioty, spółka WSS S.A. – w celu utrzymania trwałości Projektu oraz zapewnienia wykonania obowiązku efektywnego hurtowego dostępu – będzie mogła samodzielnie eksploatować infrastrukturę WSS. Podkreślić należy, że w takim przypadku, WSS S.A. w okresie 10 lat będzie podlegała tym samym obowiązkom w zakresie hurtowego dostępu oraz tym samym ograniczeniom (mechanizm clawback, zakaz świadczenia usług detalicznych poza administracją publiczną, ect.), jakim zgodnie z niniejszą informacją podlegać ma Operator Infrastruktury. Ponadto, już z góry ustalono jaki maksymalny poziom Czynszu Gwarantowanego może oczekiwać WSS S.A. od podmiotów ubiegających się o funkcje OI. Po zakończeniu umowy z OI, WSS S.A. będzie mógł ponownie w postępowaniu

konkurencyjnym wybrać nowego OI lub samodzielnie eksploatować infrastrukturę WSS. W zamian za udostępnienie infrastruktury OI będzie uiszczał na rzecz WSS S.A. czynsz, którego wysokość zostanie ustalona w wyniku przetargu. Zasady ustalania czynszu określa pkt 3.2 poniżej.

Rysunek 10. Schemat transakcji planowanych w Projekcie:



Analiza warunków poszczególnych transakcji prowadzi do następujących wniosków:

1/ umowa o dofinansowanie z WRPO i przyznanie na jej podstawie Dotacji dla WSS S.A. – WSS S.A. nie będzie prowadziła telekomunikacyjnej działalności gospodarczej z wykorzystaniem subsydiowanej infrastruktury. Jednakże w razie, gdyby nie było przedsiębiorców zainteresowanych pełnieniem funkcji OI, którzy zapewniliby Czynsz Gwarantowany, spółka WSS S.A. może prowadzić taką działalność i zapewniać wykonanie zobowiązania do hurtowego dostępu przez okres co najmniej 10 lat,

2/ umowa inwestycyjna i objęcie akcji w WSS S.A. przez Inwestorów kapitałowych - Inwestorzy kapitałowi przystępują do WSS S.A. na warunkach rynkowych i zostali wybrani w konkurencyjnej procedurze spełniającej wymagania wynikające z Traktatu,

3/ umowy na zamówienia publiczne zawierane przez WSS S.A., na podstawie których wypłacane będzie wynagrodzenie wykonawcom i dostawcom, nie stanowią pomocy

publicznej, bowiem są udzielane na warunkach rynkowych w procedurach zgodnych z prawem wspólnotowym i krajowym dotyczącym zamówień publicznych

4/ umowa koncesji (umowa partnerstwa publiczno-prywatnego), która zostanie zawarta pomiędzy WSS S.A. a Operatorem Infrastruktury, na mocy której subsydiowana infrastruktura zostanie wydierżawiona temu OI, stanowi pomoc publiczną, która nie jest objęta żadnym istniejącym programem pomocy i powinna być oceniona w oparciu o art. 107 ust. 3 lit. c) TFUE,. Beneficjentami pośrednimi pomocy publicznej będą przedsiębiorcy telekomunikacyjni (PT), którzy będą nabywali usługi oferowane przez OI, jak również przedsiębiorcy, którzy jako użytkownicy końcowi będą nabywali usługi oferowane przez PT.

OI będzie zapewniał efektywny dostęp do WSS zarówno do infrastruktury pasywnej, jak i aktywnej. Kluczowe usługi oferowane przez OI to dzierżawa ciemnych włókien i kanalizacji kablowej, sprzedaż pasma internetowego (usługi dostępu do sieci Internet) oraz kolokacja w węzłach transmisyjnych.

3.2. ZASADY USTALANIA CZYNSZU PŁACONEGO PRZEZ OI

Czynsz za infrastrukturę WSS będzie złożony z trzech składników:

- Czynsz Gwarantowany („Cmin”)
- Czynsz Zmienny („Czm”)
- Dopłata Clawback („Cclawback”)

Czynsz za infrastrukturę WSS = Cmin + Czm + Cclawback

Cmin to czynsz w wysokości nie wyższej niż: (i) równowartość ponoszonych przez WSS S.A. podatku od nieruchomości, opłat za prawo drogi, koniecznych nakładów odtworzeniowych i innych kosztów związanych z utrzymaniem infrastruktury WSS („OPEX WSS”) oraz (ii) minimalnej stopy zwrotu z inwestycji określonej na podstawie parametrów ustalonych z Komisją Europejską („Minimalna Stopa Zwrotu”).

Cmin = OPEX WSS + Minimalna Stopa Zwrotu

Czm to czynsz liczony jako % od przychodów OI z eksploatacji infrastruktury WSS („Przychód OI-WSS”). Wysokość wskaźnika % zostanie ustalona w wyniku postępowania konkurencyjnego na wybór OI, w którym jednym z kryteriów będzie wysokość tego wskaźnika.

Czm = *** % x Przychód OI-WSS

Cclawback to część nadwyżki OI z eksploatacji WSS, którą OI obowiązany jest zwrócić do WSS S.A. jako dodatkowy składnik czynszu, by uniknąć osiągnięcia nieuzasadnionej korzyści. Mechanizm clawback dla OI będzie polegał na tym, że począwszy od 5 roku od roku, w którym OI rozpoczął działalność, co roku, kumulatywnie, ustalany jest rzeczywisty wskaźnik EBITDA dla OI i jeżeli jest wyższy od średniego wskaźnika EBITDA dla tego

samego okresu dla spółek giełdowych GPW z sektora telekomunikacyjnego, to nadwyżka jest doliczana do czynszu stosownie do poziomu pomocy. Zapłacona nadwyżka z mechanizmu clawback nie będzie zwracana przez WSS S.A., choćby kolejne okresy narastająco wykazywały niższą nadwyżkę.

Wskaźnik clawback to ustalona dla danego okresu średnia wskaźników EBITDA dla spółek giełdowych z Giełdy Papierów Wartościowych z sektora telekomunikacyjnego.

Algorytm ustalania nadwyżki clawback:

- maksymalny dopuszczalny skumulowany wskaźnik procentowy EBITDA („E_max”) wyliczany jako średnia wskaźników EBITDA dla spółek giełdowych z GPW z sektora telekomunikacyjnego według wzoru $EBITDA \text{ średnia} = \frac{\text{suma (EBITDA)}}{\text{suma (Przychody)}}$; dla roku 2008 średnia wskaźników EBITDA dla spółek giełdowych z GPW z sektora telekomunikacyjnego wynosiła 26,5%
- dla zamkniętego okresu obrachunkowego wyliczana jest skumulowany wskaźnik procentowy EBITDA („E_proc”)
- jeżeli procentowy skumulowany wskaźnik EBITDA jest większy niż dopuszczalna E_max to ustalana jest kwota nadwyżki Clawback: $\text{Nadwyżka Clawback} = (E_proc * \text{Przychód}) - (E_max * \text{Przychód})$
- Cclawback ustala się jako część Nadwyżki Clawback. Podział Nadwyżki Clawback oblicza się stosownie do poziomu pomocy publicznej obliczanego dla okresu, za który obliczana jest Nadwyżka Clawback, przy uwzględnieniu przypadającej na ten okres części CAPEX WSS: $\text{Poziom Pomocy Publicznej} = \frac{(Czm + \text{Minimalna Stopa Zwrotu})}{***\% \text{ CAPEX WSS}}$
- $Cclawback = \text{Nadwyżka Clawback} - (\text{Nadwyżka Clawback} \times \text{Poziom Pomocy Publicznej})$

Mechanizm clawback został wprowadzony również w odniesieniu do możliwości uzyskania korzyści przez akcjonariuszy WSS S.A., która nie przekroczy poziomu ustalonego z Komisją Europejską.

3.3. WYBÓR OPERATORA ZARZĄDZAJĄCEGO WSS.

W myśl dokumentu pt. Wytyczne wspólnotowe w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych, minimalizacja zakłóceń konkurencji spowodowanych udzielaną pomocą publiczną powinna być osiągnięta m.in. poprzez:

- wybór podmiotu otrzymującego pomoc w drodze otwartego postępowania, w którym na równych warunkach mogą uczestniczyć wszystkie zainteresowane podmioty,
- właściwe sformułowanie kryteriów wyboru, tak aby wyselekcjonowana została najbardziej korzystna ekonomicznie oferta.

Tak więc podmiot, który będzie prowadził działalność na rynku telekomunikacyjnym z wykorzystaniem WSS zostanie wyłoniony w otwartym postępowaniu.

Operator Infrastruktury zostanie wyłoniony zgodnie z ustawą o partnerstwie publiczno-prywatnym, która w art. 4 określa tryb konkurencyjny właściwy do wyboru partnera prywatnego. Podmiot wyłaniający Operatora Infrastruktury, w tym przypadku Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa S.A. ma obowiązek zapewnienia równego i niedyskryminacyjnego traktowania wszystkich podmiotów zainteresowanych uzyskaniem zamówienia, działania w sposób przejrzysty oraz zachowywania zasad uczciwej konkurencji.

Postępowanie rozpocznie się poprzez zamieszczenie stosownego ogłoszenia w Biuletynie Zamówień Publicznych lub w Dzienniku Urzędowym UE (w zależności od przyjętego trybu). Ponadto ogłoszenie zostanie zamieszczone w miejscu powszechnie dostępnym w siedzibie WSS S.A. oraz na jego stronie internetowej.

Zainteresowane podmioty zostaną dopuszczone do postępowania o ile spełnią postawione w ogłoszeniu wymagania głównie w zakresie zdolności ekonomicznej i finansowej; kwalifikacji technicznych lub zawodowych, w tym między innymi:

- posiadania niezbędnej wiedzy i doświadczenia, dysponowania potencjałem technicznym, dysponowania osobami zdolnymi do wykonania przedmiotu zamówienia;
- uprawnień do wykonywania określonej działalności lub czynności, jeżeli ustawy nakładają obowiązek posiadania takich uprawnień;
- niekaralności zainteresowanego podmiotu albo wspólnika, partnera, komplementariusza, członka zarządu zainteresowanego podmiotu, za przestępstwo popełnione w związku z postępowaniem o zawarcie umowy koncesji lub postępowaniem o udzielenie zamówienia publicznego, przestępstwo przeciwko prawom osób wykonujących pracę zarobkową, przestępstwo przekupstwa, przestępstwo przeciwko obrotowi gospodarczemu lub inne przestępstwo popełnione w celu osiągnięcia korzyści majątkowych, a także za przestępstwo skarbowe lub przestępstwo udziału w zorganizowanej grupie albo związku mających na celu popełnienie przestępstwa lub przestępstwa skarbowego.

Elementem postępowania będzie przeprowadzenie negocjacji ze wszystkimi podmiotami zainteresowanymi (z wyjątkiem tych, których wnioski o dopuszczenie do udziału w postępowaniu nie zostały przyjęte ze względu na wady formalne). Zgodnie z pkt (51) c) Wytycznych wspólnotowych wybrana zostanie oferta najkorzystniejsza pod względem ekonomicznym, tj. taka, która stanowi najkorzystniejszy bilans wynagrodzenia i innych kryteriów, a przy podobnych lub tożsamy warunkach jakościowych przyznaje większą liczbę punktów tej ofercie, która wnioskuje o niższą pomoc publiczną. Obligatoryjne kryteria oceny ofert to podział zadań i ryzyk związanych z przedsięwzięciem pomiędzy WSS S.A. i partnera prywatnego oraz terminy i wysokość przewidywanych płatności lub innych świadczeń podmiotu publicznego, jeżeli są one planowane.

3.4. WYBÓR FORMY REALIZACJI INWESTYCJI

Podmiotem prowadzącym inwestycję w budowę Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej będzie WSS S.A., spółka prawa handlowego z udziałem kapitałowym Województwa. Podmiot ten na podstawie umowy o dofinansowanie jest obowiązany do udzielania zamówienia na roboty budowlane w trybie określonym w ustawie z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych, która jest w pełni zgodna z dyrektywą 2004/18/WE.

Kluczową przesłanką determinującą wybór formy realizacji inwestycji jest konieczność przestrzegania zasad warunkujących uznanie przez KE za dopuszczalną pomocy publicznej występującej w projekcie WSS, a w szczególności:

- zasady neutralności technologicznej: Inwestycja zostanie przygotowana i przeprowadzona w taki sposób, aby żadna z dostępnych technologii nie była z góry faworyzowana ani dyskryminowana.
- zasady umożliwienia wykorzystywania istniejącej infrastruktury. *„Aby ograniczyć wpływ ekonomiczny na działających już operatorów sieci, uzyskają oni możliwość włączenia ich infrastruktury do projektu WSS. Warunek ten nie powinien doprowadzić jednak do działania na korzyść istniejących operatorów, w szczególności w przypadkach, kiedy osoby trzecie nie mają dostępu do takiej infrastruktury. Podobnie w przypadku „obszarów szarych”, w których wskazano, że częścią problemu jest zależność od obecnego na rynku operatora, konieczne może być wprowadzenie większej konkurencji opartej na infrastrukturze.”* (Wytyczne wspólnotowe)

Zamówienie bądź zamówienia (WSS dopuszcza bowiem możliwość realizacji infrastruktury pasywnej w trybie wielu zamówień odpowiadającym określonym obszarom geograficznym województwa np. powiatom) będzie dotyczyć co do zasady dostarczenia infrastruktury w postaci otworów kanalizacji kablowej oraz włókien światłowodowych umożliwiających świadczenie usług hurtowych takich jak dzierżawa kanalizacji, dzierżawa ciemnych włókien, długości fali i innych usług. Projekt zakłada wybudowanie bądź pozyskanie spośród istniejących zasobów kanalizacji 4-otworowej przy czym uznaje się dostarczenie 4-otworowej mikrokanalizacji (4 mikrodukty) ułożonej w 1 rurze RHDPE za równoważną funkcjonalnie technologii jak rurociąg RHDPE 4x40. Obowiązek dostawy rurociągu dotyczyć będzie przebiegów w sieci dystrybucyjnej.

Planuje się, uwzględniając zapotrzebowanie na usługi w punktach dystrybucyjnych, nie mniej niż 72 włókna dla połączeń szkieletowych i nie mniej niż 24 włókna dla połączeń pomiędzy węzłem szkieletowym i każdym z punktów dystrybucyjnych. Wykorzystanie min. 24 włókien światłowodowych dedykowanych niezależnie dla każdego z punktów dystrybucyjnych zapewni możliwość podłączenia wszystkich chętnych przedsiębiorców telekomunikacyjnych pragnących świadczyć lokalnie swoje usługi. Zaproponowana konfiguracja umożliwia jak najszerszy wachlarz usług i jak najłatwiejsze dołączanie nowych podmiotów.

WSS S.A. w ramach jednego postępowania wyłoni wykonawcę, który sporządzi projekt techniczny infrastruktury WSS i dostarczy ją zamawiającemu. W formule tej efektem zamówienia złożonego przez podmiot odpowiedzialny za realizację projektu WSS jest gotowa

infrastruktura WSS, w skład której wchodzi m.in. składniki infrastruktury obcej (przy czym ciężar zawarcia umów pozwalających na jej wykorzystanie na potrzeby WSS spoczywa na wykonawcy zamówienia, a nie na właścicielu WSS). Postępowanie o udzielenie zamówienia może zostać przeprowadzone w trybie przetargu nieograniczonego lub dialogu konkurencyjnego (art. 60a-60e Pzp).

Warto zaznaczyć, że możliwe jest etapowe tworzenie i przekazywanie do eksploatacji WSS. Oczekiwanie, że infrastruktura WSS będzie realizowana w określonych etapach (co umożliwi rozpoczęcie oferowania usług szerokopasmowych w określonych lokalizacjach przed zakończeniem całości procesu inwestycyjnego) zostanie sformułowane w ogłoszeniu o zamówieniu, a następnie doprecyzowane w trakcie dialogu w oferentami i ostatecznie zawarowane odpowiednio w umowie o udzieleniu zamówienia publicznego na dostawę infrastruktury.

4. ZASADY KORZYSTANIA Z INFRASTRUKTURY WIELKOPOLSKIEJ SIECI SZEROKOPASMOWEJ

4.1. OBSZARY INTERWENCJI

Celem Projektu WSS jest stworzenie możliwości uzyskania dostępu nowej generacji (NGA czyli *next generation access*) do Internetu dla osób mieszkających w województwie wielkopolskim. Dla dostępu NGA określa się minimalną przepustowość łącza na poziomie 30-40 mb/s. Cel ten będzie realizowany poprzez budowę infrastruktury telekomunikacyjnej. Zakłada się, że w ramach projektu tworzona będzie infrastruktura, która ułatwi przedsiębiorcom telekomunikacyjnym świadczącym usługi tzw. „ostatniej mili” oferowanie tych usług dla klientów indywidualnych, biznesowych i instytucjonalnych na terenie województwa wielkopolskiego. Wspomniani przedsiębiorcy telekomunikacyjni będą mogli korzystać (na zasadach równego dostępu) z powstałej szkieletowo-dystrybucyjnej sieci WSS poprzez dołączanie do niej swoich sieci dystrybucyjnych lub dostępowych.

Istniejącą infrastrukturę ustalono w toku inwentaryzacji wykonanej na zamówienie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego oraz na podstawie szczegółowych danych otrzymanych od Organu Regulacyjnego z inwentaryzacji przeprowadzonej przez ten organ w czerwcu 2011 r. Inwentaryzacją objęto światłowodową infrastrukturę dystrybucyjną oraz odrębnie infrastrukturę dostępową umożliwiającą świadczenie usługi szerokopasmowego dostępu do Internetu o przepływności minimum 2 Mb/s do użytkownika końcowego, jak również infrastrukturę NGA.

W ramach inwentaryzacji ustalono również plany inwestycyjne operatorów komercyjnych w okresie najbliższych 3 lat. Dodatkowo, uwzględniono dane o planowanych inwestycjach TP publikowane na stronie internetowej TP, jak również plany inwestycyjne zgłoszone przez operatorów w toku konsultacji z operatorami.

Podkreślić należy, że projekt WSS, a zwłaszcza planowane warunki dostępu do sieci WSS, został pozytywnie skonsultowany z Organem Regulacyjnym oraz Ministrem Infrastruktury (w związku z obecnie trwającymi konsultacjami publicznymi projektu opinię z UKE opublikowano na stronach internetowych WSS).

Co więcej, zarówno polskie przepisy, jak i umowy zawierane w ramach projektu WSS określają szerokie kompetencje Organu Regulacyjnego do kontroli warunków dostępu do sieci, w tym również weryfikowania poprawności określania taryf na usługi OI, a nawet ich określania lub zatwierdzania.

Jednocześnie, jako narzędzie pomocnicze dla klasyfikacji obszarów BSC, opierając się na praktyce decyzyjnej Komisji Europejskiej (v. decyzja dotycząca Xarxa Oberta), każdą z miejscowości z województwa wielkopolskiego przypisano do jeden z kategorii w poniższej tabeli:

Tabela 1. Klasyfikacja obszarów – kategorie warunkowego dostępu

I.p.	Liczba miejscowości w kategorii ogółem / liczba z planowanym węzłem WSS	Istniejąca infrastruktura dystrybucyjna (włączając ciemne włókna) ¹	Podstawowa detaliczna oferta szerokopasmowa ²	Infrastruktura NGA lub plany NGA na najbliższą przyszłość	Dostęp warunkowy do WSS ³
1	4583 / 203	0	0 (kat. 1A) 1854 / 61 1 (kat. 1B) 2701 / 137 2 lub > 2 (kat. 1C) 28 / 5	0	Wszyscy operatorzy mogą podłączyć się do WSS, z wyjątkiem: a) miejscowości, w których jest 2 lub więcej sieci dostępowych, b) miejscowości, w których TP w ramach porozumienia z Organem Regulacyjnym realizuje budowę sieci dostępowych dających dostęp szerokopasmowy dla znacznej części mieszkańców na znacznym obszarze miejscowości - w tych miejscowościach do WSS mogą być podłączone tylko infrastruktury ostatniej mili NGA
2	788 / 340	1	0 (kat. 2A) 8 / 1 1 (kat. 2B) 780 / 339	0	Wszyscy operatorzy mogą podłączyć się do WSS, z wyjątkiem miejscowości, w których TP w ramach porozumienia z Organem Regulacyjnym realizuje budowę sieci dostępowych dających dostęp szerokopasmowy dla znacznej części mieszkańców na znacznym obszarze miejscowości - w tych miejscowościach do WSS mogą być podłączone tylko infrastruktury ostatniej mili NGA
3	20 / 0	1	TP S.A. + LLU (kat. 3A) 0 / 0 2 (kat. 3B) 20 / 0	0	do WSS mogą być podłączone tylko infrastruktury ostatniej mili NGA

¹ Zakończenia sieci światłowodowej będące węzłami wyłącznie technicznymi, do których nie jest dołączana żadna infrastruktura dostępowa oraz węzły, do których dołączana jest tylko infrastruktura dostępu do Internetu poniżej 2 Mb/s nie były uwzględniane, z wyjątkiem przypadków, w których w toku inwentaryzacji lub konsultacji ustalono, że węzeł ma możliwość obsługi podstawowych sieci dostępowych i jest dostępny dla operatorów sieci dostępowych na warunkach rynkowych.

² W odniesieniu do danych o istniejącej lub planowanej bezprzewodowej infrastrukturze dostępowej uwzględniono technologie, które gwarantowały co najmniej 2Mbits do użytkownika końcowego, co jest zgodne z ustaleniami Organu Regulacyjnego, który w decyzji nakładającej obowiązki na TP S.A. na rynku 4 uznał: "Z uwagi jednak na ograniczenia technologii radiowych, ich niską popularność, jak również ograniczenia wynikające ze współużytkowania pasma radiowego, niższą niezawodność i dostępność, nie zostały one na obecnym etapie uznane za ekwiwalentne technologie dostępu w stosunku do pętli miedzianej. Zakłada się brak substytucyjności po stronie popytu pomiędzy miedzianymi pętlami lokalnymi a bezprzewodowymi pętlami lokalnymi z powodów potencjalnie mniejszej maksymalnej przepływności w technologii bezprzewodowej w przeliczeniu na jednego użytkownika, niższych oferowanych parametrach jakości i dostępności usługi oraz ograniczonej dostępności pomimo znacznego oficjalnego zasięgu geograficznego. Właściwości techniczne lokalnej pętli abonenckiej bezprzewodowej i miedzianej są różne i nie mogą być traktowane jako substytuty."

³ W przypadkach, w których w kategoriach 1-6 wskazano, że „do WSS mogą być podłączone tylko infrastruktury ostatniej mili NGA”, to podstawowa infrastruktura „ostatniej mili” może być wyjątkowo podłączona do węzła WSS jeżeli zostanie udowodnione, że pomimo występowania określonej liczby operatorów dystrybucyjnych i dystrybucyjnych nadal zawiodą mechanizmy rynkowe, tj. infrastruktura dystrybucyjna istnieje, ale jest **niedostępna** dla operatorów świadczących usługi detaliczne i/lub ceny za używanie takiej infrastruktury lub ceny detaliczne są 2-3 razy wyższe w porównaniu do obszarów, gdzie istnieje efektywna konkurencja.

4	0 / 0	2 lub > 2	0 (kat. 4A) 0 / 0 1 (kat. 4B) 0 / 0	0	do WSS mogą być podłączone tylko infrastruktury ostatniej mili NGA
5	0 / 0	2 lub > 2	TP S.A. + LLU	0	do WSS mogą być podłączone tylko infrastruktury ostatniej mili NGA
6	24 / 0	2 lub > 2	2 lub > 2	0	do WSS mogą być podłączone tylko infrastruktury ostatniej mili NGA
7	73 / 30 ⁴	1 lub > 1	1 lub > 1 Jedna lub więcej	1 (kat. 7A) 68 / 27 2 lub > 2 (kat. 7B) 5 / 3	węzły WSS będą pełniły funkcję punktów styku bez możliwości dołączania jakiegokolwiek infrastruktury ‘ostatniej mili’ ⁵

W tabeli dla poszczególnych kategorii 1-6 określono rodzaje infrastruktury „ostatniej mili”, które mogą być dołączane do węzłów WSS planowanych w tych miejscowościach. Węzły WSS planowane w miejscowościach z kategorii 7 będą pełniły funkcję punktów styku oraz lokalizacji urządzeń aktywnych (z wyjątkiem sytuacji opisanej w przypisie ⁵). Jednocześnie zastrzec należy, że dopuszczalne będzie dołączenie odpowiedniej infrastruktury ‘ostatniej mili’ z obszaru białego do węzła WSS położonego na obszarze szarym lub czarnym (np. węzeł WSS zlokalizowano w miejscowości czarnej-podstawowej, to dopuszczalne jest podłączenie do niego infrastruktury „ostatniej mili” z dalej położonej miejscowości białej-podstawowej, jeżeli nie ma w niej węzła WSS).

Na podstawie opisanych wyżej ustaleń, kierując się dostępnym budżetem, potrzebą utrzymania trwałości Projektu oraz celami opisanymi w pkt 1.1 i 1.3., zaplanowano węzły sieci WSS w miejscowościach wskazanych w załączonym „Wykazie lokalizacji węzłów WSS” („Wykaz”). Załączony Wykaz podaje także informację, do której kategorii z tabeli przypisany jest planowany węzeł WSS. Przyporządkowanie miejscowości do poszczególnych kategorii z tabeli jednocześnie pokazuje jakie rodzaje sieci dostępowych będą mogły być przyłączane do danego węzła WSS. Planowane lokalizacje węzłów WSS oraz liczba węzłów mogą ulec zmianie – w takim przypadku zakres dopuszczalnego wykorzystania węzłów będzie taki, jak określony w powyższej tabeli dla danej miejscowości, w której będzie węzeł

⁴ W Poznaniu planowana jest lokalizacja 4 węzłów WSS, a w pozostałych miejscowościach po 1 węzeł WSS.

⁵ Infrastruktura “ostatniej mili” NGA może być wyjątkowo podłączona do węzła WSS jeżeli :

- będzie pokrywać obszar biały NGA będący częścią danej miejscowości według inwentaryzacji sporządzonej przez Organ Regulacyjny,
- węzeł WSS jest zlokalizowany minimum 4 km od najbliższego światłowodowego węzła optycznego dostępnego po cenach rynkowych dla operatorów infrastruktury „ostatniej mili” NGA
- na danym obszarze nie planuje się w najbliższych 3 latach budowy „ostatniej mili” NGA, ani budowy światłowodowego węzła dystrybucyjnego dostępnego po cenach rynkowych dla podmiotów trzecich,
- okoliczności z pkt a-c zostaną potwierdzone m.in. poprzez dodatkowe publiczne konsultacje przed rozpoczęciem wykorzystywania takiego węzła WSS
- do takiego węzła WSS będzie można podłączać wyłącznie infrastrukturę „ostatniej mili” NGA.

WSS po wprowadzeniu zmian w lokalizacji. Wykaz planowanych węzłów WSS może jeszcze ulec zmianie w wyniku konsultacji publicznych.

Infrastruktura telekomunikacyjna wybudowana w ramach Projektu zapewni pełne i efektywne rozdzielanie oraz dostępność zarówno infrastruktury aktywnej, jak i infrastruktury pasywnej, a tym samym zobowiązania nałożone na podmiot zarządzający (Operator Infrastruktury) będą obejmowały m.in. zapewnienie dostępu do kanalizacji kablowej (w zakresie w jakim zostanie wybudowana lub pozyskana w ramach projektu, przy czym kanalizacja nie musi być zapewniona na całym przebiegu łączy światłowodowych sieci WSS), ciemnych włókien, jak i usług telekomunikacyjnych świadczonych w sieci szkieletowo-dystrybucyjnej (dalej wskazanych).

Zasoby zostały zaplanowane w taki sposób, by zaspokoić oczekiwany popyt na usługi Operatora Infrastruktury, w szczególności w zakresie dostępu do ciemnych włókien, dla których zabezpieczono zasoby umożliwiające korzystanie z nich przez co najmniej 3-4 operatorów. Natomiast z usług aktywnych Operatora Infrastruktury będzie mogła korzystać nieograniczona liczba przedsiębiorców telekomunikacyjnych.

Przewidziano możliwość wykorzystania istniejącej infrastruktury, poprzez jej pozyskanie w ramach procedur zamówień publicznych (dopuszczalne jest oddzielne postępowania na pozyskanie istniejących zasobów, jak również umożliwienie wykorzystywania istniejących zasobów przez wykonawcę robót budowlanych). Na odcinkach, na których nie będzie dostępnych zasobów infrastruktura WSS zostanie wybudowana.

Infrastruktura zbudowana w ramach Projektu nie będzie faworyzowała żadnej z technologii sieci dostępowych i każda alternatywa (przewodowa, bezprzewodowa, mobilne) będzie możliwa w celu wykorzystania tej subsydiowanej infrastruktury na potrzeby świadczenia usług użytkownikom końcowym.

4.2. UDOŚTĘPNIANIE INFRASTRUKTURY OPERATOROM SIECI DOSTĘPOWYCH

Operator Infrastruktury nie będzie operatorem sieci dostępowych, nie będzie także dostarczał usług w tych sieciach. Będzie on natomiast świadczył usługi polegające na umożliwieniu świadczenia usług dostępu telekomunikacyjnego dla operatorów sieci dostępowych. Wśród najważniejszych zasad ogólnych należy zaznaczyć, że sieć będzie otwarta oraz nie będzie dyskryminować żadnych podmiotów występujących na rynku. Skonstruowana oferta będzie traktować na równych prawach zarówno dużych jak i małych operatorów. OI będzie zobowiązany do zapewnienia efektywnego dostępu do infrastruktury WSS przez cały okres na jaki zostanie zawarta pomiędzy WSS S.A. a OI umowa udostępnienia infrastruktury WSS (w zależności od wyników postępowania od 10 do 20 lat). W związku z nałożeniem zobowiązania do zapewnienia efektywnego hurtowego dostępu, zgodnie z art. 27 ustawy o wspieraniu rozwoju sieci i usług telekomunikacyjnych, krajowy organ regulacyjny ma

możliwość zagwarantowania dostępu telekomunikacyjnego poprzez rozstrzygnięcie sporów, niezależnie od analiz rynkowych oraz posiadania przez OI pozycji SMP.

Efektywny dostęp hurtowy będzie zapewniany do infrastruktury pasywnej oraz aktywnej.

Katalog usług objętych zobowiązaniem:

- dzierżawa kanalizacji kablowej w zakresie w jakim powstanie w ramach projektu, co może nie stanowić całości przebiegów (na odcinkach nowobudowanych sieci dystrybucyjnej przewidziane zostaną dodatkowe otwory w kanalizacji umożliwiające ułożenie własnych kabli światłowodowych przez minimum 3-4 operatorów),
- dzierżawa ciemnych włókien (planuje się wybudowanie kabli o pojemności nie mniej niż 72J dla połączeń szkieletowych i nie mniej niż 24J dla połączeń pomiędzy węzłem szkieletowym i każdym z punktów dystrybucyjnych,
- usługa kolokacji w węzłach szkieletowych (miasta powiatowe),
- dzierżawa „jasnych” włókien (lambda),
- usługi transmisyjne w najpopularniejszych protokołach MPLS oraz Ethernet,
- usługa hurtowego dostępu do sieci Internet.

Katalog usług nie obejmuje usług LLU oraz BSA, bowiem w ramach Projektu nie powstanie infrastruktura „ostatniej mili”, ale wyłącznie sieć dystrybucyjna i szkieletowa, dlatego też oferta OI będzie dotyczyła infrastruktury i usług sieci dystrybucyjnej.

4.3. ZABURZENIA RYNKU TELEKOMUNIKACYJNEGO, REGULACJE, KONTROLA

Realizacja fazy inwestycyjnej projektu będzie monitorowana przez Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego, działający jako Instytucja Zarządzająca Wielkopolskim Regionalnym Programem Operacyjnym.

Monitoring ten będzie miał na celu zapewnienie zgodności projektu z postanowieniami umowy o dofinansowaniu inwestycji środkami EFRR. W szczególności ocenie będzie podlegał:

- zakres rzeczowy i kwalifikowalność ponoszonych wydatków,
- zgodność ram czasowych przedsięwzięcia z harmonogramem,
- prawidłowość prowadzenia dokumentacji finansowo-księgowej
- zgodność realizacji projektu z przepisami prawa wspólnotowego i krajowego, m.in. w zakresie udzielania zamówień publicznych.

Monitoring ten będzie prowadzony w czasie realizacji inwestycji, aż do momentu dokonania ostatniej płatności ze środków EFRR. Ponadto w okresie 5 lat od zakończenia realizacji inwestycji Instytucja Zarządzająca WRPO będzie prowadziła monitoring pod kątem utrzymania trwałości projektu, wymaganej przepisami art. 57 rozporządzenia Rady (WE) Nr 1083/2006.

W fazie eksploatacyjnej kluczowe znaczenie będzie miał monitoring działalności Operatora Infrastruktury. Monitoring ten będzie prowadzony w pierwszej kolejności przez Spółkę WSS S.A. jako stronę umowy zawartej z OI, w której akcjonariuszem jest podmiot publiczny (Województwo Wielkopolskie). Ogólnym celem monitoringu będzie zapewnienie zgodności działalności OI z postanowieniami umowy o przekazaniu mu infrastruktury WSS. W szczególności monitoring ten będzie dotyczył:

- należytego wywiązywania się przez OI z obowiązku zapewnienia dostępu do WSS każdemu zainteresowanemu operatorowi telekomunikacyjnemu, na równych i niedyskryminujących zasadach,
- stosowania przez OI właściwej polityki cenowej,
- realizacji obowiązku utrzymania WSS w należyтым stanie technicznym,
- utrzymywania poziomu usług WSS na poziomie zagwarantowanym w SLA,
- prawidłowości prowadzenia ksiąg rachunkowych, w sposób umożliwiający identyfikację przychodów i kosztów OI związanych z zarządzaniem WSS,
- poziomu przychodów i kosztów generowanych przez OI w związku z zarządzaniem WSS – w celu ewentualnego zastosowania mechanizmu clawback.

Monitoring ten będzie prowadzony przez cały okres trwania umowy z OI (zakłada się, że okres ten wyniesie nie mniej niż 10 lat).

Ponadto monitoring działalności WSS S.A. oraz OI będzie wykonywany przez Organ Regulacyjny, na ogólnych zasadach określonych w ustawie z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne oraz w ustawie o wspieraniu rozwoju sieci i usług telekomunikacyjnych.

4.4. METODYKA WYZNACZANIA TARYF

Dla prawidłowego funkcjonowania WSS konieczne jest wyznaczenie taryf w oparciu, o które Operator Infrastruktury będzie sprzedawał swoje usługi operatorom sieci dostępowych. Odpowiedni poziom stawek rozliczeniowych ma istotny wpływ na przyszły kształt rynku, gdyż wpływają one na :

- decyzję przedsiębiorcy telekomunikacyjnego o wejściu na rynek;
- szybkość zmiany struktury danego rynku (obniżenie udziałów w rynku operatora zasiedziałego);
- decyzje inwestycyjne nowych podmiotów w zakresie budowy własnej infrastruktury lub dzierżawy infrastruktury, znaną jako decyzję „wytworzyć czy kupić”;
- poziom konkurencji, marże oraz efektywność całego sektora.

Gdy stawki są zbyt wysokie:

- opóźniają efektywne wejście na rynek nowych operatorów, a przez to hamują rozwój konkurencyjnego rynku;

- mogą powodować nadmierne powielanie infrastruktury, gdyż nowym podmiotom, może bardziej opłacać się budowanie własnej infrastruktury niż ponoszenie opłat za dzierżawę.

Gdy stawki są zbyt niskie:

- sprawiają, iż zachwiana zostaje konkurencja na rynku (operatorzy, którzy występowali na nim wcześniej ponoszą straty i tracą klientów);
- operator Infrastruktury generuje straty.

Umowa pomiędzy Spółką WSS S.A., której akcjonariuszem jest podmiot publiczny (Województwo Wielkopolskie) i Operatorem Infrastruktury, będzie określała zasady ustalania przez OI opłat pobieranych za świadczone usługi dostępu do infrastruktury WSS.

Podstawową metodą ustalania opłat stosowanych przez OI będą benchmarki odwołujące się do przeciętnych publikowanych opłat na rynkach hurtowych na innych bardziej otwartych na konkurencję obszarach Polski i Wspólnoty. W braku takich informacji jako benchmarki będą ustalone opłaty określonych lub zatwierdzonych przez organ regulacyjny dla podmiotu o znaczącej pozycji rynkowej. Zasady ustalania opłat przez OI powinny również prowadzić do tego, by stosowane przez OI opłaty (np. za dzierżawę ciemnych włókien), umożliwiły operatorom sieci dostępowych stworzenie oferty detalicznej porównywalnej z ofertą detaliczną dostępną dla użytkowników końcowych na obszarach, na których funkcjonuje efektywna konkurencja infrastrukturalna. W tym kontekście istotne jest także nałożenie na TP S.A. przez Organ Regulacyjny, decyzją z dnia 30 grudnia 2010 r., obowiązków regulacyjnych na rynku 4, obejmujących również infrastrukturę i usługi dystrybucyjne (backhaul) – TP S.A. na warunkach określonych w ofercie ramowej ma obowiązek zapewnić kanalizację kablową, ciemne włókna, usługi backhaul, kolokację oraz inne formy korzystania z budynków oraz infrastruktury telekomunikacyjnej.

Zasady ustalania opłat przez OI jeszcze na etapie przed zawarciem umowy będą szczegółowo konsultowane z Organem Regulacyjnym. Ponadto, na etapie prowadzenia działalności przez OI, stosowane przez OI opłaty będą określone lub zatwierdzane przez Organ Regulacyjny, który w razie potrzeby, w szczególności na żądanie innego przedsiębiorcy telekomunikacyjnego, będzie mógł wydać decyzję na podstawie art. 27 ustawy o wspieraniu rozwoju sieci i usług telekomunikacyjnych.

5. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE REALIZACJI PROJEKTU

5.1. NEUTRALNOŚĆ TECHNOLOGICZNA.

Podstawowym celem Projektu jest budowa sieci szkieletowo-dystrybucyjnej na rzecz sieci NGA. „Sieci NGA to sieci dostępne, które składają się w całości lub częściowo z elementów optycznych i które mogą zapewnić świadczenie usług szerokopasmowego dostępu o wyższych parametrach (takich jak wyższa przepustowość) w porównaniu z usługami świadczonymi za pomocą istniejących sieci z przewodów miedzianych” (pkt 53 Wytycznych wspólnotowych). Ponadto w przypisie nr 60 do ww. akapitu Komisja Europejska wskazuje, że „na obecnym etapie rozwoju technologicznego i przy obecnej sytuacji na rynku wydaje się, że ani technologie sieci satelitarnej, ani komórkowej nie są w stanie zapewniać bardzo dużych prędkości w symetrycznych usługach szerokopasmowych”.

Na obecnym etapie rozwoju technologii telekomunikacyjnych nie ma innego medium transmisyjnego dla sieci szkieletowo-dystrybucyjnej umożliwiającej świadczenie usług NGA niż łącza światłowodowe. Jest to jedyna technologia do realizowania połączeń między węzłami WSS, która spełnia założenia techniczne dla realizacji sieci NGA. Dlatego też Projekt przewiduje budowę WSS w oparciu o łącza światłowodowe. Co do wszelkich innych urządzeń przewiduje się wybór technologii w oparciu o założenia techniczne i w postępowaniu na udzielenie zamówienia publicznego żadna technologia z góry nie zostanie wykluczona.

Sieć szkieletowo-dystrybucyjna umożliwiająca dołączanie sieci NGA i świadczenie usług NGA to w istocie NGN (ang. Next Generation Networks), która jest definiowana przez ITU (ang. International Telecommunication Union) w następujący sposób: „Sieć następnej generacji (NGN) jest siecią pakietową umożliwiającą świadczenie usług telekomunikacyjnych oraz wielu usług szerokopasmowych przy zapewnionej właściwej jakości usług. W sieci zapewniona jest niezależność świadczonych usług od niższej warstwy – transportowej. Sieci oferują swobodny dostęp użytkowników do usług oferowanych przez konkurujących ze sobą dostawców. W ramach sieci wspierana jest mobilność użytkownika, dzięki temu dostarczanie usługi są wszechobecne i dostarczane w sposób trwały”.

W warstwie usługowej jako protokół transmisyjny w Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej zakłada się wykorzystanie MPLS (ang. Multiprotocol Label Switching). Pozwala on na osiągnięcie najwyższych parametrów jakościowych transmisji oraz pozwala na elastyczne i efektywne zarządzanie transmisją w sieci poprzez definiowanie różnych poziomów i klas usług. Jest protokołem, który łączy w sobie zalety świata IP oraz teletransmisji.

W warstwie transportowej (w części szkieletowej WSS) przewiduje się zastosowanie technologii DWDM. Pozwala ona na jednoczesną, niezależną transmisję wielu strumieni optycznych o różnych długościach fali (kanałów optycznych) w jednym włóknie światłowodowym. Dzięki zaimplementowanym mechanizmom zabezpieczeń możliwe jest budowanie niezawodnych uniwersalnych sieci transportowych dużych przepływności.

Budowa WSS w oparciu o łącza światłowodowe i zastosowanie protokołu MPLS zapewnia możliwość dołączania do węzłów WSS sieci dostępowych w różnych technologiach. Architektura „wielu światłowodów” umożliwia pełną niezależność podmiotów ubiegających się o dostęp, oferujących usługi łączności szerokopasmowej o wysokiej przepustowości i sprzyja tym samym długotrwałej zrównoważonej konkurencji. Zastosowanie takiej architektury wspiera topologię zarówno point-to-point, jak i point-to-multipoint, a tym samym budowana sieć WSS jest neutralna pod względem technologicznym.

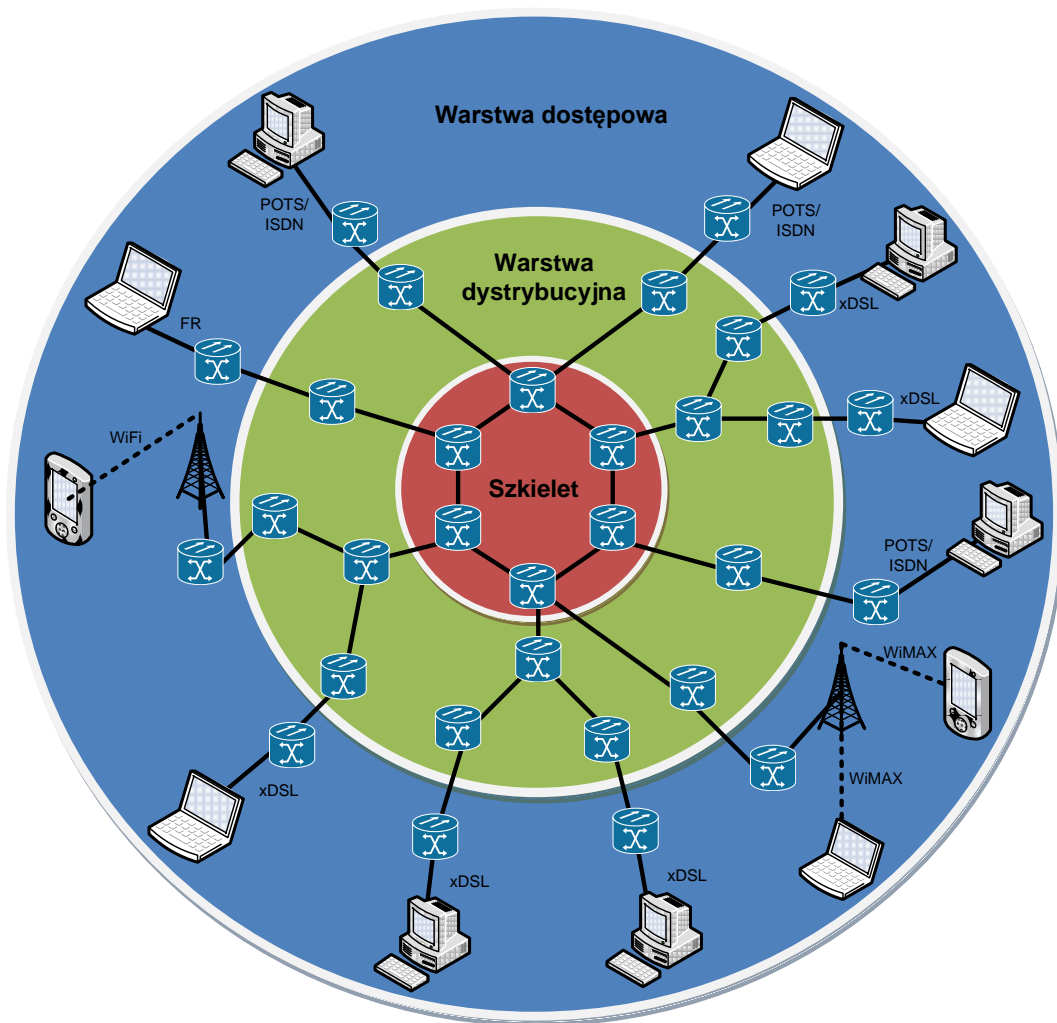
5.2. ARCHITEKTURA LOGICZNA SIECI WSS

Każda warstwa sieci odpowiada za realizację odmiennych funkcji. Każdy z węzłów przypisany jest do konkretnego poziomu w hierarchii. Węzły najwyższego poziomu wraz z połączeniami między nimi tworzą szkielet sieci, natomiast te poziomu najniższego – węzły dostępowe umożliwiające przyłączenie do sieci klientów końcowych. Poza funkcjami realizowanymi w ramach swojej warstwy, węzły pełnią także rolę tzw. sprzęgów międzyposiomowych. Oznacza to, że poszczególne węzły z danego poziomu są również odpowiedzialne za komunikację z węzłami należącymi do innych poziomów.

Jest to również architektura dla budowy WSS. Zaletami takiego rozwiązania jest między innymi:

- możliwość przypisania do różnych warstw sieci odpowiedzialności za realizację poszczególnych funkcji, takich jak: agregacja ruchu z sieci dostępowej poprzez warstwę dystrybucyjną czy też spięcie sieci dostępowych poprzez sieć szkieletową;
- możliwość efektywnego zarządzania ruchem poprzez routing dopasowany do natężenia ruchu w sieci i obciążenia poszczególnych węzłów;
- łatwa możliwość rozbudowy infrastruktury o nowe węzły - rozwiązanie to jest w pełni skalowalne.

Rysunek 11. Schematyczna prezentacja podziału sieci dla architektury trójwarstwowej



Jak widać na powyższym rysunku każda warstwa ma swoją rolę w sieci:

- najniższa – dostępową, określaną również jako „ostatnia mila” ma za zadanie umożliwić przyłączenie do sieci użytkowników końcowych;
- pośrednia – dystrybucyjną – agreguje ruch z wielu węzłów dostępowych w jeden strumień, infrastruktura tej warstwy musi być znacznie bardziej wydajna niż warstwa dostępową;
- najwyższa – szkieletowa – agreguje ruch z wielu sieci dystrybucyjnych, umożliwia transmisję ruchu między różnymi sieciami dystrybucyjnymi. Zazwyczaj również w warstwie szkieletowej znajdują się punkty styku z sieciami innych operatorów.

W ramach WSS planuje się budowę jedynie dwóch wyższych warstw sieci – dystrybucyjnej i szkieletowej, w taki sposób aby stworzyć techniczne i biznesowe warunki do inwestycji dla dostawców usługi dla użytkowników końcowych działających w warstwie dostępowej, przy czym warstwa dystrybucyjna zbudowana będzie wyłącznie w oparciu o pasywne punkty umożliwiające przyłączenie sieci ostatniej mili. Agregacja ruchu z sieci dostępowych za pośrednictwem punktów dystrybucyjnych będzie realizowana w urządzeniach zainstalowanych w węzłach szkieletowych.

Oznacza to, że wszyscy, którzy będą świadczyć usługi poniosą nakłady związane z budową własnych sieci dostępowych. W ramach projektu zostanie zbudowana wydajna sieć światłowodowa szkieletowa i dystrybucyjna, oraz zostaną przygotowane punkty dystrybucyjne pod instalacje operatorów. Sieć będzie otwarta na równych zasadach dla wszystkich przedsiębiorców telekomunikacyjnych, chcących oferować usługi szerokopasmowe lub ich nowoczesne zastosowania wszystkim mieszkańcom regionu, w tym takim, którzy w oparciu o tą infrastrukturę będą rozbudować własne systemy dostępu szerokopasmowego.

Reasumując, WSS ma za pomocą warstwy dystrybucyjnej doprowadzić sieć jak najbliżej miejsc, w których powstaną sieci dostępowe. Jednakże stworzenie sieci dostępowych nie jest celem projektu będą one dziełem komercyjnych operatorów sieci dostępowych.

Budowa sieci szkieletowej w ramach projektu WSS nie jest celem samym w sobie. Celem powstającej, w ramach projektu, sieci szkieletowej jest stworzenie spójnej struktury łączącej wszystkie obszary interwencji oraz sieci dystrybucyjne z obszarów „białych” i „szarych” NGA. Ze względu na zachowanie spójności sieci łącza mogą przebiegać przez tereny „czarne”, ale tylko w obszarach białych i szarych NGA budowane będą sieci dystrybucyjne i węzły zakańczające sieć dystrybucyjną. Nieliczne węzły w obszarach „czarnych NGA” będą miały charakter wyłącznie techniczny (umożliwienie transmisji w sieci szkieletowej i wymiany ruchu z sieciami zewnętrznymi innych operatorów poprzez punkty styku). Nadmiarowe zasoby w kablach użytych do budowy sieci szkieletowej i dystrybucyjnej będą mogły być dzierżawione operatorom komercyjnym.

Sieć szkieletowa rozpatrywana z punktu widzenia sieci logicznej utworzona zostanie poprzez węzły i ich połączenia. Węzły te będą pełniły funkcje zarówno węzłów tranzytowych jak i dystrybucyjnych dla przyłączonych do nich fragmentów sieci dystrybucyjnych. Niektóre węzły szkieletu będą ponadto pełniły rolę punktów styku z sieciami innych operatorów. Fizyczne węzły sieci szkieletowej oraz zakończenia sieci dystrybucyjnych znajdują się w konkretnych lokalizacjach na terenie wybranych miejscowości z Wielkopolski.

W sieciach dystrybucyjnych zakończeniami sieci są punkty dystrybucyjne na bazie, których możliwe jest późniejsze utworzenie sieci dostępowych.

Dla sieci szkieletowej wybrano topologię wielu pierścieni. Wybór ten zapewnia najlepszy kompromis pomiędzy kosztem inwestycji, a niezawodnością projektowanego rozwiązania. Rekomendowana topologia zapewnia wystarczający poziom bezpieczeństwa, który pozwala na funkcjonowanie sieci nawet w przypadku przerwania medium transmisyjnego, w dowolnym miejscu lub uszkodzenia węzła. Uszkodzenie medium, w jednym miejscu nie wpływa negatywnie na funkcjonowanie sieci, uszkodzenie, w kilku miejscach unieruchamia sieć pomiędzy uszkodzeniami, podczas gdy pozostały fragment może działać bez przeszkód. Awaria węzła powoduje natomiast, że wyłączona z użytkowania pozostaje sieć niższego poziomu połączona, z tym węzłem. Topologia pierścienia jest rozwiązaniem powszechnie stosowanym przez operatorów telekomunikacyjnych w zakresie sieci szkieletowych.

Sieć dystrybucyjna posiada zupełnie inną charakterystykę niż sieć szkieletowa. Przede wszystkim zadaniem sieci dystrybucyjnej jest doprowadzenie sygnału sieci do możliwie wielu zakończeń podczas gdy sieć szkieletowa ma za zadanie agregować ruch z warstwy dystrybucyjnej. W związku z tym dla sieci dystrybucyjnej rekomenduje się inną topologię niż dla szkieletu – topologię gwiazdy. Pozwala ona na efektywną optymalizację przebiegów łączy światłowodowych, a także umożliwia zarządzanie ruchem w sieci dystrybucyjnej. Sieć taka jest łatwo skalowalna i umożliwia niemal bezproblemowe dołączanie nowych węzłów.

5.3. WYKORZYSTANIE INFRASTRUKTURY OBCEJ

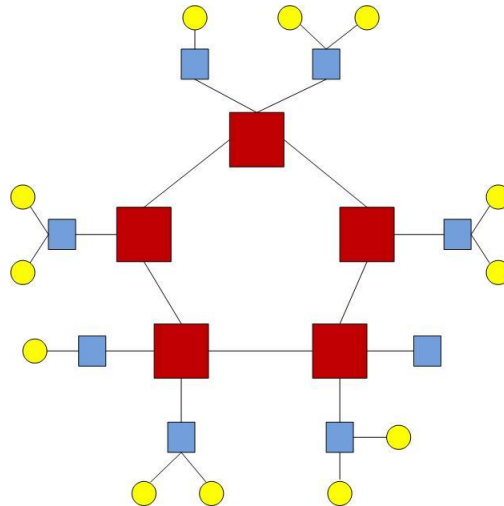
W trakcie realizacji Projektu Spółka WSS S.A. umożliwi wykorzystanie istniejącej infrastruktury (drogi, kanały technologiczne, łącza światłowodowe, infrastruktura energetyczna, ect.). Warunek ten nie powinien doprowadzić jednak do działania na korzyść istniejących operatorów, w szczególności w przypadkach, kiedy osoby trzecie nie mają dostępu do takiej infrastruktury. Podobnie w przypadku „obszarów szarych”, w których wskazano, że częścią problemu jest zależność od obecnego na rynku operatora, konieczne może być wprowadzenie większej konkurencji opartej na infrastrukturze. Wykorzystanie istniejącej infrastruktury musi uwzględniać wymaganie, by włókna światłowodowe były własnością WSS S.A. oraz by zapewniony był tytuł prawny do korzystania z kanalizacji kablowej, podbudowy energetycznej lub nieruchomości przez okres eksploatacji infrastruktury WSS.

5.4. TOPOLOGIA SIECI

5.4.1. Topologia sieci szkieletowej

Podczas rozważań dotyczących architektury logicznej sieci, zadecydowano, że najlepszym rozwiązaniem dla sieci o zasięgu wojewódzkim jest model trójwarstwowy. Po dokonaniu analizy w zakresie architektury logicznej wybrano odpowiednią topologię sieci dla każdej z jej warstw. W przypadku warstwy szkieletowej wybrano wariant z grupą węzłów centralnych tworzących sieć szkieletową, do której podłączone zostały wszystkie węzły należące do poziomu drugiego.

Rysunek 12. Sieć hierarchiczna z siecią szkieletową (rdzeniem sieci)

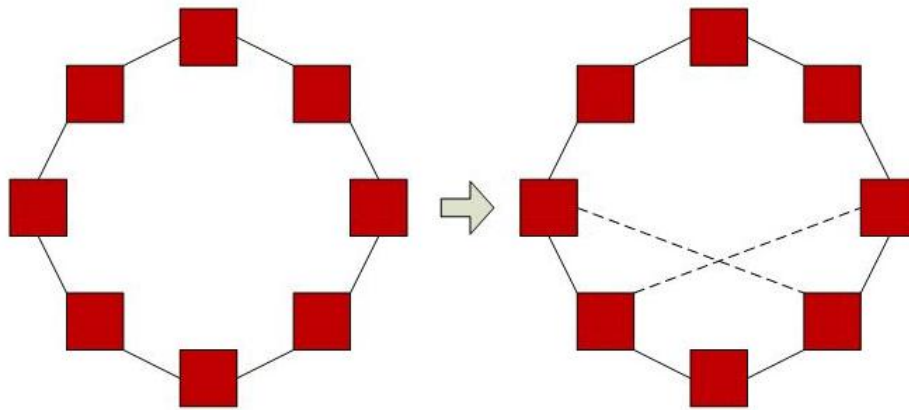


- wykorzystanie rozwiązania bazującego na sieci szkieletowej powoduje ograniczenie całkowitej długości łączy, które jest spowodowane usunięciem dublujących się ścieżek przesyłu informacji;
- wykorzystanie sieci szkieletowej pozwala na efektywniejsze zarządzanie ruchem w sieci. W takim przypadku ruch kierowany z sieci dystrybucyjnej może być przesyłany przez dwa węzły i nie wymaga obciążenia reszty infrastruktury. Prowadzi to w efekcie do w miarę równego obciążenia węzłów sieci.
- wykorzystanie sieci szkieletowej o topologii zapewniającej redundancję połączeń (np. topologii pierścienia) powoduje większą jej odporność na awarie a uszkodzenie jednego z węzłów powoduje odcięcie od sieci jedynie jednego segmentu niższych poziomów, reszta sieci dystrybucyjnej i szkieletowej może pracować normalnie.

Każdy węzeł połączony jest z dwoma węzłami sąsiednimi, dzięki temu zapewniony jest dość wysoki poziom bezpieczeństwa sieci. W układzie takim, w przypadku, gdy uszkodzone zostaje medium transmisyjne pomiędzy dwoma węzłami, następuje rekonfiguracja ruchu w sieci. Komunikacja z danym węzłem odbywa się wówczas poprzez węzeł sąsiedni.

Projekt przewiduje zastosowanie topologii wielu pierścieni.

Rysunek 13. Topologia pierścienia i wielu pierścieni



Taka struktura pozwala podnieść niezawodność sieci. Pozwala także wyraźnie zwiększyć możliwość kształtowania ruchu w sieci.

Za największe zalety topologii pierścienia (wielu pierścieni) uznać należy:

- niski koszt budowy sieci, można optymalizować graf sieci ze względu na długość połączeń między węzłami;
- dość wysoka niezawodność, gdy pierścień zostanie przerwany w jednym miejscu wciąż można przesyłać sygnał w sieci. Kiedy uszkodzony jest węzeł odłączona zostaje tylko ta część sieci poziomu drugiego, która połączona jest bezpośrednio z tym węzłem;

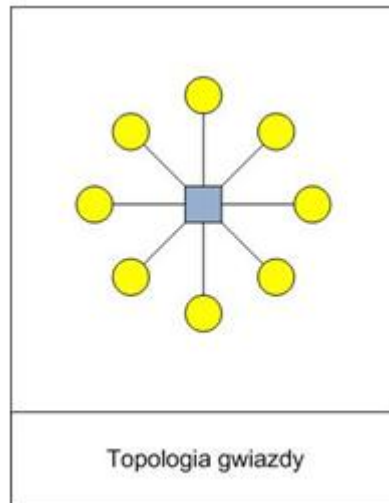
5.4.2. Topologia sieci dystrybucyjnej

Ze względu na charakterystykę swoich zadań sieć dystrybucyjna posiada nieco inne wymagania niż sieć szkieletowa. Zadaniem jej jest zapewnienie zakończeń możliwie blisko odbiorcy końcowego. Musi ona także posiadać jak najwięcej punktów, do których podłączone zostaną później sieci dostępowe.

Przy sieci dystrybucyjnej występuje bardzo duża liczba zakończeń sieciowych dlatego przy jej budowie nie stosuje się topologii kraty, gdyż prowadziłoby to do powstania bardzo dużej liczby połączeń. Rozwiązanie takie spowodowałoby olbrzymi wzrost kosztów nieuzasadnionych wymaganiami technicznymi.

W związku z tym, dla sieci dystrybucyjnej rekomenduje się inną topologię niż dla szkieletu – topologię gwiazdy, z założeniem, że kanalizacja będzie budowana w topologii drzewa. Pozwala ona na efektywną optymalizację przebiegów łączy światłowodowych, a także umożliwi zarządzanie ruchem w sieci dystrybucyjnej. Rozwiązanie takie jest jednocześnie tańsze niż topologia pierścienia. Topologia gwiazdy polega na stworzeniu jednego centralnego węzła, do którego podłączone zostają wszystkie pozostałe.

Rysunek 14. Topologia gwiazdy



Za największe zalety topologii gwiazdy uznać należy, iż sieć ma bardzo prostą architekturę i konfigurację, a awaria któregośkolwiek z węzłów (poza centralnym) nie wpływa w żaden sposób na działanie pozostałych.

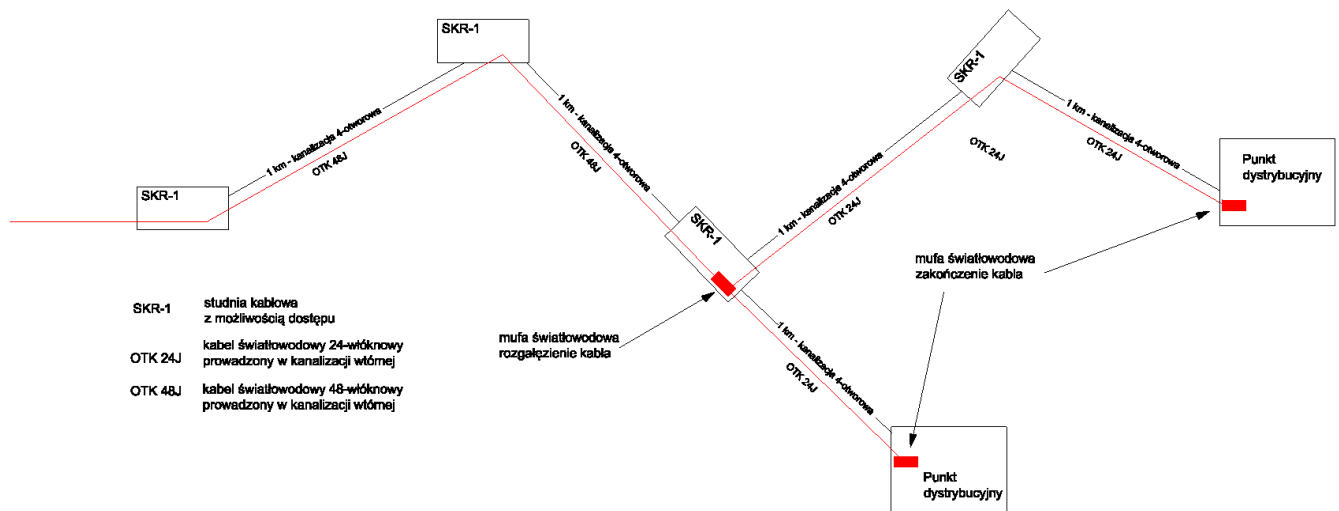
5.5. INFRASTRUKTURA PASYWNA

5.5.1. Kanalizacja

Na potrzeby WSS rekomenduje się budowę sieci światłowodowej w oparciu o kanalizację czterootworową realizowaną w postaci mikrokanalizacji o ilości 4 mikroduktów umożliwiających wdmuchnięcie mikrokabli o pojemności 144J bądź 4 otworów z rur HDPE o średnicy 40 mm. Największym czynnikiem kosztowym budowy odcinka kablowego stanowią roboty ziemne, a nie koszt samej rury. Ułożenie nadmiarowej infrastruktury kanalizacyjnej daje znacznie większe możliwości rekonfiguracji i rozbudowy sieci, a także pozwala na łatwą instalację nowego kabla w np. przypadku uszkodzenia istniejącego.

Studnie kablowe (lub zasobniki kablowe w terenie niezabudowanym) instalowane są w miejscach w których następuje rozdział relacji kabla światłowodowego, a także w każdej miejscowości/wsi na trasie przebiegu kabla światłowodowego jako studnie rewizyjne dla umożliwienia prowadzenia prac utrzymaniowych. Mufy światłowodowe, głowice będą zlokalizowane w studni kablowej.

Rysunek 15. Przykładowy schemat realizacji infrastruktury pasywnej



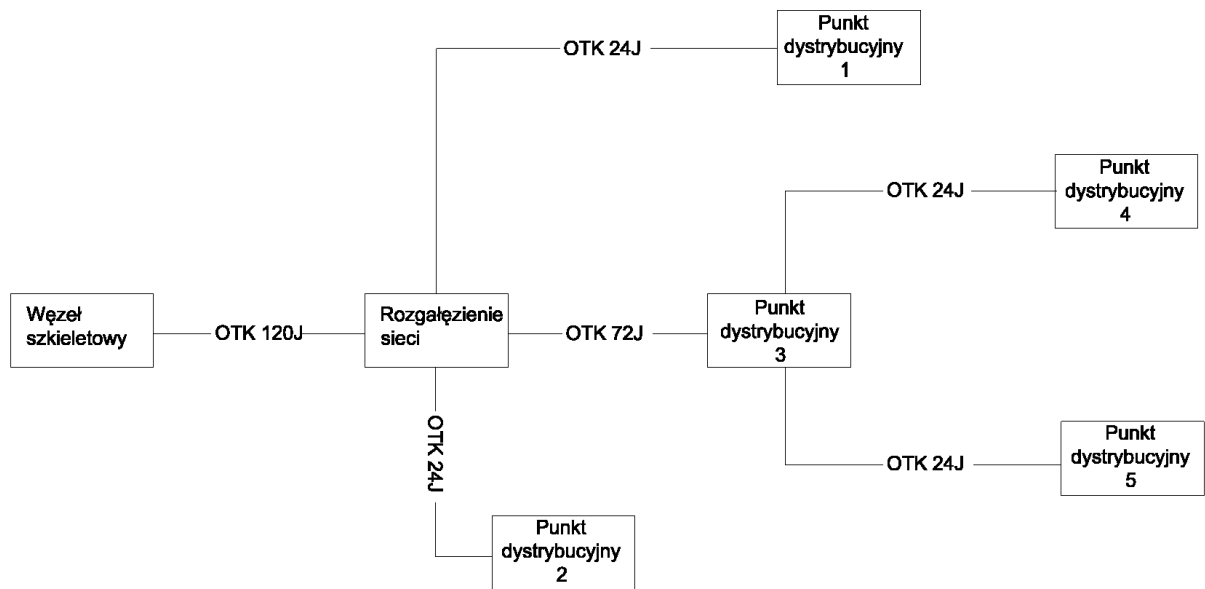
5.5.2. Kable światłowodowe

Na potrzeby pierścienia szkieletowego rekomenduje się zastosowanie kabli o ilości włókien nie mniejszej niż 72J. Rozwiązanie to wydaje się z jednej strony optymalne pod kątem kosztowym, z drugiej pozwoli na możliwości rozbudowy sieci oraz bardzo szerokie możliwości transmisyjne i usługowe. Rozwiązanie to pozwoli na zaoferowanie usług dzierżawy ciemnych włókien w dowolnych relacjach między węzłami sieci szkieletowej. Ponadto krotność kabla o przekroju 12J jest rekomendowana z punktu widzenia stosowanego sprzętu do infrastruktury

W przypadku sieci dystrybucyjnej przyjęto nieco inne rozwiązanie. Jako podstawowe założenie przyjęto, że do punktu dystrybucyjnego należy doprowadzić 24 włókna dedykowane biorące początek w nadrzędnym węźle szkieletowym, przy czym za nadrzędny uznaje się węzeł zlokalizowany w mieście będącym siedzibą powiatu w którym położony jest Punkt Dystrybucyjny.

Rodzaj zastosowanego kabla w tej warstwie sieci determinowane jest bezpośrednio przez topologię tego poziomu. Charakterystyczną cechą sieci dystrybucyjnej jest topologia. Z punktu widzenia logicznej struktury sieci węzły tej warstwy tworzą gwiazdę – z punktem centralnym w postaci węzła szkieletowego i zakończeń sieci, którymi są punkty dystrybucyjne. Jednak z punktu widzenia teletechnicznej budowanego rurociągu kablowego sieć ma strukturę drzewa, gdyż wszystkie pokrywające się relacje realizowane są wspólnie. Poniższy rysunek prezentuje schemat realizacji fragmentu sieci dystrybucyjnej.

Rysunek 16. Schemat realizacji fragmentu sieci dystrybucyjnej



Na powyższym rysunku wyróżnione zostały:

- Węzeł szkieletowy – część węzła szkieletowego - zakończenie jednej z relacji sieci dystrybucyjnych kablem 120J. Kabel OTK 120J zakończony jest na przełącznicach optycznych montowanych w szafie 19”
- Rozgałęzienie sieci – węzeł rozdzielczy zlokalizowany w studni SKR-1, wyposażony w mufę światłowodową rozdzielającą kabel OTK 120J na 2 kable OTK 24J oraz jeden kabel OTK 72J
- Punkty dystrybucyjne 1,2,4,5 – punkt dystrybucyjny sieci WSS, w których realizowane jest przyłączenie operatorów ostatniej mili – kabel OTK 24J zakończony jest na przełącznicy optycznej zamontowanej w szafie zewnętrznej bądź w pomieszczeniu węzła,
- Punkt dystrybucyjny 3 – węzeł rozdzielczy zlokalizowany w studni kablowej, wyposażony w mufę światłowodową rozdzielającą kabel OTK 72J na 2 kable OTK 24J oraz punkt dystrybucyjny sieci WSS, w którym realizowane jest przyłączenie operatorów ostatniej mili, kabel OTK 24J zakończony jest na przełącznicy optycznej zamontowanej w szafie zewnętrznej bądź w pomieszczeniu węzła,

Orientacyjne zestawienie poszczególnych relacji (odcinków) sieci szkieletowej i dystrybucyjnej wraz z liczbą włókien wstępnie planowaną do realizacji przedstawiono w tabeli Wykaz orientacyjnych relacji i pojemności kabli będącej załącznikiem do koncepcji. Ostateczna pojemność kabli i przebiegi zostaną zdefiniowane na etapie opracowania dokumentacji technicznej.

Rozgałęzienia kabli światłowodowych będą realizowane w mufach światłowodowych instalowanych w studniach kablowych.

Kable będą układane w kanalizacji wtórnej czterootworowej $\varnothing 40$ bądź z wykorzystaniem mikrokanalizacji o ilości mikrotub nie mniejszej niż 4, co kilometr zostaną posadowione studnie kablowe bądź zasobniki. W przypadku konieczności realizacji dodatkowego odgałęzienia sieci rozbudowa kanalizacji kablowej będzie sprowadzała się do zainstalowania mufy światłowodowej na danej relacji.

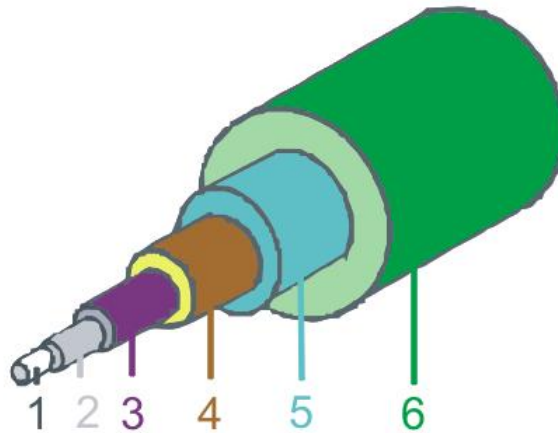
5.6. MEDIUM TRANSMISYJNE

Wybór technologii transmisji ma największy wpływ na jej jakość – dlatego powinien uwzględniać wiele czynników. Do podstawowych należą: wymagana przepływność, planowany dalszy rozwój sieci oraz zasięg działania sieci. Najbardziej atrakcyjnym medium wydają się być światłowody, które parametrami przewyższają pozostałe media. Oferują one praktycznie nieosiągalny dla przewodów miedzianych zasięg oraz znacznie większą możliwą do osiągnięcia przepływność. Dodatkowo transmisja światłowodowa jest bezpieczna – dzięki braku promieniowania elektromagnetycznego podsłuchanie takiej transmisji jest bardzo utrudnione. Tych cech nie ma niestety przewód miedziany (niskie zasięgi) oraz łącza radiowe (ograniczona przepływność oraz kiepska odporność na zakłócenia).

Tak więc technologią właściwą i rekomendowaną do rozważanych zastosowań jest technologia światłowodowa. Obecnie jest ona wykorzystywana powszechnie w sieciach regionalnych oraz metropolitarnych. Kabel światłowodowy złożony jest z przezroczystych włókien, które są zbudowane z tworzyw sztucznych, szkła, bądź w technologii mieszanej. Rdzeń oraz płaszcz (w których propaguje się światło) zbudowane są z warstw o różnym współczynniku załamania światła umożliwiając wewnętrzne odbicie. Dlatego powłoka płaszcz działa podobnie jak lustro – kieruje padające w jego stronę światło z powrotem do rdzenia, umożliwiając tym samym transmisję. Zadaniem pozostałych warstw jest ochrona kabla – przede wszystkim podczas instalacji ale również podczas eksploatacji (ochrona przed wibracjami, ochrona przed gryzoniami).

Sama transmisja polega na przepuszczeniu przez rdzeń wiązki światła generowanej przez diodę bądź laser, która ulegając wielokrotnemu wewnętrznemu odbiciu dociera do odbiornika (fotodioda bądź inny odbiornik).

Rysunek 17. Kabel światłowodowy: 1- Rdzeń, 2-Płaszcz, 3-Powłoka lakiernicza, 4-Płaszcz ochronny, 5-Wzmocnienie, 6-Osłona zewnętrzna

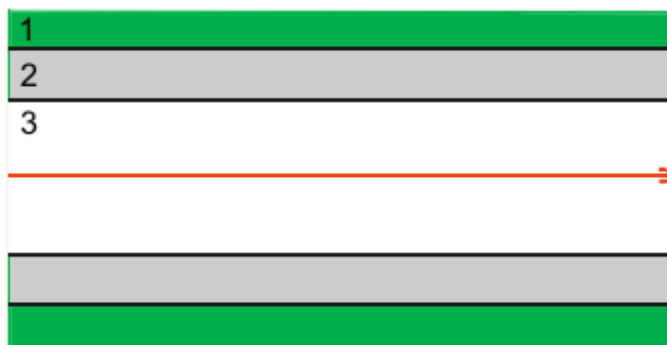


Rozróżniamy 2 podstawowe typy światłowodów:

- światłowody jednomodowe,
- światłowody wielomodowe.

Światłowod jednomodowy służy do przesyłania jednego (tzw. podstawowego) modu światła. Zaletą tego typu światłowodu jest bardzo niskie tłumienie sygnału, co umożliwia przesłanie danych na dużo większe odległości niż w przypadku światłowodów wielomodowych.

Rysunek 18. Rozchodzenie fali świetlnej w włóknie jednomodowym skokowym (1 – osłona lakiernicza, 2 – płaszcz, 3-rdzeń)



Na jakość transmisji w światłowodach ma wpływ kilka czynników:

- tłumienność światłowodu;
- dyspersja chromatyczna;
- dyspersja modowa.

Zalety:

- duża pojemność informacyjna pojedynczego włókna;

- światłowód nie generuje pola elektromagnetycznego (tak więc podsłuch transmisji jest bardzo utrudniony);
- małe straty, dzięki czemu możliwe jest przesyłanie informacji bez stosowania regeneratorów i wzmacniaczy na znacznie większe odległości niż w przypadku kabla miedzianego;
- nie jest wrażliwy na zakłócenia oraz przesłuchy elektromagnetyczne;
- mała masa oraz wymiary;
- duża niezawodność poprawnie zainstalowanego łącza.

Należy wziąć również pod uwagę fakt, iż wysoki koszt zainstalowania łącza światłowodowego to w znacznym procencie koszt budowy kanalizacji technicznej, koszt prowadzenia wykopów – tak więc prace, które należy przeprowadzić przy każdym przewodowym medium transmisyjnym. Cena samego kabla jest często niewielką częścią kosztu całkowitego.

5.7. TECHNOLOGIA WYKONANIA ŁĄCZY ŚWIATŁOWODOWYCH

Analiza dostępnych rozwiązań pozwala na wyodrębnienie trzech sposobów budowy szkieletu sieci w zależności od technologii prowadzenia kabla:

- kable wdmuchiwane do rurociągu RHDPE
- kable doziemne;
- systemy mikrokanalizacji;
- kable napowietrzne.

5.7.1. Kable wdmuchiwane do rurociągu RHDPE

Kabel światłowodowy układany jest najczęściej w rurze wtórnej HDPE (polietylen wysokiej gęstości) o średnicy 40mm lub 32 mm. Kabel do rury wtórnej można wciągnąć linką lub włóknem szklanym przy użyciu siły rąk ludzkich lub małą wciągarką. Jednakże ta technika niesie w sobie bardzo duże niebezpieczeństwo uszkodzenia kabla. Standardem już od wielu lat jest wprowadzanie kabla przy użyciu sprężonego powietrza oraz podajników mechanicznych, czyli popularnie mówiąc „wdmuchiwanie”. Wdmuchiwanie kabli to technologia pozwalająca na instalowanie długich odcinków kabli do wstępnie przygotowanego rurociągu. Dzięki zastosowaniu wdmuchiwania możliwe jest bez łączenia ułożenie nawet do 3000m kabla, a w razie konieczności zwiększenie zasięgu nawet do kilkunastu kilometrów stosując technikę wdmuchiwania kaskadowego. W zależności od warunków i specyfiki kabla można rozróżnić strumieniową i tłoczkową metodę wdmuchiwania. Przy metodzie tłoczkowej na początku kabla zamocowany jest tłoczek który dość szczelnie przylega do ścianek rury osłonowej, i poddany naporowi sprężonego powietrza powoduje powstanie siły ciągnącej kabel. Przy metodzie strumieniowej nie ma tłoczka i siła ciągnąca pochodzi od tarcia przepływającego powietrza o powierzchnię zewnętrzną kabla.

Aby „wdmuchać” kabel należy wyrzucić na niego siłę, która pokona jego ciężar oraz opory tarcia o ściankę rury wtórnej (rys. 19)

Rysunek 19. Siły działające na kabel



Kable przewidziane do wdmuchiwania powinny charakteryzować się dużą sztywnością umożliwiającą przenoszenie siły wpychającej od podajnika, z drugiej strony nadmierna sztywność powoduje zwiększone opory przy pokonywaniu łuków. Powłoka zewnętrzna kabla powinna mieć jak najmniejszy współczynnik tarcia w zetknięciu z rurą osłonową. Jednocześnie musi być odporna na działanie płynu poślizgowego. Rury osłonowe muszą mieć niski współczynnik tarcia, dużą sztywność obwodową, aby nie ulegały deformacji na łukach i nie zmieniały przekroju poprzecznego pod naporem gruntu. Materiał nie powinien utleniać się, ani ulegać starzeniu. Współcześnie często stosuje się rury osłonowe wykonane z HDPE z dodatkową wewnętrzną warstwą poślizgową oraz wzdłużnymi rowkami zmniejszającymi powierzchnię styku z kablem. Znakomite efekty dają rury z rowkami spiralnymi o zmiennym kierunku, ale są one stosunkowo drogie i trudno dostępne. Bardzo ważnym elementem rurociągu teletechnicznego są złączki. Muszą zapewniać pełną szczelność i gwarantować idealne połączenie rur, bez korbów, uskoków czy deformacji. Płyn poślizgowy musi jak najbardziej zmniejszać tarcie pomiędzy kablem a rurą osłonową. Jednocześnie nie może absolutnie być toksyczny, nie może zwiększać swej lepkości w wysokiej temperaturze, nie może wchodzić w reakcje z materiałem rury lub kabla, nie może starzejąc się powodować sklejanego kabla z rurą osłonową.

5.7.2. Kable doziemne

Metoda budowy polegająca na zakopywaniu kabla światłowodowego o specjalnej konstrukcji w ziemi. Trasy kablowe budowane są zazwyczaj w niewielkiej odległości od dróg krajowych na trasie jej przebiegu. Biorąc pod uwagę czas niezbędny na opracowanie dokumentacji projektowej oraz uzyskanie niezbędnych zezwoleń (w tym prawa drogi, uzgodnień z właścicielami gruntów) czas budowy może być relatywnie długi. Ta metoda budowy wymagać może także dodatkowych nakładów finansowych na wykup prawa drogi, rekompensatę strat w przypadku, gdy trasa kabla biegnie przez działki należące do osób prywatnych, pola uprawne itp.

Rysunek 20. Przykładowy kabel stosowany przy instalacjach doziemnych

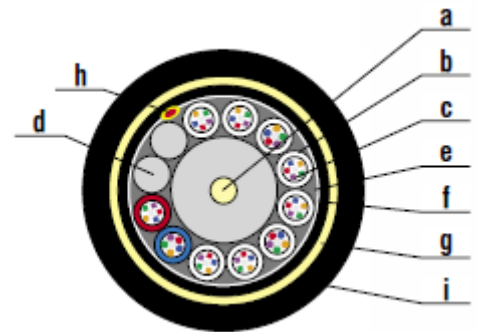


Relacje światłowodowe budowane są z wykorzystaniem kabli doziemnych charakteryzujących się konstrukcją o zwiększonej odporności na ścieranie, odpornych na działanie naprężeń wzdłużnych i poprzecznych. Powłoka kabla jest odporna na ścieranie oraz działanie promieniowania UV. W kablach stosowany jest wzdłużny element wytrzymałościowy oraz oplot z włókna aramidowego.

Rysunek 18. Przykładowy kabel stosowany przy instalacjach doziemnych

Konstrukcja kabla doziemnego:

- a) centralny element wytrzymałościowy,
- b) tuba,
- c) włókno optyczne,
- d) wkładka polietylenowa,
- e) ośrodek kabla,
- f) uszczelnienie ośrodka,
- g) wzmocnienie z włókien aramidowych,
- h) nitki do rozrywania powłoki,
- i) powłoka polietylenowa.



Rysunek 21. Przykładowy kabel stosowany przy instalacjach doziemnych

5.7.3. Mikrokable drogowe

Proces instalacji polega na wykonaniu cięcia w brzegu jezdni i wprowadzeniu do niego kabla światłowodowego o specjalnej konstrukcji. W kolejnym etapie kabel zostaje dociśnięty za pomocą specjalnej pianki uszczelniającej, która jednocześnie utrzymuje kabel światłowodowy w ustalonej pozycji. Kolejnym elementem, który pełni funkcję izolacji termicznej jest gumowa przegroda wytrzymaująca temperaturę do 204oC. Całość nacięcia zostaje wypełniona masą bitumiczną.

Głębokość nacięcia uzależniona jest od grubości powłoki masy bitumicznej i waha się od 6 – 15 cm. Zalecane jest jednak dokonywanie nacięcia jezdni do głębokości nie większej niż 2/3 całej grubości powłoki aby nie naruszać struktury drogi. Systemy mikrokable drogowych mogą być instalowane w tempie ok. 1 km dziennie.

Rysunek 22. Przykładowy mikrokabel dla instalacji drogowych



5.7.4. Systemy mikrokanalizacji

Rozwiązania oparte na wdmuchiwaniu włókna światłowodowego w mikrokanalizację to jedna z metod realizacji sieci dostępowych. Odcinki przyłączeniowe wykonywane są w postaci rur PVC podzielonych na mikrokanaly. Włókno światłowodowe o specjalnej konstrukcji wprowadzane jest przy pomocy podciśnienia na odległość całego traktu kablowego w kanalizację. Metoda mikrokanalizacji pozwala znacznie zmniejszyć liczbę ingerencji koniecznych do ułożenia kabla.

Rozwiązania tego typu umożliwiają inwestorom obniżenie kosztów początkowych oraz operacyjnych przy jednoczesnej maksymalizacji przychodów. Dodatkowo w trakcie użytkowania systemu istnieje możliwość dokonywania zmian, rozbudowy sieci przy zmniejszonych nakładach osobowych oraz sprzętowych.

Kanale kablowe oparte na mikroduktach umożliwiają łatwe wdmuchnięcie specjalnych kabli optycznych oraz zapewniają łatwe warunki do podłączenia nowych obiektów bez konieczności rozbudowy istniejącej sieci kablowej. Instalacja kabla może być dostosowana do wymagań oraz potrzeb obecnych jak i przyszłych użytkownika końcowego;

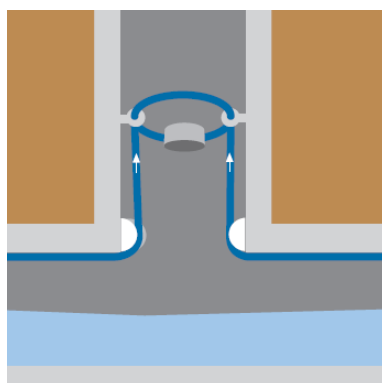
- w odróżnieniu od technik tradycyjnych, kabel wdmuchiwany nie jest narażony na uszkodzenia podczas instalacji;
- znacznie zmniejsza się liczba spawów, co skraca czas instalacji oraz zmniejsza jej koszty;
- upraszcza proces projektowania sieci;
- zwiększa efektywność instalacji oraz możliwość rozbudowy sieci w przyszłości.

Dukty, w które wdmuchiwane są kable, dostępne są w wielu wariantach – zarówno dla instalacji wewnątrz budynkowych jak i zewnętrznych w już istniejącej kanalizacji jak i doziemnych.

5.7.5. Mikrokable kanalizacyjne

Systemy światłowodowe dla kanalizacji mogą być wykorzystywane wszędzie tam gdzie istnieje kanalizacja deszczowa. Kabel o specjalnej konstrukcji wprowadzany jest do systemu kanalizacyjnego a następnie naciągany i mocowany do górnej części rury kanalizacyjnej. Nadmiar kabla wciągany jest do włączów zejściowych kanalizacji i owijany w nich jako zapas.

Rysunek 23. Schemat instalacji mikrokabli kanalizacyjnych.



Kabel stosowany w kanalizacji deszczowej może być wypełniony maksymalnie 144 włóknami światłowodowymi. Cechy charakterystyczne okablowania:

- brak konieczności ingerowania w strukturę kanału;
- koszty instalacji porównywalne z budową rurociągu kablowego w ziemi;
- konieczność stosowania specjalistycznego sprzętu (robot).

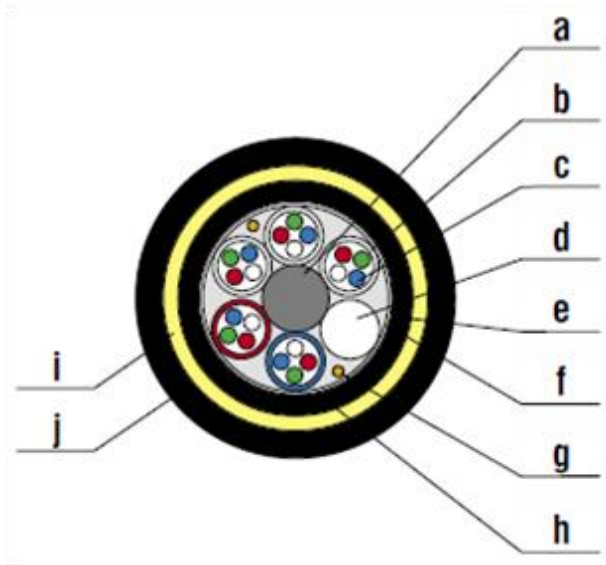
5.7.6. Kable napowietrzne

Kable typu ADSS są przeznaczone do podwieszania na podporach linii energetycznych oraz trakcji kolejowej i tramwajowej oraz podczepiania lub owijania na linkach odgromowych lub fazowych linii energetycznej.

Kable ADSS są w pełni dielektryczne, odporne na zakłócenia elektromagnetyczne oraz zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i wzdłużną penetracją wody.

Dzięki zastosowaniu centralnego dielektrycznego elementu wytrzymałościowego i wzmacniającego z włókien aramidowych są odporne na działanie naprężeń wzdłużnych oraz poprzecznych.

- a) centralny element wytrzymałościowy, dielektryczny pręt FRP,
- b) luźna tuba z żelazem hydrofobowym,
- c) włókno optyczne,
- d) wkładka polietylenowa,
- e) ośrodek kabla,
- f) suche uszczelnienie ośrodka,
- g) nitki do rozrywania powłoki,
- h) powłoka wewnętrzna,
- i) włókna aramidowe,
- j) powłoka zewnętrzna.



Rysunek 24. Kabel stosowany w instalacji napowietrznej

5.8. SPOSÓB WYKONANIA PUNKTÓW DYSTRYBUCYJNYCH

Z punktu widzenia świadczenia usług operatorom dostępowym bardzo istotnym elementem sieci są Punkty Dystrybucyjne.

Popularnym wśród operatorów telekomunikacyjnych, sposobem wykonania Punktu Dystrybucyjnego jest jego realizacja w postaci zewnętrznej szafy telekomunikacyjnej. Głównym zadaniem szafy jest zapewnienie ochrony dla zamontowanego w niej osprzętu. Dlatego wykonanie szafy powinno zapewnić pełną ochronę przed wpływem czynników środowiskowych (opadami śniegu i deszczu, promieniowaniem słonecznym oraz dużym zapyleniem).

Punkty dystrybucyjne stanowiąć będzie pasywna przełącznica światłowodowa. Przełącznica światłowodowa umożliwi podłączanie się operatorów sieci dostępowych poprzez dedykowane włókna światłowodowe bezpośrednio do węzła szkieletowego zlokalizowanego w mieście powiatowym. Punkt dystrybucyjny budowany przez WSS S.A. nie będzie wyposażony w urządzenia aktywne, ich funkcjonalność będzie realizowana właśnie w węzłach sieci szkieletowej, poprzez zapewnienie w węzłach szkieletowych urządzeń z portami obsługującymi najpopularniejsze dostępne technologie transmisji wykorzystywane w sieciach tego typu: Ethernet: 10Gbit/s (10GE), 1 Gbit/s (GE), 100Mbit/s (FE). Połączenia z węzłami szkieletowymi realizowane będą poprzez interfejsy optyczne.

5.9. TECHNOLOGIE TRANSMISYJNE

Przy doborze rozwiązań transmisyjnych kierowano się warunkiem optymalizacji liczby włókien przy jednoczesnym uzyskaniu maksymalnej przepustowości łącza.

Uwzględnienie założeń dotyczących topologii sieci implikuje następujące metody realizacji sieci szkieletowej

- a) budowa szkieletu sieci z wykorzystaniem routerów MPLS wyposażonych w interfejsy optyczne o wysokich przepływnościach;
- b) budowa szkieletu sieci z wykorzystaniem przełączników DWDM jako warstwy transportowej dla routerów MPLS wyposażonych w interfejsy 10 lub 40 Gigabit Ethernet;

Należy wziąć pod uwagę, że projektowana sieć będzie powstawała do roku 2014, dlatego zostaną zastosowane rozwiązania, które nie będą ograniczone technologicznie i będą miały możliwość rozbudowy w przyszłości.

Z punktu widzenia Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej istotne jest, jaki typ usług w przyszłości będą świadczyli operatorzy klientom końcowym. Jako warstwa pośrednicząca pomiędzy dostawcami treści, a sieciami operatorów lokalnych zajmujących się dystrybucją, Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa zostanie zaprojektowana w taki sposób, aby umożliwiała operatorom korzystającym z niej, transmisję zawartości oraz świadczenie usług na konkurencyjnym poziomie w przyszłości.

Wybór protokołu transmisyjnego dla szkieletu sieci jest wymuszany przez otoczenie i musi uwzględniać kierunki rozwoju operatorów telekomunikacyjnych działających na rynku. Należy zauważyć, że zarówno transmisja obrazu, jak i inne usługi przenoszone są stopniowo do sieci z komutacją pakietów – IP.

Biorąc pod uwagę powyższe założenia sieć typu „operator dla operatorów” jakim będzie Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa będzie:

- stanowić warstwę transportową pełnego wachlarza usług szerokopasmowych obecnych i przyszłych;
- umożliwiać skalowanie przepustowości w określonych relacjach w zależności od potrzeb użytkowników;
- zapewniać wysoką niezawodność oraz mechanizmy gwarantujące nieprzerwaną transmisję danych w szkielecie sieci.

Powyższe trzy podstawowe założenia jako punkt wyjścia dla projektowania części pasywnej i aktywnej WSS gwarantują, że budowana sieć będzie spełniać wymagania potrzeb rynkowych teraz i w przyszłości.

Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa powinna umożliwiać świadczenie usług warstwy trzeciej i drugiej.

Wymagane usługi warstwy trzeciej:

- IP tranzyt – realizacja styków Border Gateway Protocol (BGP), gdzie WSS jest operatorem typu CoC (Carrier of Carriers);
- Internet Exchange - punkt wymiany ruchu;

Wymagane usługi warstwy drugiej:

- ethernet L2VPN – przezroczysty transport ramek Ethernet w warstwie drugiej, rozumiany jako zbiór wirtualnych łączy udostępnionych odpłatnie jednemu operatorowi.
- VPLS i Hierarchiczny VPLS – usługa typu wielopunkt-wielopunkt, emulująca wirtualny przełącznik Ethernetowy realizowany na sieci IP/MPLS,
- powyższe usługi warstwy drugiej muszą być realizowane efektywnie i w skalowalny sposób na styku między operatorami (między równymi systemami autonomicznymi),
- obsługa strumieni P2MP/Multicast.

5.10. ARCHITEKTURA AKTYWNA

Projekt Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej uwzględnia obecny stan technologii, kierunki jej rozwoju w kolejnych latach oraz zmiany sposobu wykorzystania sieci przez klientów – zarówno jeśli chodzi o typy oferowanych usług jak i wzrost wykorzystywanej przez użytkowników przepływności.

Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa umożliwi transport pełnego wachlarza usług szerokopasmowych obecnych i przyszłych. Kierunek rozwoju usług oferowanych w sieci dynamicznie migruje od przesyłu treści statycznych w kierunku przekazu treści multimedialnych, w czasie rzeczywistym, w sieciach IP. Rozwiązania stosowane w Projekcie WSS zagwarantują wysoką jakość usług przesyłanych przez sieć i zapewnią:

- możliwości kształtowania i ograniczania przepustowości w sieci;
- sprawiedliwego dostępu do zasobów;
- umożliwienia priorytetyzacji poszczególnych frakcji ruchu;
- możliwości zarządzania
- mechanizmy umożliwiające unikanie przeciążeń w sieci.

Wymogiem stawianym Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej jest umożliwienie skalowania przepustowości w określonych relacjach, w zależności od potrzeb użytkowników. Spełnienie tego wymogu może w przyszłości wymagać zwiększenia przepustowości szkieletu sieci. Taka czynność będzie możliwa poprzez wymianę karty z odpowiednim interfejsem optycznym w urządzeniu szkieletowym lub jego rozbudowę o kartę(-ty) z dodatkowymi interfejsami. Z punktu widzenia rozbudowy sieci w przyszłości istotne jest, aby wybrane urządzenia były skalowalne, a ich wydajność umożliwiała w przyszłości instalację nowych modułów transmisyjnych, w tym obsługi portów 100GE.

W chwili obecnej realizacja łączy szkieletowych w postaci nx10GE jest technologią sprawdzoną – powszechnie stosowaną w sieciach operatorskich, znacząco tańszą niż inne dostępne na rynku.

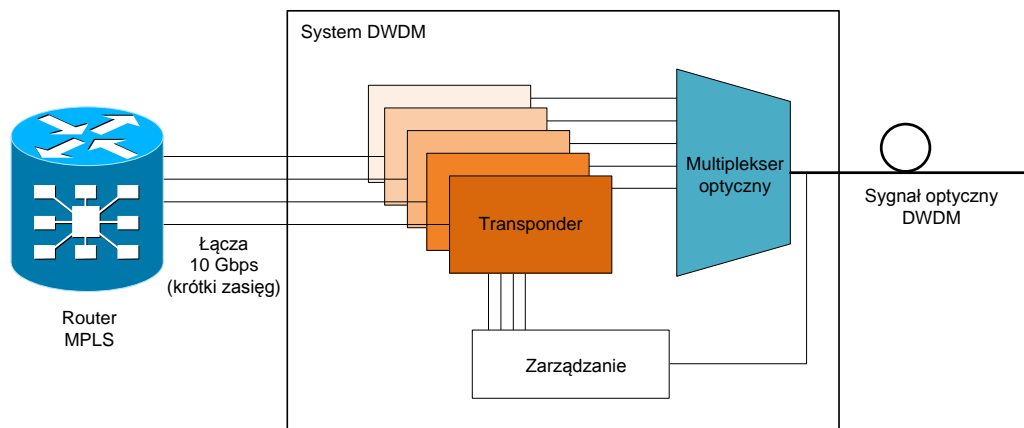
Zapewnienie wysokiej niezawodności działania sieci szkieletowej będzie realizowane z wykorzystaniem natywnych mechanizmów bezpieczeństwa oferowanych przez technologię transmisji DWDM. DWDM bazuje na analizie stopy błędów przy jednoczesnej korekcji przesyłanego sygnału. Rozwiązania tego typu umożliwią bezstratne przekierowanie transmisji optycznej w przypadku fizycznego uszkodzenia łącza lub pogorszenia jego parametrów transmisyjnych.

Od wielu lat wśród specjalistów IT panuje powszechne przekonanie, że konwergencja usług w sieciach teleinformatycznych jest jedynym kierunkiem rozwoju i migracji. Jeśli chodzi o technikę transportu panuje podobne przekonanie oraz akceptacja dla MPLS jako bazy do budowy konwergentnych, wielousługowych sieci teleinformatycznych.

Opis rozwiązania

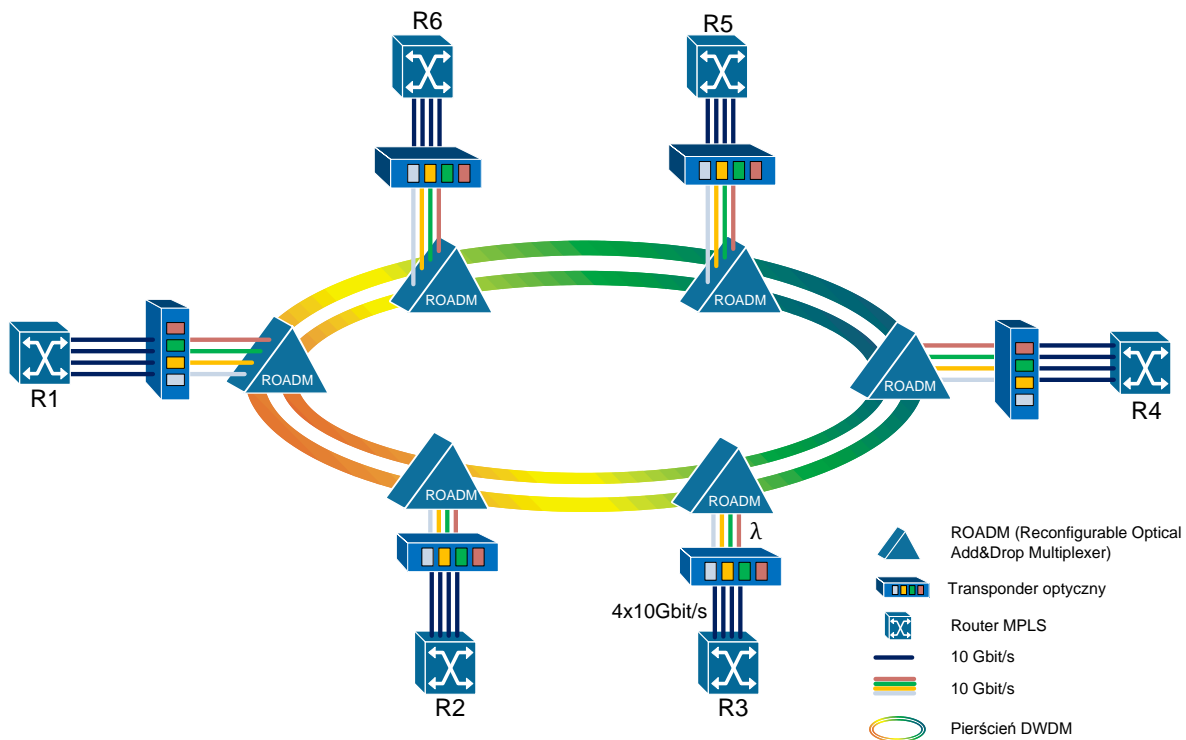
W szkielecie sieci zakłada się wykorzystanie zwielokrotnienia fali w łączy światłowodowym – DWDM (ang. Dense Wavelength Division Multiplexing).

Rysunek 25. Połączenie routera MPLS z systemem DWDM



Każdy sygnał wychodzący z routera MPLS do transpondera optycznego „otrzymuje” własną, różną od innych, długość fali tworząc tym samym odrębny kanał transmisyjny. Wykorzystanie zwielokrotnienia kanałów optycznych jest bardzo korzystne. Pojedynczy kanał ma co prawda niższą przepustowość, jednak dzięki zwielokrotnieniu, możliwe jest znaczące zwiększenie przepływności włókna, a tym samym stworzenie bardzo wydajnego systemu komunikacyjnego. Z punktu widzenia użytkownika sieci, 4 równoległe kanały o przepustowości 10 Gbps są równorzędne pojedynczemu kanałowi o przepustowości 40 Gbps.

Rysunek 26. Architektura logiczna DWDM



Zalety rozwiązania

- możliwość świadczenia dodatkowych usług - transmisji sygnałów SDH/SONET, lub dzierżawa
- niski koszt zwiększenia przepustowości systemu w porównaniu z wariantem opartym o transmisję IP/MPLS
- mechanizmy protekcji oferowane przez IP/MPLS oraz DWDM
- możliwość zarządzania ruchem na poziomie IP/MPLS TE oraz rekonfiguracji sieci

Architektura ta zapewni podział funkcjonalny sieci na dwie warstwy: transportową oraz agregującą:

- warstwa transportowa bazuje na DWDM;
- warstwa agregująca bazuje na technologii MPLS.

Model ten posiada następujące zalety w stosunku do innych modeli:

- jest modelem najlepiej spełniającym kryterium otwartości sieci;
- zastosowanie interfejsów z asynchronicznym próbkowaniem w warstwie transportowej pozwala na transmisję dowolnego protokołu (istniejących protokołów jak i przyszłych);
- zastosowanie protokołu MPLS w warstwie agregującej oferuje pełną realizację wszystkich kluczowych technologii (ATM, FrameRelay, Ethernet i IP) oraz umożliwia realizację usług IP o najwyższej jakości i bezpieczeństwie (MPLS IP-VPN);

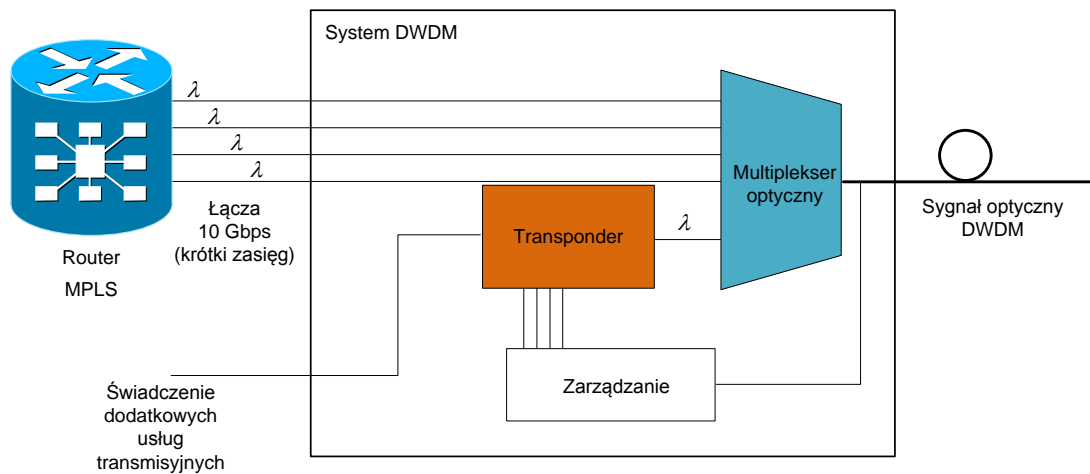
- wspiera najszerszą listę usług;
- obecność domeny transportowej zapewnia obsługę przyszłościowych usług takich jak optyczne lambdy;
- oparcie warstwy agregującej o MPLS zapewnia realizację najszerszej listy usług w najbardziej bezpieczny sposób oraz z najlepszą niezawodnością.

Wybrana koncepcja sieci zapewnia korzystny ekonomicznie model wdrożenia oraz jej rozwoju w przyszłości pod kątem zasobów/pojemności jak również oferowanych usług. Oznacza to:

- wsparcie dla oferowanych usług w najbardziej ekonomiczny sposób - podział na warstwy transportową oraz agregującą umożliwia mapowanie usług ze względu na kryterium zaawansowania usługi – nie zaś poprzez kryterium zwykłych technicznych możliwości. Umożliwia to dla każdego stopnia zaawansowania usługi znalezienie ekonomicznie optymalnego sposobu jej realizacji,
- koncepcję najbardziej otwartą na przyszłościowe usługi - ponieważ warstwa agregująca bazuje na technologii uznanej za najbardziej przyszłościową technologię w telekomunikacji (MPLS) – proponowany model sieci regionalnych jest modelem najbardziej otwartym na przyszłościowe usługi,
- oferowanie największej skalowalności dla pasma i usług - dwuwarstwowość proponowanego modelu oraz realizacja warstwy agregującej w oparciu o MPLS, zapewniają: najlepszą skalowalność pasma (DWDM w warstwie transportowej) oraz usług (MPLS w warstwie agregującej).

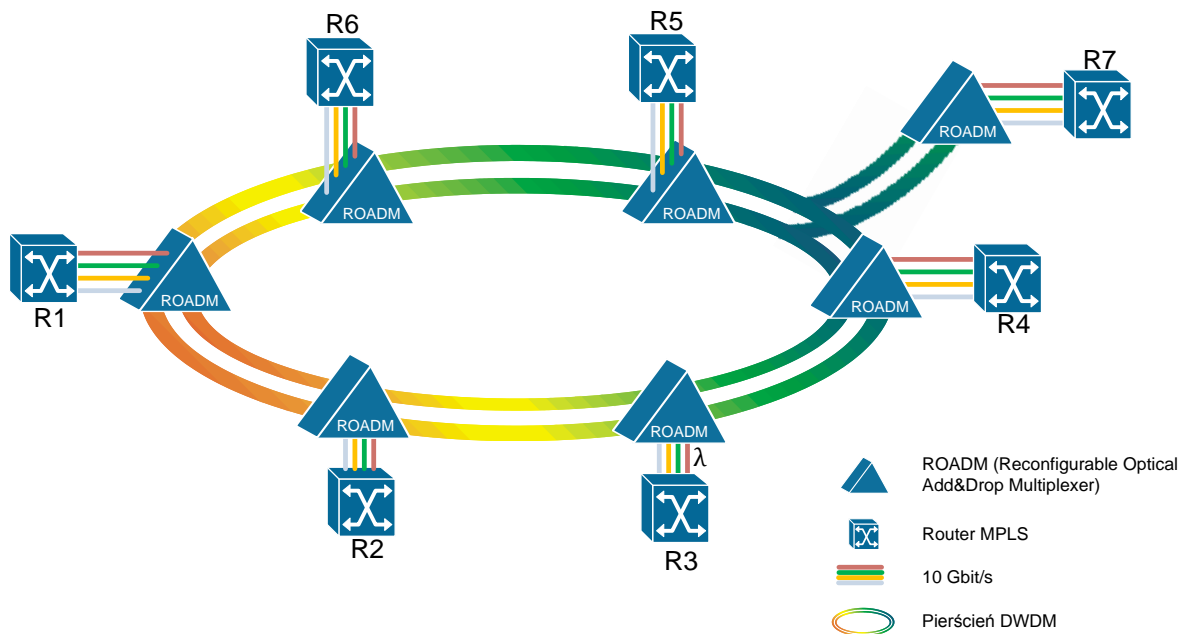
Dopuszcza się także wdrożenie rozwiązań które są efektem konwergencji technologii IP oraz DWDM. Rozwiązania takie zakładają wykorzystanie w routerach MPLS liniowych interfejsów optycznych z możliwością programowania długości fali zgodnie z siatką ITU, co umożliwia bezpośrednie wprowadzenie sygnału do sieci transportowej DWDM, z pominięciem transponderów optycznych.

Rysunek 27. Połączenie routera MPLS z systemem DWDM



Router wyposażony w nadajniki optyczne z możliwością programowania długości fali (zgodnie z siatką długości ITU) jest wpięty bezpośrednio, w porty multipleksera DWDM z pominięciem transponderów DWDM. Zapewnia to zwielokrotnienie falowe i transmisję w sieci szkieletowej.

Rysunek 28. Architektura logiczna DWDM



5.11. WYMAGANIA FUNKCJONALNE DLA URZĄDZEŃ SIECI SZKIELETOWEJ

Wielkopolska Sieć Szerokopasmowa będzie siecią typu „Operator dla operatorów” w związku z tym urządzenia wykorzystane do realizacji szkieletu sieci muszą być urządzeniami klasy operatorskiej.

Dla spełnienia warunku przezroczystości technologicznej należy zapewnić dostęp do warstwy transportowej w dowolnym punkcie sieci szkieletowej dla dowolnej usługi istniejącej w dniu dzisiejszym oraz takiej, która pojawi się w perspektywie kilkunastu najbliższych lat. Uniwersalność ta wymusza rozdzielność warstwy transportowej i usługowej z możliwością diagnozowania poszczególnych składowych sieci niezależnie. Potrzebne więc są dobrze zdefiniowane punkty graniczne obu podsieci. Poszczególne warstwy będą mogły być monitorowane w obrębie punktów granicznych. Funkcje różnych warstw nie mogą się przenikać.

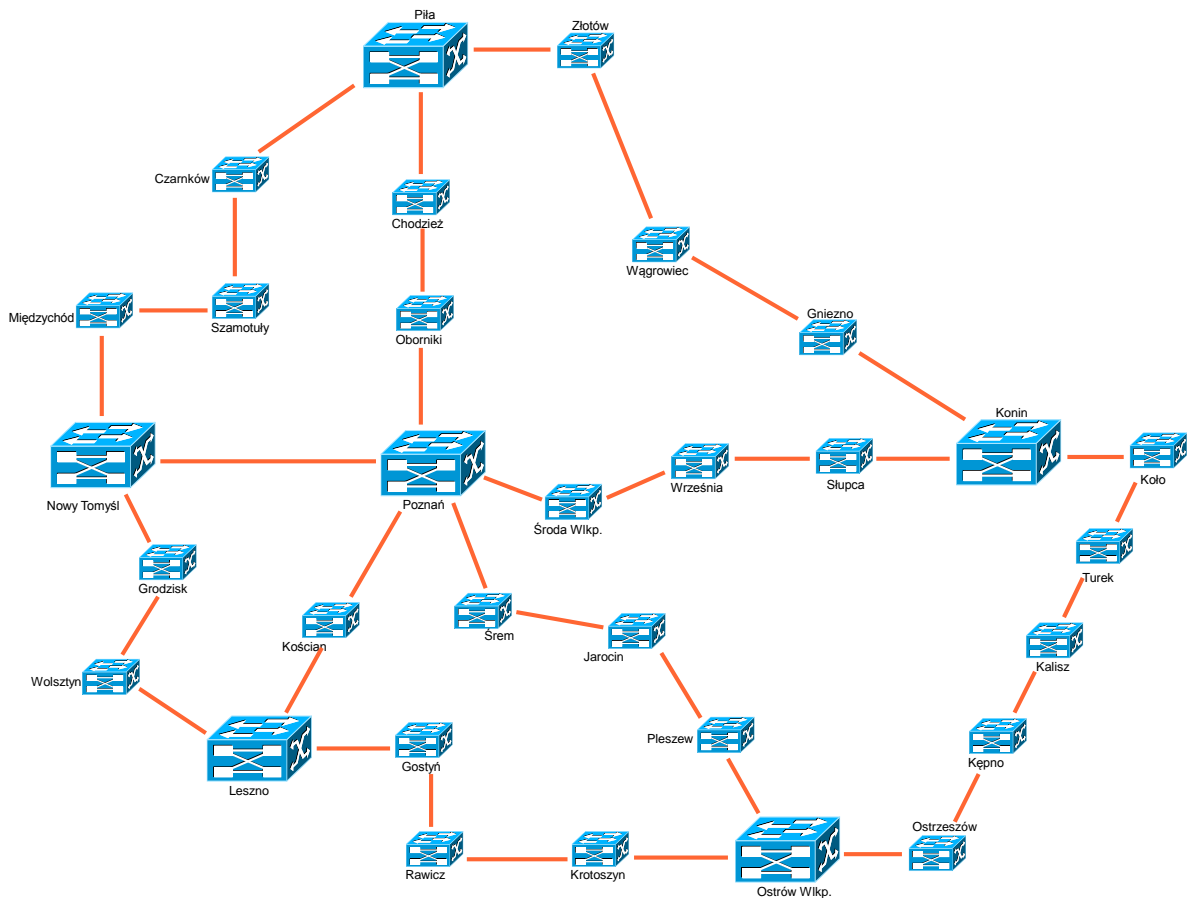
Przykłady punktów granicznych warstw transportowej i usługowej:

- warstwa transportowa – interfejs kliencki karty transpondera optycznego (dla DWDM) lub karty dopływowej;
- warstwa agregująca – interfejs uplink z routera, przełącznika FC.

Ciągłość transmisji w takiej sieci zapewnią mechanizmy protekcji pozwalające na uzyskanie odpowiedniego poziomu SLA.

Dla warstwy szkieletu sieci zostanie zastosowana topologia 4 pierścieni zgodnie z poniższym rysunkiem.

Rysunek 29. Proponowana topologia sieci WSS



W skład 5 pierścieni wchodzić będzie 31 węzłów, które pod względem funkcjonalności zostały podzielone na 3 typy: A, B1 i B2.

W topologii logicznej węzeł w Poznaniu (typ B2) będzie głównym węzłem, przez który będzie realizowana większość połączeń z innymi sieciami. Dodatkowo węzły B1 (Leszno, Ostrów Wlkp., Konin, Nowy Tomyśl i Piła) stanowiłyby drugi element agregacji ruchu, dlatego pomiędzy sąsiednimi węzłami B1 zostaną zestawione lambdy 40Gbps, oraz pomiędzy nimi a węzłem B2 (Poznań) również zostaną zestawione lambdy 40Gbps.

Pozostałe 25 węzłów typu A zostaną połączone lambdą 10Gbps do jednego węzła typu B2 (Poznań) oraz drugą lambdą 10Gbps do jednego z węzłów B1 (Leszno, Ostrów, Konin, Piła, Nowy Tomyśl).

Typ węzła B2 - Ilość lokalizacji: 1

Lokalizacje: Poznań

Realizowane funkcje:

- realizacja warstwy transportowej DWDM,
- agregacja ruchu z sieci dystrybucyjnej innych przepływności,
- agregacja ruchu na poziomie kanałów optycznych,

- przyjmowanie ruchu z routera MPLS z wykorzystaniem portów 26x10GbE + 4x40GbE,
- obsługa dodatkowych dwóch łączy skrośnych w DWDM, które mają służyć lepszemu rozkładowi ruchu oraz dodatkowemu zabezpieczeniu łączy szkieletowych.

Typ węzła B1 - Ilość lokalizacji: 5

Lokalizacje: Leszno, Piła, Konin, Ostrów Wlkp., Nowy Tomyśl

Realizowane funkcje:

- realizacja warstwy transportowej DWDM,
- agregacja ruchu z sieci dystrybucyjnej innych przepływności,
- agregacja ruchu na poziomie kanałów optycznych,
- przyjmowanie ruchu z routera MPLS z wykorzystaniem portów 6x10GbE lub 7x10GbE (zgodnie z poniższą tabelą) + 3x40GbE
- obsługa dodatkowego łączy skrośnego w DWDM, które ma służyć lepszemu rozkładowi ruchu oraz dodatkowemu zabezpieczeniu łączy szkieletowych.

Typ węzła A - Ilość lokalizacji: 25

Realizowane funkcje:

- realizacja warstwy transportowej DWDM,
- agregacja ruchu z sieci dystrybucyjnej innych przepływności,
- agregacja ruchu na poziomie kanałów optycznych,
- przyjmowanie ruchu z routera MPLS z wykorzystaniem portów nx10GbE.

Powyższa topologia nakłada konieczność wyposażenia poszczególnych węzłów w określone ilości i rodzaje interfejsów. Wymagane minimalne ilości przedstawia poniższa tabela:

Tabela. Zestawienie wymaganych interfejsów w poszczególnych węzłach

	lokalizacja	Półka DWDM				Agregacja MPLS		
		Linia		Do agregacji MPLS		Do DWDM	Do dostępu	
		DWDM 40G	DWDM 10G	STM1/16	10GE	40GE	10GE	1GE
B2	Poznań	5	25	1	25	3	25	48
B1	Piła	3	5	5	5		5	48
A	Chodzież		2		2		2	24
A	Oborniki		2		2		2	24
A	Szamotuły		2		2		2	24
A	Złotów		2		2		2	24
A	Czarnków		2		2		2	24
B1	Leszno	3	4	5	4		4	48
A	Gostyń		2		2		2	24
A	Wolsztyn		2		2		2	24
A	Kościan		2		2		2	24
A	Rawicz		2		2		2	24
B1	Nowy Tomyśl	3	2	5	2		2	48

A	Międzychód		2		2		2	24
A	Grodzisk		2		2		2	24
B1	Konin	3	7	5	7		7	48
A	Wągrowiec		2		2		2	24
A	Środa Wlkp.		2		2		2	24
A	Gniezno		2		2		2	24
A	Września		2		2		2	24
A	Słupca		2		2		2	24
A	Koło		2		2		2	24
A	Turek		2		2		2	24
B1	Ostrów Wlkp.	3	7	5	7		7	48
A	Śrem		2		2		2	24
A	Jarocin		2		2		2	24
A	Pleszew		2		2		2	24
A	Krotoszyn		2		2		2	24
A	Kalisz		2		2		2	24
A	Ostrzeszów		2		2		2	24
A	Kępno		2		2		2	24

Dodatkowo węzeł w Poznaniu:

IXP 1		IXP 2		IXP 3	
Do DWDM	Do IXP	Do DWDM	Do IXP 2	Do DWDM	Do IXP 3
40GE	10GE	40GE	10GE	40GE	10GE
1	20	1	20	1	20

5.12. CENTRUM ZARZĄDZANIA SIECIĄ

Dla Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej konieczne jest stworzenie Centrum Zarządzania Siecią, które będzie łączyć wszystkie systemy zarządzania. Ważne jest, aby takie centrum zawierało między innymi centralną bazę autoryzacyjną, z której korzystać mogą wszystkie urządzenia w sieci. Umożliwi ona jednolite zarządzanie dostępem do nich, zbudowanie odpowiedniej hierarchii uprawnień, rejestrację, a także rozliczanie działań wszystkich operatorów wykorzystujących sieć WSS.

Przez systemy nadzorowania zawarte w centrum zarządzania, zarządzana i nadzorowana będzie cała sieć. Konieczne jest, aby sieć zapewniała mechanizmy, które pozwolą na zarządzanie zdarzeniami, ich analizę (między innymi analizę przyczyny wystąpienia zdarzenia) oraz automatyczną korelację zdarzeń.

Centrum Zarządzania powinno również umożliwiać odpowiednie kształtowanie ruchu, a przede wszystkim powinno być w stanie zarządzać przepływami. Istotnym czynnikiem

wyduje się również zapewnienie mechanizmów aktywacji usług w oparciu o wcześniej określone profile.

Ponieważ Centrum Zarządzania Siecią pełnić będzie kluczową rolę, konieczne jest, zapewnienie redundancji sprzętowej. Wszystkie elementy w centrum powinny być zdublowane.

Centrum zostanie wyposażone w:

- dedykowane urządzenia dostępne (przełączniki LAN);
- odpowiednia liczba serwerów na potrzeby systemów aplikacyjnych;
- infrastruktura pamięci masowych SAN (ang. Storage Area Network) dla obsługi aplikacji;
- urządzenia dla ochrony styku z siecią (firewall, IPS).

Przy projektowaniu centrum zarządzania siecią zostanie uwzględnione wyposażenie centrum w odpowiednią infrastrukturę zabezpieczającą. Zalicza się do niej w szczególności systemy:

- monitoringu wizyjnego;
- systemy zasilania gwarantowanego;
- systemy ppoż.;
- systemy sygnalizacji napadu i włamania wraz z kontrolą dostępu.

Centrum Zarządzania zostanie wyposażone w systemy zasilania awaryjnego zapewniające ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach oraz bezpieczeństwo użytkownika (ochronę przed porażeniem, ochronę przepięciową). System zasilania gwarantowanego dla Centrum Zarządzania Siecią zostanie wyposażone w:

- agregat prądowórczy;
- zespół zasilaczy UPS;
- system samoczynnego załączania rezerwy.

Zadaniem agregatu prądowórczego będzie wytwarzanie prądu elektrycznego w przypadku zaniku energii w sieci energetycznej. Zasilacze UPS, powinny posiadać moc oraz zespoły baterii umożliwiające zasilanie podłączonych systemów do momentu załączenia się agregatu.

W sieci energetycznej centrum zostaną zapewnione odpowiednie zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przez stosowanie wyłączników nadmiarowo-prądowych, oraz wyłączniki różnicowo-prądowe. Na terenie Centrum Zarządzania Siecią, w szczególności w miejscu, gdzie zlokalizowane będą urządzenia węzła sieci oraz serwery zarządzające zostaną zaprojektowane połączenia wyrównawcze.

Podejście do sieci systemu zarządzania w ostatnim okresie mocno się zmieniło. Obecnie, w erze technologii IP MPLS sieć zarządzania nie jest oddzielnie budowaną siecią, tak jak miało to miejsce dawniej. W tej chwili sieć systemu zarządzania to zdefiniowana logicznie sieć kanałów VPN, tworzących bezpieczną oraz niezawodną warstwę transportową dla centrum zarządzania. Sieć rdzeniowa IP MPLS będzie zawierać:

- dodatkowy moduł firewalla, którego zadaniem jest ochrona dostępu do zasobów Centrum Zarządzania;
- dodatkową sondę IDS/IPS (ang. Intrusion Detection System/Intrusion Prevention System), której zadaniem – podobnie jak dodatkowego modułu firewall – jest ochrona wewnętrznych zasobów Centrum Zarządzania przed niepowołanym dostępem.
- urządzenia, które będą pełnić funkcję bramy pomiędzy rdzeniem sieci a serwerami umieszczonymi wewnątrz centrów zarządzania.;
- dla każdej bramy zostanie zapewniony odrębny switch, firewall oraz sonda IDS/IPS;
- przełączniki warstwy drugiej, pośredniczące pomiędzy określonym punktem sieci, bramą a Centrum Zarządzania;
- dołączenie Centrum Przetwarzania Danych do bramy, zostanie zrealizowane przy użyciu switcha z funkcjonalnością content switching.

5.13. PUNKTY STYKU WSS Z SIECIAMI INNYCH OPERATORÓW

5.13.1. Punkty styku z sieciami komercyjnymi

Z punktu widzenia niezawodności sieci i ciągłości działania WSS a także zarządzania ruchem zostaną zrealizowane co najmniej 3 punkty styku. Punkty styku WSS z sieciami innych podmiotów będą realizowane w węźle sieci szkieletowej w Poznaniu.

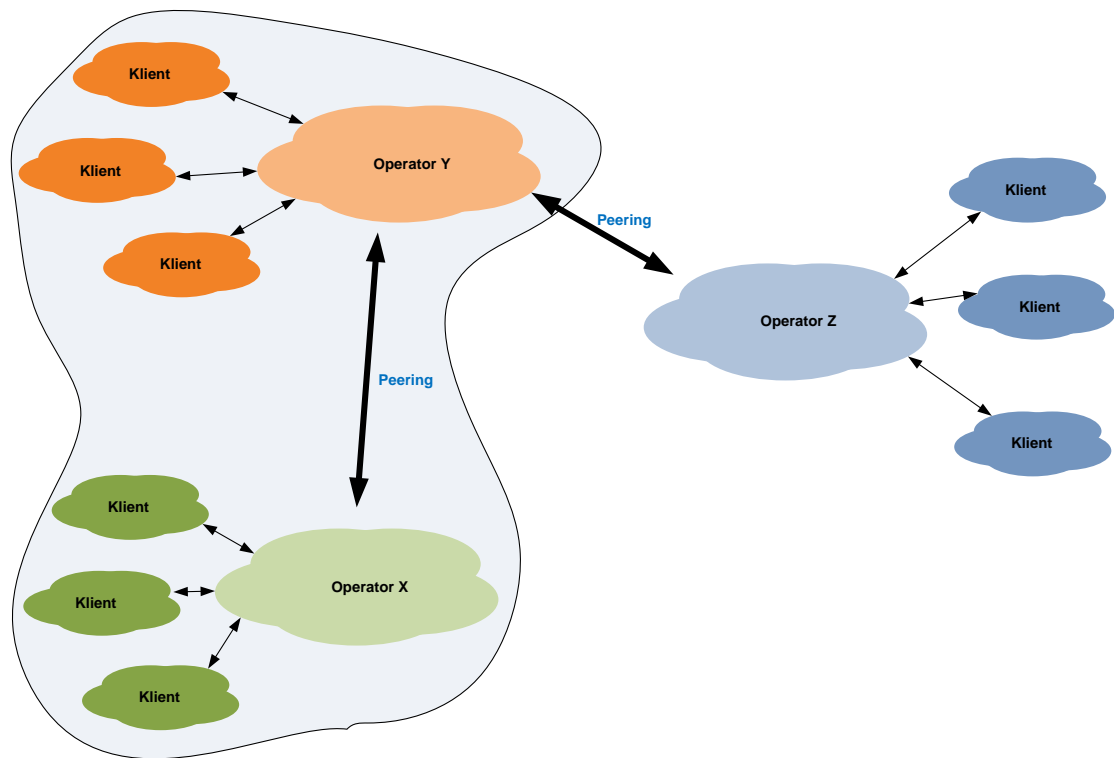
Punkty styku będą zestawione z 3 różnymi operatorami, tak aby w miarę możliwości zabezpieczyć się przed awariami sieci zewnętrznych. W praktyce punkty styku z operatorami zewnętrznymi zostaną szczegółowo określone na etapie projektu technicznego sieci. Wtedy też zostaną przeprowadzone negocjacje z operatorami w celu wyboru podmiotów, które zaoferują najkorzystniejsze warunki przyłączenia dla WSS. Wybór opierać się będzie na wnikliwej analizie ofert operatorów, zaproponowanych warunków i możliwości technologicznych sieci. Pod uwagę, poza oczywistym kryterium jakim jest cena będzie brany po uwagę również potencjał operatora, zasięg wykorzystywanej sieci czy posiadane punkty styku z innymi sieciami o zasięgu międzynarodowym.

W celu połączenia Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej z zasobami światowego Internetu konieczne jest połączenie z punktem wymiany ruchu. Podstawowe formy wymiany ruchu to:

- peering,
- tranzyt.

Peering polega na darmowej wymianie ruchu pomiędzy sieciami operatorów oraz ich klientami;

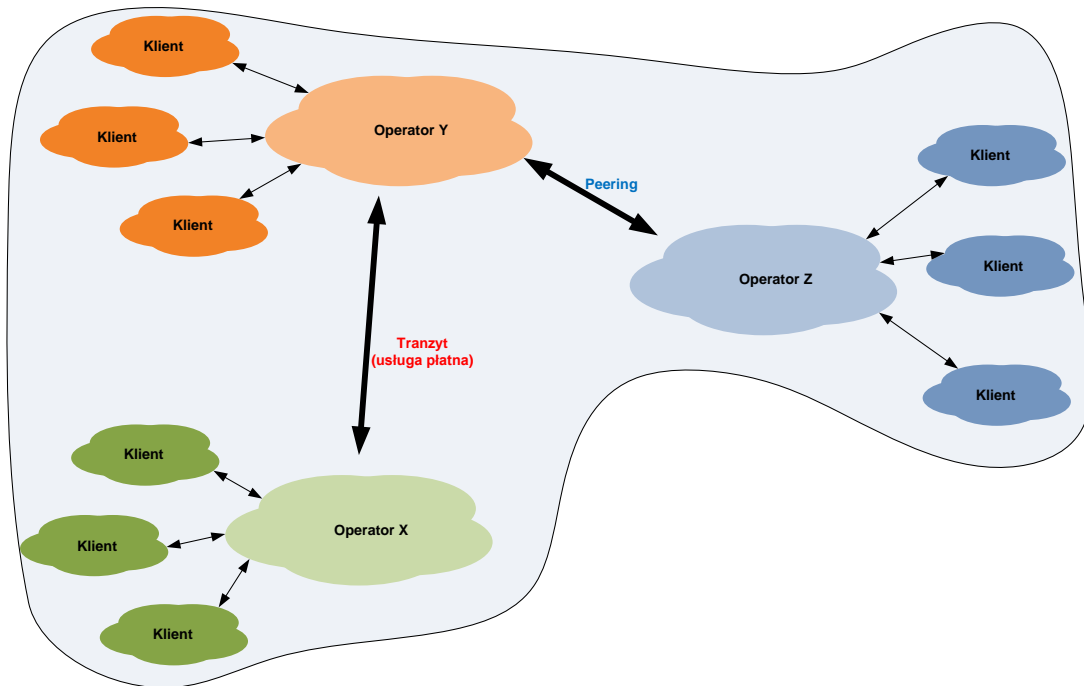
Rysunek 30. Połączenie sieci za pomocą Peeringu



W ramach peeringu operatorzy X i Y wymieniają ze sobą i swoimi klientami. Operator X nie ma dostępu do sieci Operatora Z

W przeciwieństwie do peeringu, tranzyt to płatna wymiana ruchu. Operator nadrzędny tranzytuje ruch od podłączonego operatora i jego klientów do wybranych części lub całości sieci Internet wykorzystując do tego własne łącza peeringowe i tranzytowe.

Rysunek 31 Połączenie sieci za pomocą usługi Tranzytu



W ramach Tranzytu Operator Y daje Operatorowi X możliwość wymiany ruchu z Operatorem Z poprzez własne łącza międzyoperatorskie.

Zasady tworzone powinny być w oparciu o międzynarodowe standardy np. tworzone w ramach grupy IETF (ang. Internet Engineering Task Force). Dla wymiany informacji na trasach routingu powszechnie stosowany jest protokół typu BGP4. Wszystkie strony powinny także używać globalnych identyfikatorów ASN, które zapewniają poprawną i łatwą identyfikację. Strony definiują też maksymalną długość prefiksów routingu wyrażoną w bitach.

Punkty styku realizowane mogą być przez jeden z wielu rodzajów łączy np. Ethernet (GigabitEthernet i 10 GigabitEthernet). Porty dla tych łączy udostępniane są przez prawie wszystkich operatorów, którzy oferują tranzyt lub peering.

5.13.2. Punkty styku z innymi sieciami wojewódzkimi bądź regionalnymi

Ponadto w ramach budowy WSS zostaną zaprojektowane możliwości połączeń międzywojewódzkich. W ramach realizacji m.in. Regionalnych Programów Operacyjnych w fazie koncepcyjnej znajdują się sieci m.in. w ościennych województwach: dolnośląskim, zachodnio-pomorskim, lubuskim. Rozwiązanie takie, przy założeniu aktywnej współpracy poszczególnych województw i podmiotów zarządzających sieciami regionalnymi niesie za sobą wiele zalet:

- odciążenie punktów wymiany ruchu z Internetem realizowanych z operatorami komercyjnymi;
- mniejsze opłaty lub ich brak z tytułu kosztów peeringowych – ruch do sieci sąsiednich nie jest transferowany poprzez komercyjny punkt styku z Internetem;
- rozwiązanie korzystne z punktu widzenia inżynierii ruchu;
- możliwość dodatkowego zabezpieczenia połączenia do Internetu w przypadku awarii operatorów bądź łączy do operatorów podłączonych w punktach wymiany ruchu do sieci Internet w danym województwie.