



Projekt:	PARTNERSTWO PUBLICZNO – PRYWATNE DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA REALIZACJI, UTRZYMANIU I ZARZĄDZANIU SIECIĄ SZEROKOPASMOWĄ, JAK RÓWNIEŻ ŚWIADCZENIU USŁUG Z JEJ WYKORZYSTANIEM ORAZ USŁUG SZKOLENIOWYCH, W RAMACH PROJEKTU „SIEĆ SZEROKOPASMOWA POLSKI WSCHODNIEJ – WOJEWÓDZTWO WARMIŃSKO-MAZURSKIE”	2012-12-21
ZNAK SPRAWY: SI.II.272.10.2012		
Załącznik nr 3 do SIWZ v.2.3		

Opis przedmiotu zamówienia



SPIS TREŚCI

DZIAŁ I - ZAPROJEKTOWANIE I WYBUDOWANIE INFRASTRUKTURY PASYWNEJ SIECI

1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu	6
2. Projektowanie Sieci	7
2.1. Lokalizacja węzłów	11
2.2. Projektowanie styku z siecią województwa podlaskiego	13
3. Budowa Sieci	13
3.1. Materiały i elementy sieci.....	16
3.1.1. Kanalizacja kablowa.....	16
3.1.2. Studnie kablowe	16
3.1.3. Rury rurociągu kablowego	17
3.1.4. Zasobniki złączowe.....	17
3.1.5. Kable optotelekomunikacyjne.....	18
3.1.6. Mikrokable optotelekomunikacyjne.....	19
3.2. Osprzęt światłowodowy	20
3.2.1. Wtyki i adaptory światłowodowe	20
3.2.2. Osłony złączowe	20
3.2.3. Przełącznice światłowodowe	21
3.3. Wymagania dodatkowe dla elementów sieci.....	21
3.4. Budowa kanalizacji teletechnicznej	22
3.4.1. Układanie rurociągu kablowego w ziemi.....	22
3.4.2. Wprowadzanie rurociągu kablowego do budynków i zewnętrznych szaf kablowych.....	23
3.4.3. Przejście przez ciek wodne	24
3.4.4. Skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem terenu.....	25
3.4.5. Układanie rurociągu mikrokanalizacji w istniejącym rurociągu kablowym.....	25
3.5. Zaciąganie kabli.....	26
3.5.1. Zaciąganie kabli do rurociągów kablowych	26
3.5.2. Zaciąganie mikrokabli do rurociągów mikrokanalizacji.....	26
3.6. Układanie kabli w studniach kablowych	27
3.7. Zapasy kabli	27
3.8. Punkt styku z województwem podlaskim.....	27
3.9. Przejście przez obszary Natura 2000.....	28
3.10. Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnych.....	28
3.10.1. Badania przed pracami instalacyjnymi.....	28
3.10.2. Badania i pomiary w trakcie budowy	28
3.10.3. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii	29
3.11. Dopuszczalne rozwiązania w zakresie sposobu dostarczenia sieci	30
3.11.1. Model bazowy	30
3.11.2. Rozwiązania alternatywne.....	30
3.12. Budowa węzłów szkieletowych sieci w istniejących pomieszczeniach.....	35
3.12.1. Adaptacje budowlane.....	35
3.12.2. Podłoga techniczna.....	36
3.12.3. Instalacje elektryczne.....	36



3.12.4.	Instalacje klimatyzacji	38
3.12.5.	Instalacje systemu sygnalizacji alarmu pożaru oraz systemu sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu	38
3.12.6.	System sygnalizacji pożaru.....	38
3.12.7.	System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN).....	39
3.12.8.	System kontroli dostępu (SKD).....	40
3.12.9.	System nadzoru wizyjnego CCTV (telewizji przemysłowej).....	41
3.12.10.	Szafy teleinformatyczne.....	42
3.13.	Budowa węzłów dystrybucyjnych w postaci zewnętrznych szaf	43
3.13.1.	System sygnalizacji alarmu pożaru (SAP)	45
3.13.2.	System sygnalizacji włamania.....	45
3.13.3.	System ogrzewania i chłodzenia.....	45
3.14.	Budowa węzłów dystrybucyjnych w istniejących pomieszczeniach	45
3.14.1.	Adaptacje budowlane.....	46
3.14.2.	Instalacje elektryczne.....	46
3.14.3.	Instalacje klimatyzacji	47
3.14.4.	Instalacje systemu sygnalizacji alarmu pożaru oraz systemu sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu	48
3.14.5.	System sygnalizacji pożaru.....	48
3.14.6.	System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN).....	48
3.14.7.	System kontroli dostępu (SKD).....	49
3.14.8.	Szafy teleinformatyczne.....	51
3.15.	Adaptacja pomieszczeń na potrzeby Centrum Zarządzania Siecią	52
3.15.1.	Rozbudowa Podstawowego Centrum Zarządzania Siecią.....	52
3.15.2.	Adaptacja na potrzeby Zapasowego Centrum Zarządzania Siecią.....	52
3.15.3.	Połączenie pomiędzy Podstawowym i Zapasowym Centrum Zarządzania Siecią	56
4.	Harmonogram ogólny	56
5.	Odbiory.....	57

DZIAŁ II - DOSTAWA, INSTALACJA I URUCHOMIENIA URZĄDZEŃ AKTYWNYCH STANOWIĄCYCH WYPOSAŻENIE WĘZŁÓW SIECI ORAZ WYPOSAŻENIA I SYSTEMÓW CENTRUM ZARZĄDZANIA SIECIĄ

1.	Projektowanie	59
1.1.	Koncepcyjny Projekt Techniczny	60
1.2.	Harmonogram uruchomienia węzłów	60
1.3.	Plan Implementacji Sieci.....	60
1.4.	Plan Testów Odbiorczych Sieci.....	61
1.5.	Projekt Techniczny Wykonawczy	61
2.	Wypożyczenie węzłów szkieletowych	61
2.1.	Urządzenia transportowe warstwy szkieletowej.....	61
2.1.1.	Wymagane parametry systemu.....	62
2.2.	Urządzenia pakietowe warstwy szkieletowej.....	64
2.2.1.	Architektura urządzeń.....	64
2.2.2.	Technologie transmisji	64
2.2.3.	Przełączanie i routing	65



2.2.4.	Bezpieczeństwo.....	65
2.2.5.	Niezawodność.....	66
2.2.6.	Gwarancja jakości usług	66
2.2.7.	Usługi.....	67
2.2.8.	Skalowalność.....	67
2.2.9.	Zarządzanie.....	68
3.	Wyposażenie węzłów dystrybucyjnych.....	69
3.1.	Architektura urządzeń.....	69
3.2.	Technologie transmisji.....	69
3.3.	Przełączanie i routing	70
3.4.	Bezpieczeństwo.....	70
3.5.	Niezawodność.....	70
3.6.	Gwarancja jakości usług.....	71
3.7.	Usługi.....	71
3.8.	Skalowalność.....	72
3.9.	Zarządzanie.....	72
4.	Wyposażenie punkty styku (punktu wymiany ruchu międzyoperatorskiego)	72
5.	Wyposażenie Centrum Zarządzania Siecią	73
5.1.	Uzupełnienie wyposażenia	73
5.2.	Urządzenia serwerowe	74
5.3.	System Zarządzania Siecią i Usługami (OSS/BSS)	74
5.4.	System paszportyzacji sieci.....	75
6.	Konfiguracja urządzeń.....	76
7.	Odbiory.....	76

DZIAŁ III – ŚWIADCZENIE USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH Z WYKORZYSTANIEM SIECI

1.	Założenia ogólne:	77
2.	Zasady świadczenia usług dostępu.....	79
3.	Realizacja dostępu telekomunikacyjnego	80
4.	Oferta ramowa.....	82
5.	Wzory umów o dostępie telekomunikacyjnym i KPI.....	83
6.	Poziom jakości świadczonych usług i KPI.....	84
7.	System KPI	84
7.1.	Główne założenia dla Systemu KPI	84
7.2.	Pomiary.....	85
7.3.	Harmonogram wspólnych prac Operatora Infrastruktury i Podmiotu Publicznego w zakresie wypracowania systemu KPI.....	86
7.4.	Lista wskaźników strategicznych, obligatoryjnych	86
7.5.	Lista wskaźników dodatkowych (do ustalenia między stronami),	87
	w szczególności:.....	87
8.	Dostęp do węzłów SSPW W-M.....	87
9.	Monitoring i sprawozdawczość	88

DZIAŁ IV – CZYNNOŚCI DODATKOWE

1.	Pozostałe zadania Wykonawcy	89
----	-----------------------------------	----



Przedmiotem zamówienia jest realizacja sieci SSPW jako obiektu budowlanego, za pomocą dowolnych środków, zgodnie z wymaganiami podmiotu publicznego, obejmująca: pozyskanie praw do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane, pozyskanie wszelkich wymaganych przepisami prawa opinii, uzgodnień i zezwoleń, w tym środowiskowych, lokalizacyjnych i budowlanych, pozyskanie powierzchni na potrzeby węzłów sieci SSPW oraz centrum zarządzania siecią, realizację punktów styku z innymi sieciami telekomunikacyjnymi, zaprojektowanie i budowę infrastruktury pasywnej wraz z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury technicznej, dostawę infrastruktury aktywnej, a także przygotowanie sieci SSPW w sposób umożliwiający świadczenie w niej usług oraz świadczenie usług z jej wykorzystaniem.

Przedmiot zamówienia składa się z czterech, powiązanych ze sobą części:

- zaprojektowania i wybudowania infrastruktury pasywnej Sieci
- dostawy, instalacji i uruchomienia urządzeń aktywnych stanowiących wyposażenie węzłów sieci oraz centrum zarządzania siecią
- świadczenia usług telekomunikacyjnych z wykorzystaniem Sieci,
- wykonania czynności dodatkowych

Dodatkowo, Wykonawca zobowiązany jest do wniesienia wkładu własnego, w postaci przeprowadzenia i pokrycia całości wydatków w zakresie komponentu szkoleniowego zgodnie z załącznikiem nr 1 oraz wykonania czynności dodatkowych opisanych w dziale IV. Komponent szkoleniowy oraz dodatkowe czynności, wraz z przedmiotem zamówienia, składają się na przedsięwzięcie będące przedmiotem partnerstwa publiczno-prywatnego, dla którego realizacji wybierany jest Wykonawca (partner prywatny).

Zamawiający wskazuje, iż w związku z realizacją projektu Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej – województwo warmińsko-mazurskie, posługiwał się będzie podmiotem wyłonionym w odrębnym postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego, pełniącym rolę Inżyniera Kontraktu, którego obowiązki wobec Województwa zostały określone w opisie przedmiotu zamówienia dostępnym w Biuletynie Informacji Publicznej pod adresem:

http://bip.warmia.mazury.pl/urzed_marszalkowski/zamowienia_publiczne/520/597/Pelnienie_funkcji_Inzyniera_Kontraktu_w_zakresie_zarzadzania_i_nadzoru_nad_realizacja_projektu_Siec_Szerokopasmowa_Polski_Wschodniej_-_wojewodztwo_warmińsko-mazurskie/

Powyższe wskazanie ma charakter jedynie informacyjny.



DZIAŁ I – ZAPROJEKTOWANIE I WYBUDOWANIE INFRASTRUKTURY PASYWNEJ SIECI

Na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, należy zaprojektować i wybudować szerokopasmową sieć szkieletową i dystrybucyjną, zapewniającą mieszkańcom, podmiotom publicznym oraz gospodarczym z terenu województwa możliwość korzystania z usług teleinformatycznych oraz z multimedialnych zasobów informacji i usług świadczonych elektronicznie. Projektowanie i budowa infrastruktury pasywnej Sieci obejmie elementy pasywne, które są niezbędne do instalacji i działania szerokopasmowej sieci telekomunikacyjnej (takie jak: kanalizacja kablowa, przewody, światłowody, studnie czy zasobniki), niezbędną adaptację oraz wyposażenie w odpowiednie instalacje pomieszczeń, które będą pełniły funkcje węzłów telekomunikacyjnych (między innymi wyposażenie w systemy klimatyzacyjne, alarmowe, systemy sygnalizacji i wykrywania pożaru) oraz adaptację pomieszczeń i wyposażenie podstawowego i zapasowego centrum zarządzania siecią.

1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Najważniejsze parametry charakterystyczne szacunkowo określające wielkość całej inwestycji:

- Szacunkowa łączna długość kanalizacji¹: 2241 km;
- Liczba węzłów szkieletu sieci: 10;
- Liczba węzłów dystrybucyjnych: 214.

Infrastrukturę pasywną Sieci na terenie województwa warmińsko-mazurskiego należy zaprojektować i wybudować w rozdziale na dwie warstwy hierarchiczne:

- warstwę szkieletową;
- warstwę dystrybucyjną.

Jako medium transmisyjne dla całej sieci należy zastosować światłowód jednomodowy.

Warstwę szkieletową należy zaprojektować i wybudować jako połączenie w topologii pierścienia z łączem skośnym 10 węzłów szkieletowych. Warstwa szkieletowa sieci składała się będzie z:

- węzłów szkieletowych wraz z instalacjami niezbędnymi do zapewnienia bezpiecznej i nieprzerwanej pracy urządzeń aktywnych sieci szkieletowej;
- kanalizacji kablowej (rurociągu kablowego złożonego z 4 rur HDPE o przekroju $\varnothing 40$ i grubości ścianek 3,7 mm (RHDPE 40/3,7) ze studniami kablowymi lub zasobnikami

¹ łączna długość kanalizacji kablowej będąca sumą długości wszystkich relacji zgodnie z koncepcją techniczną sieci i węzłów SSPW, zawartą w Studium Wykonania projektu, bez uwzględnienia wykorzystania istniejącej infrastruktury.



złączowymi; odpowiedniej 4-otworowej kanalizacji wtórnej z rur HDPE o przekroju $\varnothing 32$ i grubości ścianek 2,9 mm (RHDPE 32/2,9));

- kabli światłowodowych jednomodowych o pojemności minimum 48 włókien pomiędzy węzłami;
- pasywnego osprzętu światłowodowego;

Warstwę dystrybucyjną należy zaprojektować i wybudować jako połączenie z odpowiednimi węzłami szkieletowymi 214 węzłów dystrybucyjnych. Warstwa dystrybucyjna sieci składa się będzie z:

- Węzłów dystrybucyjnych wraz z instalacjami niezbędnymi do zapewnienia bezpiecznej i nieprzerwanej pracy urządzeń aktywnych.
- Węzłów dystrybucyjnych zlokalizowanych w zewnętrznych szafach telekomunikacyjnych wraz z instalacjami niezbędnymi do zapewnienia bezpiecznej i nieprzerwanej pracy urządzeń aktywnych.
- Kanalizacji kablowej (rurociągu kablowego złożonego z 4 rur RHDPE 40/3,7 ze studniami kablowymi lub zasobnikami złączowymi; odpowiedniej 4-otworowej kanalizacji wtórnej z rur RHDPE 32/2,9).
- Kabli światłowodowych jednomodowych – od węzła szkieletowego do każdego węzła dystrybucyjnego należy doprowadzić minimum 12 włókien światłowodowych.
- Pasywnego osprzętu światłowodowego.

2. Projektowanie Sieci

Planowana inwestycja spełnia przesłanki art. 2 Ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych w zakresie regionalnej sieci szerokopasmowej.

Przez zaprojektowanie należy rozumieć wykonanie przez partnera prywatnego kompletnej dokumentacji projektowej koniecznej do uzyskania wymaganych przepisami prawa opinii, uzgodnień i zezwoleń, w szczególności decyzji o ustaleniu lokalizacji sieci SSPW oraz decyzji o pozwoleniu na budowę dla sieci SSPW, a w przypadku, gdy pozwolenie na budowę nie jest wymagane, wykonanie kompletnej dokumentacji niezbędnej do skutecznego zgłoszenia robót budowlanych. Podmiot Publiczny dopuszcza możliwość zaprojektowania przez Partnera Prywatnego sieci, której budowa będzie następowała etapami. Partner Prywatny na podstawie udzielonego przez Podmiot Publiczny pełnomocnictwa, uzyska również wszelkie wymagane prawem zezwolenia administracyjne niezbędne do skutecznego wybudowania i eksploatacji Sieci, mając na względzie w szczególności zasadę gospodarności.



Zakres prac koniecznych do wykonania w ramach zaprojektowania pasywnej infrastruktury sieci szerokopasmowej na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, będzie obejmował w szczególności:

- inwentaryzacja istniejących pomieszczeń, którymi dysponują JST w miejscach planowanych lokalizacji węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych celem wyboru optymalnej lokalizacji węzłów ze względu na ich potrzeby techniczne i kształt sieci;
- pozyskanie praw do dysponowania nieruchomością na cele budowlane oraz poniesienie wszelkich opłat z tym związanych, przy czym zawarcie umowy z obowiązkiem opłat cyklicznych każdorazowo wymaga zgody Zamawiającego;
- pozyskanie praw do umieszczenia urządzeń w pasach drogowych, przy czym roczne opłaty z tym związane ponosi Zamawiający;
- pozyskanie innych niezbędnych praw do nieruchomości (pozyskanie własności na rzecz Zamawiającego, dzierżawa) i ponoszenie opłat z tym związanych, przy czym pozyskanie prawa wiążącego się z ustanowieniem opłat cyklicznych każdorazowo wymaga zgody Zamawiającego; wykonawca poniesie wszystkie koszty dzierżawy/najmu/użytkowania nieruchomości przez okres obowiązywania umowy i w tym zakresie zobowiązany jest zwolnić Zamawiającego z jego zobowiązań jako dzierżawcy/najemcy/używającego z wymienionych umów (czynsz, koszty napraw, etc.). Wykonawca poniesie także wszelkie koszty związane z posiadaniem i korzystaniem z tych nieruchomości (energia elektryczna, etc.) wobec osób trzecich i w tym zakresie zobowiązany jest zwolnić Zamawiającego z jego zobowiązań, jeżeli to Zamawiający będzie zobowiązany;
- negocjowanie w imieniu Podmiotu Publicznego z właścicielami lub użytkownikami nieruchomości jak najkorzystniejszych warunków finansowych dotyczących opłat z tytułu korzystania z nieruchomości w związku z lokalizacją na nich elementów Sieci;
- uzgodnienie i zaprojektowanie przebiegu rurociągów kablowych zabudowanych kablami światłowodowymi tak, by połączone zostało: 10 węzłów szkieletowych w topologii pierścienia, 214 (lub więcej jeżeli tak zostanie zadeklarowane w ofercie) węzłów dystrybucyjnych z odpowiednimi węzłami szkieletowymi;
- uzgodnienie i zaprojektowanie szczegółowej lokalizacji węzłów sieci – zaleca się usytuowanie węzłów dystrybucyjnych i szkieletowych na nieruchomościach znajdujących się w gestii administracji publicznej;
- uzgodnienie i zaprojektowanie połączenia z siecią województwa podlaskiego;
- uzgodnienie i stosowanie jednolitego dla całego województwa sposobu oznaczania i symboliki poszczególnych elementów sieci prezentowanych na podkładach mapowych i rysunkach w dokumentacji projektowej i powykonawczej;
- opracowanie lub aktualizacja map zasadniczych do celów projektowych;



- wykonanie Dokumentacji Projektowej w tym projektów wykonawczych: kanalizacji kablowej, sieci światłowodowej, posadowienia szaf/kontenerów oraz adaptacji pomieszczeń na potrzeby węzłów telekomunikacyjnych a także adaptacji pomieszczeń na potrzeby podstawowego i zapasowego centrum zarządzania siecią;
- wykonanie szczegółowych specyfikacji technicznych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz.2072);
- uzyskanie w imieniu i na rzecz Zamawiającego wszystkich wymaganych prawem ostatecznych i prawomocnych oświadczeń, uzgodnień, opinii, pozwoleń i decyzji administracyjnych niezbędnych do skutecznego przeprowadzenia procesu inwestycyjnego, w tym, jeśli zajdzie taka konieczność, decyzji o ustaleniu lokalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej.
- uwzględnienie przy projektowaniu i budowie warunków podanych w Studium Wykonalności, decyzji KE notyfikującej pomoc publiczną oraz duży projekt i innych wytycznych projektowo-wykonawczych określonych przez Zamawiającego.
- opracowanie projektów organizacji ruchu oraz dokumentacji projektowej nie wymienionej powyżej - koniecznej do uzyskania wymaganych decyzji administracyjnych;
- uzyskanie warunków na wykonanie przyłączy energetycznych do węzłów sieci, wykonanie projektów przyłączy i projektów rozprowadzenia zasilania w węzłach;
- uzyskanie warunków technicznych dla monitorowania przeciwpożarowego węzłów poprzez jednostkę Państwowej Straży Pożarnej lub lokalną jednostkę świadczącą monitoring ppoż;
- pozyskanie dziennika budowy dla obiektów budowlanych wymagających pozwolenia na budowę, oraz założenie i zarejestrowanie u IK wewnętrznego dziennika budowy dla pozostałych obiektów budowlanych;
- sprawowanie nadzoru autorskiego;

Dokumentację projektową należy wykonać zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.), Ustawy z dnia 7 maja 2010 r. O wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz.U. 2010 nr 106 poz. 675 z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864 z późn. zm.)

Zakres dokumentacji projektowej musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r., poz. 462, z późn. zm.)



Zakres projektów wykonawczych musi być zgodny rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 Nr 202 poz. 2072 z późn. zm.)

Dokumentacja projektowa musi być wzajemnie skoordynowana technicznie i kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Zawierać musi wymagane potwierdzenia sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z obowiązujących przepisów.

Zamawiający zaleca stosowanie Polskich Norm, Norm Branżowych lub norm im równoważnych.

Zgodnie z treścią art. 29 ust 4 ustawy Prawo zamówień publicznych Zamawiający zaznacza, iż w przypadku gdy w opisie przedmiotu zamówienia wskazane zostały znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, Zamawiający dopuszcza wszelkie rozwiązania równoważne opisywanym. Ponadto zgodnie z treścią art. 30 ust 4 ustawy Prawo zamówień publicznych Zamawiający zaznacza, iż w przypadku gdy w opisie przedmiotu zamówienia wskazane zostały normy, aprobaty techniczne lub inne systemy odniesienia (w tym przykładowo standardy telekomunikacyjne), Zamawiający dopuszcza wszelkie rozwiązania równoważne opisywanym.

Podobnie w przypadku, gdy w opisie przedmiotu zamówienia wskazane zostały nazwy cech wymaganych od oferowanych usług, dostaw i robót budowlanych, Zamawiający dopuszcza wszelkie rozwiązania posiadające funkcjonalność przypisaną do danej nazwy, nie jest natomiast wymagany posiadanie cechy o nazwie użytej w opisie.

W sytuacji, gdy wykonawca będzie stosował rozwiązania równoważne do wskazanych znaków towarowych, patentów lub pochodzenia albo do wskazanych w normach, aprobatkach technicznych lub systemach odniesienia, w takim przypadku wykonawca będzie obowiązany wykazać, że oferowane rozwiązania spełniają wymagania Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wszelką Dokumentację Projektową w formie papierowej (w 7 egzemplarzach) oraz w formie elektronicznej, w otwartych formatach plików a w szczególności:

- a. rysunki i schematy w dowolnej wersji elektronicznej edytowalnej umożliwiające otwarcie plików przez Zamawiającego w programie AutoCad bez strat zawartości w stosunku do plików źródłowych, przez co należy rozumieć zawartość warstw (w tym rodzaj, specyfikę i atrybuty obiektów) na rysunkach, tożsamą z wersją używaną w formacie źródłowym.
- b. dokumenty tekstowe, tabele i zestawienia w dowolnej wersji elektronicznej edytowalnej umożliwiające otwarcie plików przez Zamawiającego w programie Microsoft Office bez strat zawartości w stosunku do plików źródłowych.
- c. zestawienia w formacie arkuszy kalkulacyjnych w dowolnej wersji elektronicznej edytowalnej umożliwiające otwarcie plików przez Zamawiającego w programie Microsoft Office bez strat zawartości w stosunku do plików źródłowych.



- d. dodatkowo wszystkie ww. dokumenty zeskanowane w formacie uniemożliwiającym dokonanie ich edycji.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu opracowanie mapy cyfrowej wektorowej zgodnej z zakresem projektu i w obszarze aktualizowanym do celów projektowych, zawierającej co najmniej następujące warstwy (format plików *.dwg lub w inny równoważny format zaakceptowany przez Zamawiającego):

- a. projektowaną kanalizację kablową;
- b. projektowane kable światłowodowe;
- c. lokalizacje węzłów, punktów styku, studni kablowych i zasobników;

Mapę należy opracować dla pasa o szerokości 70m. Dane prezentowane powinny być w układzie 2000.

Wykonawca pokryje wszelkie opłaty za uzgodnienia branżowe, opinie, ekspertyzy, decyzje i pozwolenia administracyjne oraz wszelkie inne koszty związane z opracowaniem projektów i uzyskaniem zezwoleń na realizację inwestycji;

2.1. Lokalizacja węzłów

Wykonawca, na etapie projektowania sieci, uzgodni szczegółową lokalizację węzłów sieci na wybranych działkach lub w budynkach. Celem uzyskania oświadczenia potwierdzającego możliwość lokalizacji węzła, Wykonawca zawrze umowę najmu lub dzierżawy w imieniu i na rzecz Zamawiającego, działając na podstawie udzielonego pełnomocnictwa. Zawarta umowa stanowić będzie tytuł do wykorzystania nieruchomości na cele budowlane.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty pozyskania Praw Dysponowania Nieruchomościami dla całego okresu 25 lat, jak również wszystkie koszty związane z posiadaniem i korzystaniem z nieruchomości w wykonywaniu Prawa Dysponowania Nieruchomościami, jakie powstaną po pozyskaniu tego Prawa do końca okresu obowiązywania umowy i w tym zakresie zobowiązany jest zwolnić Zamawiającego z jego zobowiązań, jeśli to Zamawiający będzie zobowiązany wobec osób trzecich (koszty napraw, energia elektryczna i inne media, etc.). W celu uniknięcia wątpliwości interpretacyjnych wyjaśnia się, że Wykonawca pokrywa wszystkie koszty inwestycyjne za pełen wymagany okres pozyskania Praw Dysponowania Nieruchomościami na 25 lat oraz wszystkie koszty, jakie powstaną w okresie obowiązywania umowy, w związku z posiadaniem i korzystaniem z nieruchomości objętych tymi Prawami, w szczególności wynagrodzenie z tytułu pozyskania tych Praw na pełen okres 25 lat.

Lista bazowa lokalizacji węzłów przedstawiona została w załączniku nr 2. Jest to lista wstępnych zgód właścicieli nieruchomości i Zamawiający nie zapewnia, ani też nie ponosi odpowiedzialności za ich dostępność, ani warunki dostępności. W ramach projektowania sieci Wykonawca zweryfikuje możliwość lokalizacji węzłów we wskazanych miejscowościach i może wybrać inną lokalizację dla węzła w danej miejscowości. Lokalizacja węzła w budynkach lub na nieruchomościach nie należących do jednostek samorządowych lub na działkach będących we władaniu Skarbu Państwa lub jednostek



sektora finansów publicznych, wymaga każdorazowo uprzedniej zgody Zamawiającego, która nie może być odmówiona bez uzasadnionych powodów.

Wykonawca może także przedstawić alternatywne miejscowości lokalizacji węzłów dystrybucyjnych w stosunku do miejscowości pierwotnie zakładanych i wskazanych w załączniku 2. Zmiany miejscowości lokalizacji węzłów są dopuszczalne wyłącznie przy łącznym spełnieniu następujących warunków:

- Uzyskanie zgody właściciela nieruchomości na lokalizację węzła w innej lokalizacji niż planowana na etapie Studium Wykonalności.
- Miejscowość znajduje się na liście miejscowości, w których możliwa jest lokalizacja węzłów SSPW (załącznik 3– kolumna „interwencja tradycyjna” wartość „1”).
- Przesłanka funkcjonalna – zapewnienie niezmienionej funkcjonalności sieci i węzła po zmianie jego lokalizacji.
- Nowa lokalizacja powinna zapewnić obsługę co najmniej takiej samej liczby osób (zamieszkałych w promieniu 6 km dla węzła tradycyjnego i w promieniu 2 km dla węzła NGA) jak lokalizacja, która ulega zmianie i musi znajdować się w tej samej kategorii obszaru co lokalizacja pierwotna.
- Nowa lokalizacja węzła nie powinna być bliżej niż 6 km od jakiegokolwiek innego węzła, jeżeli nowa lokalizacja jest w miejscowości z kategorii 1-2 w załączniku 3, a jeżeli jest w miejscowości z kategorii 3-6 nie powinna być bliżej niż 2 km od jakiegokolwiek innego węzła.
- Węzeł w nowej lokalizacji podlega ograniczeniom ustanowionym dla miejscowości, w której jest zlokalizowany, zgodnie z systemem warunkowego dostępu do węzłów SSPW i klasyfikacją miejscowości do kategorii 1-7 w załączniku 3
- Dopuszczalne jest przeniesienie węzła do miejscowości tej samej lub niższej kategorii z załącznika 3 oraz z kategorii 1 do kategorii 2, natomiast przeniesienie węzła do miejscowości wyższej kategorii (3-6) jest dopuszczalne wyłącznie w odniesieniu do nie więcej niż 11 węzłów (tj. nie więcej niż ok. 5% węzłów), a łączne zmiany dotyczące wszystkich planowanych węzłów nie mogą przekroczyć 22 węzłów (ok. 10% węzłów), by nie zmieniać charakteru sieci realizowanej w ramach projektu. Przeniesienie węzła do miejscowości z kategorii 7 nie jest dopuszczalne, o ile nie są spełnione dodatkowe warunki określone w decyzji Komisji w sprawie pomocy publicznej, w razie spełnienia tych warunków miejscowość tą wlicza się do limitu 11 węzłów, o którym mowa w zdaniu poprzednim.

Nie jest dopuszczalna zmiana miejscowości lokalizacji węzłów szkieletowych,

Każda zmiana lokalizacji węzła musi być zaopiniowana przez Inżyniera Kontraktu i zatwierdzona przez Zamawiającego. Planowane nowe lokalizacje powinny znajdować się w budynkach należących do jednostek samorządowych lub na nieruchomościach będących we władaniu Skarbu Państwa lub



jednostek sektora finansów publicznych. W szczególnie uzasadnionych przypadkach, za zgodą Zamawiającego, dopuszcza się lokowanie węzłów w innych lokalizacjach. Zamawiający zastrzega sobie prawo niezatwierdzenia zmiany lokalizacji bez podania przyczyn.

Każdy Węzeł Dystrybucyjny Dodatkowy powinien być rozlokowany poza obszarem oddziaływania wybudowanych obowiązkowych węzłów dystrybucyjnych i zlokalizowany w miejscowości, w której zgodnie z wykazem zamieszczonym w OPZ partner publiczny nie planował lokalizacji węzła dystrybucyjnego. Obszar oddziaływania dotyczy obszarów w odległości 6 km od węzłów zlokalizowanych w miejscowościach zaliczonych do kategorii 1 i 2 według wykazu zamieszczonego w OPZ i w odległości 2 km od węzłów zlokalizowanych w miejscowościach zaliczonych do kategorii 3-7 według wykazu zamieszczonego w OPZ. Dodatkowe odcinki Sieci SSPW wraz z Węzłami Dystrybucyjnymi Dodatkowymi podlegają tym samym wymaganiom Zamawiającego co obowiązkowe węzły dystrybucyjne i inne elementy sieci SSPW (kanalizacja kablowa, łącza światłowodowe, ect.), będą też stanowiły własność Zamawiającego, z zastrzeżeniem dopuszczenia dzierżawy w odniesieniu do wykorzystania istniejącej kanalizacji kablowej na warunkach opisanych w rozdziale 3.11 Wykonawca wykona Węzły Dystrybucyjne Dodatkowe w minimalnej liczbie wynikającej z deklaracji złożonej w formularzu ofertowym.

2.2. Projektowanie styku z siecią województwa podlaskiego

Założeniem projektu SSPW jest połączenie 5 województw Polski Wschodniej infrastrukturą światłowodową. Do zadań Wykonawcy należy takie funkcjonalne zaprojektowanie sieci na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, aby w przyszłości była możliwość wykonania połączenia z siecią województwa podlaskiego. Połączenie z siecią województwa podlaskiego planowane jest od węzła Prostki wzdłuż DK65 w kierunku Grajewa. W przypadku zmiany lokalizacji węzła, z którego planowane jest połączenie z województwem podlaskim, należy przedstawić Inżynierowi Kontraktu mapy z naniesioną lokalizacją alternatywnego punktu styku. Inżynier Kontraktu w porozumieniu z Zamawiającym w terminie 14 dni zweryfikuje możliwość połączenia sieci we wskazanym punkcie z województwem podlaskim i potwierdzi możliwości wykonywania prac projektowych do wskazanej lokalizacji. W przypadku braku możliwości połączenia sieci w tym punkcie wykonawca zobowiązany jest do wskazania innego miejsca lub dostosowania projektowanej sieci do propozycji przedstawionej przez Inżyniera Kontraktu.

3. Budowa Sieci

Przez budowę należy rozumieć wykonanie przez partnera prywatnego wszelkich czynności związanych z realizacją prac budowlanych zgodnie z wykonanymi projektami oraz na warunkach wynikających z uzyskanych decyzji i pozwoleń. Wszelkie prace budowlane powinny odbywać się zgodnie z przepisami prawa, w szczególności Prawem budowlanym, Prawem telekomunikacyjnym, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r w sprawie warunków



technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864 z późn. zm.), Polskimi Normami oraz stosownymi Normami Branżowymi.

Użyte materiały oraz sposób wykonania prac powinny zapewniać trwałość i funkcjonalność Sieci przez okres minimum 30 lat. Zaprojektowana sieć kanalizacji kablowej powinna umożliwiać instalację i deinstalację kabli światłowodowych z rurociągów przez cały okres eksploatacji.

Zakres czynności koniecznych do wykonania przez Wykonawcę w ramach dostarczenia pasywnej infrastruktury sieci szerokopasmowej na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, będzie obejmował w szczególności:

- wybudowanie kanalizacji teletechnicznej (rurociągów kablowych, kanalizacji wtórnej, studni kablowych, zasobników itp.);
- wykorzystanie istniejącej infrastruktury zgodnie z założeniami, określonymi w rozdziale 3.11,
- zabudowanie rurociągów kablami światłowodowymi;
- zakończenie kabli na przełącznicach w węzłach szkieletowych i dystrybucyjnych;
- wybudowanie zewnętrznych węzłów dystrybucyjnych (szaf / kontenerów telekomunikacyjnych) lub adaptację pomieszczeń dla węzłów zlokalizowanych w budynkach,
- adaptację pomieszczeń na potrzeby podstawowego i zapasowego centrum zarządzania siecią,
- wyposażenie węzłów szkieletowych, dystrybucyjnych, podstawowego oraz zapasowego centrum zarządzania siecią w osprzęt pasywny (przełącznice światłowodowe, szafy 19", skrzynie zapasu kabla, UPS itp.);
- wykonanie przyłączy energetycznych zgodnie z uzyskanymi warunkami oraz wykonanie instalacji elektrycznej rozprowadzającej zasilanie w węzłach oraz zapasowym centrum zarządzania siecią a także wykonanie uziemienia;
- wykonanie badań geologicznych (w szczególności prób zagęszczenia gruntu) w przypadkach gdy sieć teletechniczna, węzły dystrybucyjne (infrastruktura telekomunikacyjna) zlokalizowana została na terenach podmokłych, zalewowych, ewidentnie piaszczystych, objętych eksploatacją górnictwem i innych terenach dla których dostępna jest wiedza o występowaniu znaczącej ingerencji w strukturę gruntu ze strony natury lub człowieka, lub gdy wymagają tego inne uzgodnienia;
- wykonanie badań i pomiarów wyspecyfikowanych w rozdziale 3.10 oraz archiwizacja wyników,
- oznaczenie i ponumerowanie wszystkich elementów budowanej infrastruktury zgodnie z przyjętą na etapie projektowania symboliką i sposobem oznaczania,



- poniesienie kosztów jednorazowego odszkodowania z tytułu obniżenia wartości gruntu w związku z ułożeniem w nieruchomości sieci SSPW, o ile nastąpiło faktyczne obniżenie wartości gruntów w związku z jego zajęciem na budowę, w tym kosztów wyceny przez rzeczoznawcę,
- poniesienie kosztów jednorazowego odszkodowania w związku z wykorzystaniem nieruchomości na budowę sieci SSPW, a w szczególności odszkodowania za ewentualne straty w uprawach rolnych, sadowniczych lub ogrodniczych powstałe na skutek prowadzenia prac ziemnych, montażowych i transportowych przy budowie, z tytułu czasowej niemożności korzystania z części nieruchomości, itp. w tym kosztów wyceny przez rzeczoznawcę,
- poniesienie kosztów odszkodowań określonych w decyzjach starosty/wojewody wydawanych po udzieleniu zezwoleń administracyjnych, a także wszelkich innych kosztów związanych z pozyskaniem prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
- poniesienie kosztu zakupu lub 25-letniej dzierżawy na warunkach IRU w przypadku wykorzystania istniejącej kanalizacji. Umowa dzierżawy będzie dopuszczana wyłącznie dla rozwiązań spełniających warunki Zamawiającego opisane w dalszej części dokumentu oraz jeśli będzie to możliwe zawierała będzie prawo pierwokupu w okresie trwania dzierżawy
- wykonanie dokumentacji powykonawczej sieci światłowodowej oraz geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- poniesienie kosztów opłat cyklicznych za udostępnienie nieruchomości na cele budowlane oraz umieszczenie w nich urządzeń, przy czym zawarcie umowy z obowiązkiem opłat cyklicznych każdorazowo wymaga zgody Zamawiającego,
- pozyskanie zgód odpowiednich organów oraz poniesienie opłat z tytułu zajęcia pasa drogowego na czas budowy.

Zamawiający dopuszcza zarówno budowę nowych odcinków sieci, jak i wykorzystanie już istniejącej infrastruktury. Możliwość wykorzystania istniejącej infrastruktury przedstawiona jest w rozdziale 3.11. Powyższe parametry, jak i parametry przedstawione w następnych akapitach należy traktować szacunkowo, przedstawione liczby mogą się zmienić na etapie projektowania sieci. Celem zadania jest zaprojektowanie i wybudowanie na terenie województwa warmińsko-mazurskiego, pasywnej sieci optotelekomunikacyjnej, węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych, wraz z infrastrukturą towarzyszącą zgodnie z przedstawionymi w Dokumentacji Przetargowej lokalizacjami węzłów, z uwzględnieniem dopuszczalnych według OPZ zmian.

Węzły sieci należy lokalizować zgodnie z opisem w rozdziale 2.1. Relacje światłowodowe budowane w ramach projektu mają zapewnić połączenie wszystkich węzłów sieci w logiczną i funkcjonalną całość.



3.1. Materiały i elementy sieci

3.1.1. Kanalizacja kablowa

Kanalizację kablową należy wykonać jako rurociąg kablowy doziemny złożony z 4 rur RHDPE 40/3,7 oraz studni kablowych i zasobników lub odpowiednią 4-otworową kanalizację wtórną z rur RHDPE 32/2,9. Na przebiegach współbieżnych rurociąg lub kanalizację wtórną należy wykonać w tej samej postaci. Na terenach zabudowy studnie kablowe lokalizować należy w odległości co ok. 400 m, na terenach zabudowanych o małej gęstości² zabudowy studnie kablowe lokalizować należy w odległości co ok. 800 m. Poza terenami zabudowy³ zamiast studni kablowych należy stosować zasobniki złączowe. Zasobniki należy instalować w odległościach uwzględniających długości fabrykacyjne kabli. Łączenie wszystkich rur na przebiegu wspólnym powinno odbywać się w tym samym miejscu i być oznaczone znacznikiem indukcyjnym (markerem).

3.1.2. Studnie kablowe

Należy zastosować studnie kablowe prefabrykowane, każdorazowo dostosowane do budowanego rurociągu kablowego oraz miejsca posadowienia i przewidzianego obciążenia zewnętrznego. Studnie powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń. Wymagania odnośnie sposobu budowy lub montażu studni powinny zostać ujęte w zatwierdzonej dokumentacji technicznej (projekt budowlany, projekt wykonawczy).

Pokrywy studni powinny charakteryzować się wytrzymałością na obciążenia wyznaczone w próbie obciążenia zgodnie z pkt. 8.1-3 normy PN-EN 124: 2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości”.

Wykonawca dobierając włązy do studni powinien również uwzględnić inne kryteria takie jak:

- wymagana przepisami wentylacja studni (poprzez wietrzniki);
- zabezpieczenia studni przed niepowołanym dostępem (dodatkowa pokrywa wewnętrzna);
- wymagania estetyczne dla pokrywy studni.

Wymagania estetyczne dla pokryw studni posadowionych w miejscach wybrukowanych, o zabytkowym lub reprezentacyjnym charakterze powinny być uzgadniane z Zamawiającym i właścicielem lub administratorem terenu. W szczególnych przypadkach wymagane będzie zastosowanie pokryw brukowanych, z płytek chodnikowych lub wg zaleceń właściciela lub

²Przyjęto definicję: obszar o małej gęstości zabudowy to obszar w którym wzdłuż trasy kanalizacji kablowej na odcinku 400m występuje poniżej 4 zabudowań licząc w pasie 80m od trasy kanalizacji.

³Teren zabudowy - definicja w rozumieniu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.).



administratora terenu, zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi na etapie projektowym. Zabezpieczenia antywłamaniowe wyposażone w zamki mają być zainstalowane w każdej studni.

3.1.3. Rury rurociągu kablowego

Rury służące do budowy rurociągów kablowych dla kabli OTK powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości (HDPE) i powinny posiadać średnicę zewnętrzną 40 mm i grubość ścianki 3,7 mm. Powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń powłoki i przebarwień.

Rury rurociągu kablowego powinny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe - systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- dyrektywa WE - numer 2006/95/WE w sprawie harmonizacji ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych w granicach napięcia

Każda rura powinna posiadać barwny wyróżnik o szerokości ok. 5 mm. Wyróżniki powinny mieć kolory zgodne z przyjętą na etapie projektowania symboliką i sposobem oznaczania. Informacja o właścicielu powinna być umieszczona na przywieszkach w studniach i zasobnikach kablowych.

3.1.4. Zasobniki złączowe

Zasobniki złączowe służące do zabezpieczania osłon złączowych (muf) kabli światłowodowych i gromadzenia zapasów kabli powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń. Zasobniki instalowane będą jako elementy składowe rurociągów kablowych łącznie z budową rurociągu lub po zaciągnięciu kabli. Zasobniki złączowe powinny być zasypane warstwą ziemi o grubości, co najmniej 0,7 m i przykryte folią polietylenową. Zasobniki powinny być odporne na zamulanie lub wodoszczelne. W celu lokalizacji zasypanego zasobnika należy zaprojektować i zastosować znacznik magnetyczny (marker), układany w zasobniku lub nad nim. Zaleca się projektowanie zasobników złączowych z tworzyw sztucznych o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej, odpornych na szkodliwe oddziaływanie środowiska oraz odpowiedniej wielkości gwarantującej:

- swobodne ułożenie minimum 2 osłon złączowych kabla światłowodowego oraz do 50 m zapasów technologicznych kabla, bez nadmiernego jego wyginania, w sposób umożliwiający częściowe, bezpieczne rozwinięcie tych zapasów w razie awaryjnego wyciągnięcia kabla na trasie;



- swobodne ułożenie zapasów technologicznych kabla na środku odcinka między złączami w sposób umożliwiający bezpieczne rozwinięcie tych zapasów w razie awaryjnego wyciągnięcia kabla na trasie;
- swobodne zaciąganie dodatkowych kabli światłowodowych w razie awarii lub rozbudowy linii optotelekomunikacyjnej.
- zasobnik powinien umożliwiać swobodne wprowadzenie rur RHDPE 40/3,7 w ilości wynikającej z miejsca posadowienia oraz zapewnić możliwość rozbudowy w przyszłości w tym wprowadzenie rur operatorów „ostatniej mili”.

Zasobniki złączowe powinny być dostosowane do ułożenia ich bezpośrednio w ziemi na poziomie posadowienia rurociągu kablowego tak, aby na powierzchni terenu możliwa była uprawa gleby nawet przy użyciu ciężkiego rolniczego sprzętu zmechanizowanego (o masie około 10t) . Należy je lokalizować w miarę możliwości w miejscach łatwo dostępnych, nienarażonych na zalewanie, podmywanie lub osuwanie się gruntu, co najmniej 5 m od brzegów dużych rowów i kanałów ściekowych. Rurociągi doprowadzone do zasobników, a także ułożone w nich kable nie mogą być narażone na zgniatanie w razie przypadkowych ruchów zasobnika w ziemi. Wprowadzenie rurociągu do zasobnika powinno być uszczelnione materiałami dopuszczonymi do obrotu zgodnie z art. 5 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U Nr 92 poz. 881 ze zmianami)

3.1.5. Kable optotelekomunikacyjne

Do budowy linii światłowodowych w kanalizacji kablowej należy stosować całkowicie dielektryczne kable kanałowe w powłoce PE o konstrukcji tubowej z luźnymi tubami, uszczelnionymi wzdłużnie i ośrodkiem suchym bez włókien szklanych lub podobne kable z włóknami wzmacniającymi i - tam gdzie wymagają tego warunki - osłoną antygryzoniową. Zastosowane kable powinny spełniać normy: PN-EN 60794-1-1:2012 Kable światłowodowe -- Część 1-1: Wymagania wspólne -- Postanowienia ogólne oraz PN-EN 60794-3-11:2010 Kable światłowodowe -- Część 3-11: Kable zewnętrzne -- Szczegółowe wymagania dotyczące jednomodowych telekomunikacyjnych kabli światłowodowych przeznaczonych do układania w kanalizacji lub bezpośrednio w ziemi. Tuby kabla powinny zawierać włókna światłowodowe jednomodowe zgodne z zaleceniem ITU-T G.652.D (przez co należy rozumieć: „bez podwyższonej tłumienności w zakresie około 1390 nm tzw. Zero Water Peak”). Włókna jednomodowe typu ITU-T G.652.D lub równoważne powinny być zastosowane w całej strukturze sieci, również w warstwie dystrybucyjnej. Kolory włókien winny być ustandaryzowane dla całej struktury sieci.

Instalowane kable powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń powłoki i przebarwień.

Instalacja kabli światłowodowych powinna przebiegać zgodnie z zastosowaniem kabla, z zachowaniem parametrów mechanicznych (maksymalny naciąg instalacyjny kabla, promień gięcia, temperatura układania itd.) określonymi przez producenta kabla. Metoda instalacji kabli powinna być zgodna z zaleceniami producenta i typem kabla.



Identyfikacje kabli powinny umożliwić trwałe napisy znacznikowe na kablu wykonywane nie rzadziej niż co około 1 mb. Napis na kablu powinien zawierać oznaczenie producenta kabla, typ kabla, liczbę włókien i ich rodzaj, rok produkcji, długość bieżącą, oraz dane właściciela. Dodatkowo należy stosować oznaczenie właściciela kabla, w miejscach dostępu sieci (zasobnik złączowy, studnie kablowe) w postaci przywieszek identyfikacyjnych.

Kable światłowodowe powinny być zakańczane pełnym profilem na przełącznicach światłowodowych. Liczba włókien do zakończenia na przełącznicy węzła wynikać będzie z rodzaju węzła. W przypadku węzłów dystrybucyjnych przyłączenie do węzła szkieletowego może być realizowane jako odejście od kabla głównego. Dla węzłów szkieletowych zaleca się aby kable i rury z różnych kierunków prowadzone były odrębnymi trasami.

3.1.6. Mikrokable optotelekomunikacyjne

Ogólne parametry kabli stosowanych w mikrokanalizacji powinny być zgodne z normą PN-EN 60794-5 oraz spełniać dodatkowe wymagania:

- powłoki mikrokabli powinny być wykonane z polietylenu zapewniającego w kontakcie z mikrorurkami niski współczynnik tarcia o wartości $\leq 0,1$.
- mikrokable powinny być dostosowane do instalacji w mikrokanalizacji metodą pneumatyczną strumieniową.
- wszystkie mikrokable powinny być całkowicie dielektryczne.
- średnice zewnętrzne mikrokabli powinny być dobrane do średnic wewnętrznych mikrorurek (MT) i powinny zapewniać (przy zastosowaniu w odpowiedniej mikrorurce) oczekiwane projektowe zasięgi wdmuchiwanie oraz współczynnik wypełnienia (fill factor) $< 60\%$,
- Kolory włókien winny być ustandaryzowane dla całej struktury sieci

W systemach mikrokanalizacji dopuszcza się zastosowanie mikrokabli światłowodowych z ośrodkiem tubowym. Włókna umieszczone są w luźnych tubach z żelem. Kable powinny zawierać włókna światłowodowe jednomodowe zgodne z zaleceniem ITU-TG.652.D (przez co należy rozumieć: „bez podwyższonej tłumienności w zakresie około 1390 nm tzw. Zero Water Peak”).

Identyfikacje kabli powinny umożliwić trwałe napisy znacznikowe na kablu wykonywane nie rzadziej niż co około 1 mb. Napis na kablu powinien zawierać oznaczenie producenta kabla, typ kabla, liczbę włókien i ich rodzaj, rok produkcji, długość bieżącą, oraz dane właściciela. Dodatkowo należy stosować oznaczenie właściciela kabla, w miejscach dostępu sieci (zasobnik złączowy, studnie kablowe) w postaci przywieszek identyfikacyjnych.



3.2. Osprzęt światłowodowy

3.2.1. Wtyki i adaptory światłowodowe

Kable światłowodowe w węzłach sieci muszą zostać zakończone półzłączkami światłowodowymi (pigtailami) jednego typu z zakończeniem kątowym (APC), w ramach całej sieci. Złącza (2 półzłączki + łącznik) muszą zapewnić parametry:

- Dla kabli sieci szkieletowej należy zastosować wtyki zgodne z wymaganiami PN-EN 61753-1:2008 Norma eksploatacyjna światłowodowych złączy i elementów biernych – Część 1: Specyfikacja ogólna i przewodnik dla norm eksploatacyjnych - Grade B, łączniki muszą zapewnić tłumienność oraz straty odbiciowe zgodnie z normami: PN-EN 61300-3-4: 2003, PN-EN 61300-3-6:2009.
- Dla kabli sieci dystrybucyjnej należy zastosować wtyki zgodne z wymaganiami PN-EN 61753-1:2008: Norma eksploatacyjna światłowodowych złączy i elementów biernych – Część 1: Specyfikacja ogólna i przewodnik dla norm eksploatacyjnych - Grade C, łączniki muszą zapewnić tłumienność oraz straty odbiciowe zgodnie z normami: PN-EN 61300-3-4: 2003, PN-EN 61300-3-6:2009.

3.2.2. Osłony złączowe

Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak ułożone, aby złącza kabli światłowodowych były zlokalizowane w miarę możliwości w miejscach łatwo dostępnych, nienarażonych na zalewanie, podmywanie lub osuwanie się gruntu. Osłony złączowe kabli światłowodowych powinny być umieszczane w studniach kablowych lub w zasobnikach kablowych.

Osłona złączowa powinna umożliwiać:

- montaż złącza 2 do 6 kabli o średnicy od 6 do 25 mm, wprowadzanych z jednej strony, przez uszczelnione porty okrągłe;
- montaż złącza odgałęźnego bez przecinania części światłowodów przez uszczelniony port owalny;
- możliwość rozbudowy pojemności mufy poprzez dodanie kaset światłowodowych do ochrony spawów włókien światłowodowych;
- możliwość umieszczenia zapasu tub z włóknami kabla światłowodowego;
- szczelność pneumatyczną i wodną złącza,
- trwałość, co najmniej 30-letnią przy eksploatacji złącza w zasobniku złączowym lub studni kablowej;
- odporność na zgniecenie, uderzenie, rozciąganie, zginanie, skręcanie i drgania;
- łatwe otwarcie i ponowne zamknięcie złącza;



3.2.3. Przełącznice światłowodowe

Przełącznica światłowodowa powinna umożliwiać zakończenie różnych rodzajów linii optotelekomunikacyjnych, niezależnie od ich przeznaczenia, liczby i rodzaju światłowodów. Zainstalowane przełącznice muszą zapewnić odpowiednią liczbę pól do instalowanych włókien światłowodowych zgodnie ze schematem optycznym oraz 12 pól rezerwy. Minimalna pojemność przełącznicy powinna wynieść 24 pola. Przełącznica światłowodowa powinna być wykonana w postaci półek do zainstalowanie w szafie dystrybucyjnej w standardzie 19", w których powinno znajdować się pole złączy światłowodowych, pole zapasów włókien lub tub dla kabla stacyjnego i liniowego, miejsce na kasety spawów światłowodowych. Konstrukcja przełącznicy powinna zapewniać sprawne i niezawodne jej użytkowanie przez okres co najmniej 30 lat.

Opisy kabli światłowodowych na przełącznicy powinny być zgodne z przyjętą na etapie projektowania symboliką i sposobem oznaczania.

3.3. Wymagania dodatkowe dla elementów sieci

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące, zamawianych materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne. Przy wykonywaniu zakresu umowy powinny być stosowane wyłącznie materiały i wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo wykonanym robotom spełnienie wymagań podstawowych określonych w art.5 ust.1 pkt. 1 ustawy Prawo budowlane - dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, a także że powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w niniejszym dokumencie.

Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu materiałów i wyrobów budowlanych przewidywanych do realizacji robót - właściwie oznaczonych, posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z Polską Normą.

Wykonawca jest obowiązany przez okres wykonywania robót przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w trakcie wykonywania robót. Dokumenty te należy dołączyć do dokumentacji projektowej i powykonawczej.

Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę. Każdy zastosowany materiał powinien mieć odpowiednie dokumenty dopuszczające do stosowania na terenie Polski (np.: atest, certyfikat, deklarację zgodności, aprobatę techniczną).



3.4. Budowa kanalizacji teletechnicznej

Bezwzględnie zabronione jest przy okazji realizacji inwestycji objętej Umową realizowanie innych robót budowlanych lub prac (np. układanie kabli światłowodowych), które w jakiegokolwiek części czerpałyby nieuzasadnione korzyści wynikające z realizacji inwestycji objętej Umową.

3.4.1. Układanie rurociągu kablowego w ziemi

Odcinki rur polietylenowych RHDPE 40/3,7 dostarczane na bębnach należy układać bezpośrednio w ziemi ręcznie, w uprzednio przygotowanym rowie wąskoprzestrzennym albo metodami bezwykopowymi. Wybór technologii układania uzależniony jest od rodzaju gruntu, ukształtowania terenu, uzbrojenia go w inne urządzenia podziemne i nadziemne, od występowania fauny i flory chronionej oraz pozostałych wymogów związanych z ochroną środowiska. Zamawiający wymaga układania rur w dwóch warstwach po dwie rury nad sobą.

Rury rurociągu kablowego należy układać na głębokości 1,0 m +/- 5cm od powierzchni wykopu. Stosowanie zmniejszonych głębokości wykopu musi być uwarunkowane trudnymi warunkami terenowymi (np. grunty skaliste). Umieszczając rury na głębokości mniejszej niż 0,6 m należy projektować zastosowanie dodatkowej rury ochronnej lub innych metod zabezpieczających rurociąg kablowy przez uszkodzeniem mechanicznym.

Dno wykopu - przed ułożeniem rurociągu kablowego - musi być wolne od kamieni, gruzu i innych zanieczyszczeń. Na tak przygotowane dno należy nasypać warstwę piasku o grubości 10 cm.

Po ułożeniu rurociągu należy go zasypać 10 cm warstwą piasku.

Dalej wykopy zasypywać warstwami po 20 cm, z ubijaniem każdej warstwy.

W pasach drogowych grunt powinien być zagęszczony zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi – wymagania w tym zakresie należy opisać w dokumentacji projektowej.

Zasypanie rowów kablowych może być wykonane spycharkami lub ręcznie. Po ułożeniu rur, lecz przed zasypaniem rowu, powinna być wykonana powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna.

W rowie kablowym powinny być ułożone na odpowiedniej głębokości:

- Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna z polietylenu, w kolorze pomarańczowym, z wytłoczonym napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY” (bezpośrednio nad rurociągiem kablowym).
- Taśma ostrzegawcza z polietylenu, w kolorze pomarańczowym, z wytłoczonym napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY” (na połowie głębokości wykopu).

Zaleca się, aby rurociągi posiadały sfalowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych.

W okresie letnim, gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa niż temperatura rur polietylenowych, zasypanie rurociągu winno odbywać się dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a



po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur rurociągu, winno nastąpić ostateczne zasypianie rurociągu.

Wykonawca powinien unikać wycinki drzew i krzewów. Jeżeli okaże się to jednak konieczne, Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania wymaganych prawem pozwoleń, oraz wykonania wszelkich prac wynikających z warunków wycinki. Wszelkie koszty wycinki drzew pokrywa Wykonawca.

3.4.2. Wprowadzanie rurociągu kablowego do budynków i zewnętrznych szaf kablowych.

Przed budynkami i szafami do których mają być wprowadzone kable światłowodowe, rurociąg kablowy należy zakończyć w studni kablowej stacyjnej i uszczelnić. Elementami wprowadzeń kanalizacji do budynków obiektów telekomunikacyjnych są studnia przybudynkowa i kanalizacja wprowadzeniowa, łącząca studnię z budynkiem.

Wprowadzaną do budynku kanalizację należy ułożyć ze spadkiem nie mniejszym od 0,5 % w kierunku studni kablowych. Rury kanalizacji należy zakończyć w gardle wykonanym w ścianie budynku.

Otwory kanalizacji oraz obudowę rur należy uszczelnić od strony budynku oraz studni przybudynkowej.

Wprowadzenie rurociągów do budynków należy wykonywać w sposób gwarantujący gazoszczelność wprowadzenia. Dla kabli światłowodowych można wykonać to z zastosowaniem przerwy gazowej o długości, co najmniej 1 m. Dopuszcza się wprowadzanie kanalizacji kablowej do większych obiektów (węzły szkieletowe), pod warunkiem wykonania uszczelnienia wodnego i gazowego wprowadzeń w sposób wskazany w projekcie technicznym wykonawczym gwarantującym bezpieczny i pewny sposób uszczelnienia.

Uszczelnienia powinny być realizowane poprzez zastosowanie dedykowanych przepustów kablowych zapewniających trwałe, zarówno wodo- jak i gazoszczelne, wprowadzenie kabli do budynków.

Powinny gwarantować co najmniej:

- zabezpieczenie wnętrza budynku przed skutkami ewentualnego zawilgocenia i zalewania wodą piwnic budynków wskutek podciekania wód gruntowych lub przedostawania się do gruntu wód opadowych.
- ochrony przed przedostawaniem się do piwnic budynków gazu wskutek potencjalnego rozszczelnienia instalacji gazowej na zewnątrz budynku.
- zabezpieczenia przed przedostawaniem się do wnętrza budynków substancji ropopochodnych i innych substancji agresywnych, potencjalnie niebezpiecznych dla instalacji wewnątrz budynku.



Wprowadzenie rur do budynku węzła powinno być oddzielne dla każdego kierunku sieci. Na odcinku od studni do wejścia kablowego należy wybudować 6 rur RHDPE 40/3,7 zapewniając rezerwę na przyszłą rozbudowę sieci. Z zewnątrz do wyznaczonego miejsca w pomieszczeniu należy przygotować trasę kablową (dukt kablowy) wewnętrzną umożliwiającą wprowadzenie minimum 8 kabli światłowodowych o średnicy do 13 mm włącznie oraz umożliwiającą w przyszłości doprowadzenie następnych 10 kabli bez żadnych dodatkowych robót. Trasa ta będzie się składała z otworów w ścianach i stropach o odpowiednim przekroju, oraz rurek osłonowych nierozprzestrzeniających płomienia i korytek kablowych. Otwory w ścianach i stropach muszą zostać starannie uszczelnione piankami nierozprzestrzeniającymi ognia.

3.4.3. Przejście przez ciek wodny

Skrzyżowanie z ciekami wodnymi powinno zostać wykonane zgodnie z następującymi zasadami:

- rurociąg kablowy powinien być tak usytuowany, aby nie powodował przeszkód w żegludze oraz utrzymaniu śródlądowych wód powierzchniowych;
- warunki budowy kanalizacji kablowej na skrzyżowaniach z śródlądowymi wodami powierzchniowymi:
 - skrzyżowanie w dogodnym i bezpiecznym dla rurociągu kablowego miejscu, pod kątem 90% do osi podłużnej cieku, z dopuszczalnym odchyleniem 15%;
 - lokalizację skrzyżowania uzgadnia się z organami wykonującymi prawa właścicielskie w stosunku do wód publicznych stanowiących własność Skarbu Państwa;
 - oznaczenie skrzyżowania znakami o zakazie kotwiczenia lub wleczenia kotwicy, dobrze widocznymi ze środka toru wodnego, ustawionymi na każdym brzegu w odległości; nie większej niż 50 m od rurociągu kablowego w górę i w dół drogi wodnej;
 - przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową o szerokości lustra wody nie większej niż 5 m może być wykonane metodą bagrowania, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego po wykonaniu przejścia;
 - przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową o szerokości lustra wody powyżej 5 m należy wykonywać pod dnem z zastosowaniem technologii niepowodującej naruszenia koryta;
 - przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową o szerokości lustra większej niż 25 m powinien być wykonany na głębokości co najmniej 5 m, licząc od najniższej położonego punktu dna oczyszczonego;
 - przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową (kanałem) o szerokości lustra mniejszej niż 25 m powinien być wykonany przy zachowaniu



głębokości ułożenia co najmniej 0,8 m odmierzanej prostopadle do powierzchni stoku i dna. Odległość osi przepustu od mostu nie powinna być mniejsza niż 20 m - przy szerokości lustra wody powyżej 10 m - i 10 m - przy szerokości do 10 m;

- przejście rurociągu kablowego pod ciekami wodnymi należy zabezpieczyć rurą przepustową.

3.4.4. Skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem terenu

Jako rury osłonowe dla rurociągu złożonego z 4 rur RHDPE 40/3,7 należy zastosować rury RHDPE 125/7,1 a dla rur układanych techniką przewiertu sterowanego rurę RHDPE 140/8,0. **Dopuszcza się zastosowanie odpowiednich rur dwudzielnych RHDPE-D.**

3.4.5. Układanie rurociągu mikrokanalizacji w istniejącym rurociągu kablowym

Odcinki rur mikrokanalizacji dostarczane na bębnach powinno się zaciągać do istniejącego rurociągu ręcznie, zgodnie z warunkami technicznymi uzyskanymi od właściciela rurociągu w przypadku dzierżawy lub zbywcy w przypadku kupna. Mikrorury przy zaciąganiu powinny być przez cały czas uszczelnione zaślepkami lub kapturkami termokurczliwymi, a wiązka mikrorur wraz z zestawem zaciągowym powinna swobodnie mieścić się w otworze rury, do którego jest zaciągana. Wiązki prefabrykowane, wiązki mikrorur w płaszczu elastycznym i pojedyncze mikrorury grubościennne należy zaciągać do rur w sposób tradycyjnie przyjęty przy zaciąganiu kabli telekomunikacyjnych, przy użyciu wciągarki i liny stalowej, ręcznie lub poprzez wdmuchiwanie jeżeli umożliwiają to parametry wykorzystywanej rury. W czasie zaciągania należy stosować środek poślizgowy. Ilość środka powinna być dobierana w zależności od warunków zaciągania, długości odcinka i rodzaju wiązki. Maksymalna siła ciągnięcia wiązki musi być zgodna z wytycznymi producenta mikrokur. W czasie przygotowania, zaciągania i układania wiązek należy skutecznie zabezpieczyć mikrorury przed wnikaniem kurzu, wody i zanieczyszczeń. Ochronie przed zanieczyszczeniami podlegać powinien także płaszcz wiązki. Mikrorury w układzie luźnym należy uformować w wiązkę i docisnąć do siebie tak, aby tworzyły zwarty układ o profilu możliwie zbliżonym do kołowego, aby możliwe było wciągnięcie ich do istniejącego rurociągu. Przy zaciąganiu mikrokanalizacji należy stosować osprzęt pomocniczy analogicznie jak przy zaciąganiu kabli teletechnicznych zabezpieczający przed uszkodzeniem w trakcie prac - kołnierze ochronne, rolki, wsporniki itp. Po zakończeniu zaciągania należy sprawdzić stan zabezpieczeń końców mikrorur. Zaśleпки, które uległy uszkodzeniu wymienić na nowe gwarantujące właściwe zabezpieczenie przestrzeni wewnętrznej mikrorur przed zanieczyszczeniem cząstkami stałymi oraz wodą.



3.5. Zaciąganie kabli

3.5.1. Zaciąganie kabli do rurociągów kablowych

Zaciągane do kanalizacji kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż 24 średnice zewnętrzne kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych przeprowadza się:

Za pomocą dużego strumienia powietrza, do szczelnego rurociągu podawany jest kabel i jest on "niesiony" w rurociągu dużym strumieniem powietrza (rzędu 5-8 m³/min.), w punktach pośrednich można zastosować wspomaganie procesu zaciągania:

- za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel; pod działaniem powietrza tłoczek zaciąga kabel do rurociągu; tu stosuje się wszystkie możliwe zabiegi zmniejszające tarcie kabla w rurach.
- za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolkowania w miejscach zmian kierunku trasy.
- ręcznie, ale tylko w wyjątkowych przypadkach, gdyż nie można zapewnić równomiernego ciągnięcia kabla; mogą wystąpić szarpnięcia z siłą niebezpieczną dla kabla; również tu stosuje się wszystkie zabiegi łagodzące tarcie i zginanie kabla.

Zaleca się zaciąganie kabli metodą strumieniową. W trakcie zaciągania nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu. Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona dla każdego typu kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Orientacyjnie można przyjąć, że wartość ta nie powinna być większa niż 1000 N przy zaciąganiu mechanicznym, a 300 N przy konieczności zaciągania ręcznego.

3.5.2. Zaciąganie mikrokabli do rurociągów mikrokanalizacji

Zastosowana technologia zaciągania mikrokabli OTK do mikrokanalizacji powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych. Wdmuchiwanie mikrokabli należy dokonywać maszynami do wdmuchiwania mikrokabli zgodnie z zalecanymi producenta. W trakcie całego procesu wdmuchiwania powinien być prowadzony pomiar naprężeniem instalacyjnym kabla. Naciąg instalacyjny powinien być zgodny z wytycznymi producenta mikrokabli. Ciśnienie robocze podczas wdmuchiwania mikrokabla nie powinno przekraczać wytycznych producenta mikrokabli, standardowo około 12 bar. Podczas wszystkich prac instalujących mikrokable lub wiązki mikrorur w rurociągach należy używać odpowiednich środków poprawiających poślizg zalecanych przez



producenta systemu mikrokanalizacji. Prace należy prowadzić w temperaturach zgodnych z zaleceniami producenta odnośnie temperatury instalacji.

3.6. Układanie kabli w studniach kablowych

W studniach kablowych, w których nie wykonuje się złączy, należy zachować ciągłość rur rurociągu kablowego, a tam gdzie rury były przecięte, łączyć je dopiero po zaciągnięciu do nich kabli. Łączenie rur powinno być szczelne. W studniach kablowych rury rurociągu kablowego wraz z zainstalowanymi w nim kablami powinny być wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie nie jest to możliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy różnych pracach w studni.

3.7. Zapasy kabli

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni lub zasobnika złączowego i wykonanie złącza oraz pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić – co najmniej 30 m z każdej strony złącza.

Dodatkowo co około 800 m, w miejscach skąd wdmuchiwno kabel do rur polietylenowych, należy pozostawić zapasy kabli umożliwiające wykonanie dodatkowego złącza w przypadku przebudowy lub naprawy kabla. Zapasy te o długości co najmniej 50 m powinny być ułożone w zasobniku lub studni kablowej.

Dla odcinków instalacyjnych poniżej 800 m dopuszcza się zrezygnowanie z dodatkowego zapasu w środku odcinka, jednak dla takich przypadków zaleca się zwiększenie zapasów kabli przy złączach.

Zapasy kabli w studni należy zwinąć w pętle, umieścić na stelażu oraz starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniami i umieścić wraz ze złączem w takim miejscu i w taki sposób, aby możliwe było łatwe ponowne ich wyjęcie ze studni na zewnątrz. Stelaż z zapasem kabla wraz ze złączem należy umieścić pionowo na ścianie studni.

3.8. Punkt styku z województwem podlaskim

Punkt styku należy wykonać w postaci studni kablowej lub zasobnika umieszczonego na granicy województwa. Od węzła szkieletowego do punktu styku musi być wybudowany kabel światłowodowy 48 włóknowy w celu podłączenia sieci województwa podlaskiego. W studni lub zasobniku umieszczonego na granicy województwa będą umieszczone mufy światłowodowe łączące sieć zlokalizowaną na terenie województwa podlaskiego.



3.9. Przejście przez obszary Natura 2000

Na terenach Natura 2000 projektowanie i budowę sieci szkieletowej i dystrybucyjnej prowadzić należy uwzględniając następujące zasady:

- dostosować działania do stanowiska RDOŚ przedstawionego w załączniku 4,
- stosować wykopy wąskoprzestrzenne;
- w miarę istniejących możliwości wykorzystać istniejące mosty i kładki do przekraczania cieków;
- w przypadku przekroczenia cieków poza pasem drogowym wykonywanym techniką przewiertu sterowanego Wykonawca zobowiązany będzie do zachowania wymogów określonych odpowiednimi przepisami prawa
- przestrzegać wytycznych organów odpowiedzialnych za obszary Natura 2000 otrzymanych na etapie uzyskiwania odpowiednich decyzji, uzgodnień lub pozwoleń

3.10. Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnych

3.10.1. Badania przed pracami instalacyjnymi

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na linii kablowej, Wykonawca dokona oględzin wszystkich odcinków fabrykacyjnych kabli. Odcinki należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem i zabezpieczenia przed uszkodzeniami samych kabli na bębnach, zwracając uwagę także na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. W przypadkach wątpliwych, to znaczy jeśli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich, jak przy odbiorze kabli od producenta.

3.10.2. Badania i pomiary w trakcie budowy

Wszystkie przyrządy wykorzystywane do pomiarów powinny posiadać aktualne świadectwo wzorcowania.

W trakcie budowy i montażu linii należy wykonać:

- pomiary reflektometrem (OTDR) przy długości fali 1550 nm, po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; pomiary mają na celu stwierdzenie ciągłości światłowodów.



- po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu końców odcinka zmontowanego dla fal 1310 nm i 1550 nm w celu stwierdzenia poprawności i strat wykonanych połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich włókien światłowodowych w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia mufy łączowej.
- po całkowitym zmontowaniu odcinka wzmacniakowego / regeneratorskiego, na kablu należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka dla fal 1310 nm i 1550 nm pomiędzy przełącznikami światłowodowymi. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zapisać na nośnikach pamięci. Będą one stanowiły wzorcowe charakterystyki linii, powinny być więc opatrzone opisem, zawierającym nazwę i numer linii, rodzaj i numer przyrządu, którym wykonano pomiar.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- całkowitej długości optycznej linii;
- całkowitej tłumienności linii;
- tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych;
- tłumienności połączeń;
- refleksyjności złązek światłowodowych.

3.10.3. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanym odcinku wzmacniakowym/regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną;
- pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną.

Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku wzmacniakowym/regeneratorskim należy wykonać pomiary tłumienności pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy odcinka wzmacniakowego/regeneratorskiego.



Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale 1310 ± 20 nm i 1550 ± 20 nm przy szerokości spektralnej (FWHM) < 10 nm.

3.11. Dopuszczalne rozwiązania w zakresie sposobu dostarczenia sieci

3.11.1. Model bazowy

Bazowym modelem realizacji inwestycji jest zaprojektowanie i wybudowanie nowego rurociągu kablowego złożonego z 4 rur RHDPE 40/3,7 ułożonego w ziemi lub odpowiedniej 4-otworowej kanalizacji wtórnej z rur RHDPE 32/2,9, wybudowanie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych, adaptacja pomieszczeń dla węzłów szkieletowych, dystrybucyjnych i zapasowego centrum zarządzania siecią oraz doposażenie istniejącego głównego oraz zapasowego centrum zarządzania siecią, wybudowanie kabli światłowodowych i zakończenie ich na przełącznicach. Parametry funkcjonalne i zasady wykonania prac dla tego modelu zostały określone powyżej. Zamawiający dopuszcza, na etapie budowy sieci, zastosowanie rozwiązań alternatywnych opisanych poniżej.

Nie dopuszcza się budowy większej liczby rur niż 4 z wyjątkiem opisanych przypadków szczególnych.

3.11.2. Rozwiązania alternatywne

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań alternatywnych w stosunku do modelu bazowego. Rozwiązania alternatywne związane są z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury. Za istniejącą infrastrukturę uważa się wyłącznie kanalizację kablową (rozwiązanie alternatywne typ A, B, C i D) oraz podbudowę słupową (rozwiązanie alternatywne typu E), która istnieje (została oddana do użytkowania) przed dniem w którym mija termin składania ofert. Zapewnienie rozwiązania alternatywnego typu A, B, C lub D wymaga ułożenia w tej kanalizacji kablowej kabla światłowodowego zgodnie z wymaganiami określonymi dla budowy infrastruktury pasywnej. Dopuszcza się wykorzystanie istniejących kabli światłowodowych spełniających wszelkie warunki opisane w niniejszym dokumencie, pod warunkiem przeniesienia własności na Zamawiającego. Dostarczana istniejąca infrastruktura, podlega takim samym warunkom odbiorowym jak nowowybudowana.

W wyniku wprowadzenia rozwiązania alternatywnego muszą zostać zachowane podstawowe wymagania funkcjonalno-użytkowe wybudowanej sieci, do których należą:

- zapewnienie technologii światłowodowej;
- zapewnienie rozptyłu i właściwej ilości włókien doprowadzonych do węzła
- zapewnienie instalacji węzłów telekomunikacyjnych w miejscowościach wyszczególnionych w Załączniku nr 2, z zastrzeżeniem pkt 2.1



Rozwiązanie alternatywne typu A

Zamawiający dopuszcza rozwiązania alternatywne w stosunku do modelu bazowego w zakresie zapewnienia teletechnicznej kanalizacji 4-otworowej, polegające na przeniesieniu własności na Zamawiającego:

- istniejącej infrastruktury teletechnicznej składającej się z 4 rur RHDPE 40/3,7 lub RHDPE 32/2,9

Dostarczana istniejąca infrastruktura musi być zasobem własnym Wykonawcy (może być pozyskana przez niego od osób trzecich).

Rozwiązanie alternatywne typu B

Zamawiający dopuszcza rozwiązania alternatywne w stosunku do modelu bazowego w zakresie zapewnienia teletechnicznej kanalizacji 4-otworowej, polegające na przeniesieniu własności na Zamawiającego:

- istniejącej infrastruktury teletechnicznej składającej się z 4 rur RHDPE zapewniających instalację mikrokanalizacji o pojemności minimum 4 mikrorurek. Jedna rura wypełniona jest minimum czterema mikrorurkami a pozostałe rury pozostają puste. Możliwe jest pozyskanie kanalizacji bez mikrorurek. Wykonawca odpowiada za ich wprowadzenie do jednej rury rurociągu. Zamiast rury RHDPE wypełnionej mikrorurkami dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanej wiązki mikrorur. Wymagane jest zapewnienie mikrorurek o parametrach umożliwiających zabudowanie kablem światłowodowym o pojemności 144J.

Dostarczana istniejąca infrastruktura musi być zasobem własnym Wykonawcy (może być pozyskana przez niego od osób trzecich). W razie pozyskania kanalizacji bez mikrorurek Wykonawca ułoży wymaganą ilość mikrorurek w ramach prac budowlanych realizowanych w wykonaniu Umowy i prace te podlegają wszystkim wymaganiom określonym przez Zamawiającego dla budowy nowej kanalizacji, w szczególności bezwzględnie zabronione jest układanie przy okazji realizacji tej inwestycji mikrokanalizacji stanowiącej własność innych osób niż Zamawiający,

Rozwiązanie alternatywne typu C

Zamawiający dopuszcza rozwiązania alternatywne w stosunku do modelu bazowego w zakresie zapewnienia teletechnicznej kanalizacji 4-otworowej, polegające na przeniesieniu własności na Zamawiającego dla sieci dystrybucyjnej niewspółbieżnej z siecią szkieletową:

- infrastruktury teletechnicznej składającej się z 1 rury RHDPE wypełnionej mikrokanalizacją o pojemności minimum 4 mikrorurek. Możliwe jest pozyskanie kanalizacji bez mikrorurek. Wykonawca odpowiada za ich wprowadzenie do rury rurociągu. Zamiast rury RHDPE wypełnionej mikrorurkami dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanej wiązki mikrorur.



Wymagane jest zapewnienie mikrorurek o parametrach umożliwiających zabudowanie kablem światłowodowym o pojemności minimum 144J,

lub

- infrastruktury teletechnicznej składającej się z 2 rur RHDPE zapewniających instalację mikrokanalizacji o pojemności minimum 4 mikrorurek. Jedna rura wypełniona jest minimum czterema mikrorurkami a co do drugiej, wymaga się aby pozostała pusta. Możliwe jest pozyskanie kanalizacji bez mikrorurek. Wykonawca odpowiada za ich wprowadzenie do jednej rury rurociągu. Zamiast rury RHDPE wypełnionej mikrorurkami dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanej wiązki mikrorur. Wymagane jest zapewnienie mikrorurek o parametrach umożliwiających zabudowanie kablem światłowodowym o pojemności minimum 144J,

lub

- infrastruktury teletechnicznej składającej się z 3 rur RHDPE zapewniających instalację mikrokanalizacji o pojemności minimum 4 mikrorurek. Jedna rura wypełniona jest minimum czterema mikrorurkami a co do pozostałych, wymaga się aby pozostały puste. Możliwe jest pozyskanie kanalizacji bez mikrorurek. Wykonawca odpowiada za ich wprowadzenie do jednej rury rurociągu. Zamiast rury RHDPE wypełnionej mikrorurkami dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanej wiązki mikrorur. Wymagane jest zapewnienie mikrorurek o parametrach umożliwiających zabudowanie kablem światłowodowym o pojemności 144J.

Dostarczana istniejąca infrastruktura musi być zasobem własnym Wykonawcy (może być pozyskana przez niego od osób trzecich). W razie pozyskania kanalizacji bez mikrorurek Wykonawca ułoży wymaganą ilość mikrorurek w ramach prac budowlanych realizowanych w wykonaniu Umowy i prace te podlegają wszystkim wymaganiom określonym przez Zamawiającego dla budowy nowej kanalizacji, w szczególności bezwzględnie zabronione jest układanie przy okazji realizacji tej inwestycji mikrokanalizacji stanowiącej własność innych osób niż Zamawiający.

Chcąc zastosować to rozwiązanie alternatywne, Wykonawca musi zadeklarować w formularzu ofertowym odpowiednio zmniejszony procent liczby kilometrurur w sieci dystrybucyjnej na odcinkach niewspółbieżnych z siecią szkieletową przeniesionych na własność Zamawiającego w stosunku do rozwiązania bazowego.

Rozwiązanie alternatywne typu D

Zamawiający dopuszcza rozwiązania alternatywne w stosunku do modelu bazowego w zakresie zapewnienia teletechnicznej kanalizacji 4-otworowej, polegające na ustanowieniu na rzecz Zamawiającego dzierżawy na warunkach IRU dla sieci dystrybucyjnej niewspółbieżnej z siecią szkieletową a jeżeli będzie to możliwe Wykonawca zapewni w umowie dzierżawy prawo pierwokupu ustanowione na rzecz Zamawiającego:



- infrastruktury teletechnicznej składającej się z 1 rury RHDPE wypełnionej mikrokanalizacją o pojemności minimum 4 mikrorurek. Możliwe jest pozyskanie kanalizacji bez mikrorurek. Wykonawca odpowiada za ich wprowadzenie do rurociągu. Zamiast rury RHDPE wypełnionej mikrorurkami dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanej wiązki mikrorur. Wymagane jest zapewnienie mikrorurek o parametrach umożliwiającym zabudowanie kablem światłowodowym o pojemności minimum 144J.

Dostarczana istniejąca infrastruktura może być zasobem własnym Wykonawcy albo może być pozyskana od osób trzecich w formie dzierżawy na takich samych warunkach IRU, na jakich jest następnie wydzielana na rzecz Zamawiającego. W razie pozyskania kanalizacji bez mikrorurek Wykonawca ułoży wymaganą ilość mikrorurek w ramach prac budowlanych realizowanych w wykonaniu Umowy i prace te podlegają wszystkim wymaganiom określonym przez Zamawiającego dla budowy nowej kanalizacji, w szczególności bezwzględnie zabronione jest układanie przy okazji realizacji tej inwestycji mikrokanalizacji stanowiącej własność innych osób niż Zamawiający.

W przypadku pozyskania infrastruktury od osób trzecich w formie dzierżawy na zasadach IRU, Wykonawca zawiera podlegającą akceptacji Zamawiającego umowę dzierżawy z osobami trzecimi, po czym na takich samych warunkach IRU infrastruktura jest dzierżawiona Zamawiającemu.

Wykonawca odpowiada za wszelkie szkody wyrządzone w związku z wykonywaniem przez niego prac w pozyskiwanej infrastrukturze teletechnicznej, która stanowi przedmiot umowy dzierżawy na zasadach IRU, do czasu Odbioru Końcowego. Wykonawca zobowiązuje się zwolnić Zamawiającego z zaspokojenia wszelkich roszczeń mogących powstać w związku z wyrządzonymi szkodami.

Chcąc zastosować to rozwiązanie alternatywne, Wykonawca musi zadeklarować w formularzu ofertowym odpowiednio zmniejszony procent liczby kilometrurur w sieci dystrybucyjnej na odcinkach niewspółbieżnych z siecią szkieletową w stosunku do rozwiązania bazowego.

Rozwiązanie alternatywne typu E

Zamawiający dopuszcza rozwiązania alternatywne w stosunku do modelu bazowego w postaci wykonania łącznie do 20 km długości sieci z użyciem kabla światłowodowego podwieszanego na podbudowie napowietrznej sieci energetycznej wyłącznie w sytuacjach gdy nie ma możliwości realizacji innego dopuszczalnego rozwiązania lub w obszarach NATURA 2000. Zastosowanie rozwiązania alternatywnego typu E nie jest dopuszczalne w relacjach szkieletowych. Nie dopuszcza się mocowania kabli światłowodowych bezpośrednio do przewodów fazowych.

Chcąc zastosować to rozwiązanie alternatywne, Wykonawca musi zadeklarować w formularzu ofertowym odpowiednio zmniejszony procent liczby kilometrurur w sieci dystrybucyjnej na odcinkach niewspółbieżnych z siecią szkieletową przeniesionych na własność Zamawiającego w stosunku do rozwiązania bazowego, przy czym zastosowanie tego rozwiązania alternatywnego na jakiegokolwiek dopuszczalnej długości jest uznawane za wybudowanie 0 kilometrurur.



Warunkiem dopuszczenia jakiegokolwiek rozwiązania alternatywnego jest zastosowanie go na całej długości relacji międzywęzłowej lub między węzłem sieci i rozgałęzieniem kanalizacji kablowej lub między dwoma rozgałęzieniami kanalizacji kablowej. Połączenie rozwiązań bazowego i alternatywnego należy wykonać w studni kablowej lub zasobniku.

Przesłankami do wprowadzenia przez Wykonawcę rozwiązań alternatywnych typu A, B, C oraz D będzie wystąpienie łącznie niżej wymienionych czynników:

- istniejąca infrastruktura pozyskana w formie zakupu lub dzierżawy nie może być starsza niż 5 lat licząc od dnia oddania jej do użytku do dnia w którym mija termin składania ofert;
- infrastruktura musi zapewnić funkcjonalność sieci przez okres 25 lat.

W celu zastosowania każdego rozwiązania alternatywnego Wykonawca przedstawi Zamawiającemu:

- przebieg sieci dla danej Relacji z zaznaczeniem lokalizacji rozwiązania alternatywnego oraz jego rodzaju;
- określenie czy rozwiązanie polega na nabyciu własności czy na dzierżawie na zasadach IRU;
- w przypadku dzierżawy – wynegocjowane warunki umowy z wydierżawiającym zgodne z warunkami określonymi przez Zamawiającego;
- Dokumentację powykonawczą dostarczaną sieci wraz z aktualnymi badaniami potwierdzającymi parametry techniczne istniejącego rozwiązania

Zamawiający zgłasza uwagi lub akceptuje możliwość zastosowania rozwiązania alternatywnego w formie pisemnej. W przypadku braku akceptacji Wykonawca zobowiązany jest wykonać daną część przedmiotu zamówienia zgodnie z rozwiązaniem bazowym.

Akceptacja możliwości zastosowania rozwiązania alternatywnego nie jest równoznaczna z jego odbiorem.

W przypadku pozyskania kanalizacji w rozwiązaniu alternatywnym Wykonawca obowiązany jest do wykonania wszelkich pozostałych prac służących wybudowaniu sieci SSPW (w szczególności w zakresie wprowadzenia mikrokanalizacji, światłowodów itd.).

W przypadku akceptacji przez Zamawiającego rozwiązania alternatywnego, Wykonawca odpowiada za uzyskanie niezbędnych zezwoleń i decyzji wynikających z przepisów prawa powszechnie obowiązującego, w tym Prawa budowlanego (np. zgłoszenia w miejsce decyzji o pozwoleniu na budowę).

Nie dopuszcza się wykorzystania istniejącej infrastruktury, która zawiera elementy infrastruktury telekomunikacyjnej w rozumieniu ustawy Prawo telekomunikacyjne inne niż będące częścią sieci SSPW w szczególności pozyskanej w formie dzierżawy.

Zastosowanie rozwiązania alternatywnego nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wykonania w pełni sprawnej oraz wolnej od wad i obciążeń prawnych i fizycznych infrastruktury sieci SSPW.



W przypadku dostarczania istniejącej infrastruktury niespełniającej wszystkich założonych wymagań technicznych Wykonawca zobowiązany jest do wybudowania nowej infrastruktury spełniającej wszystkie założone wymagania w odpowiednich Relacjach.

3.12. Budowa węzłów szkieletowych sieci w istniejących pomieszczeniach

Pomieszczenia węzłów sieci szkieletowej należy zlokalizować w budynkach wskazanych przez Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zmianę lokalizacji węzłów zgodnie z wytycznymi w punkcie 2.1

Dla potrzeb węzłów sieci szkieletowej należy wybrać pomieszczenie o powierzchni około 25 m². Lokalizacja najbardziej wskazana to niepodpiwniczony parter. W przypadku lokalizacji węzła na wyższych kondygnacjach lub na podpiwniczonym parterze należy sprawdzić wytrzymałość stropu, która powinna być nie mniejsza niż 4 kN/m². Pomieszczenie przeznaczone na węzeł nie powinno znajdować się w piwnicy budynku. W pomieszczeniu węzła nie powinny przebiegać instalacje wod. – kan. i co.

Pomieszczenia węzłów szkieletowych należy wyposażyć w następujące instalacje i systemy:

- system sygnalizacji alarmu pożaru;
- system sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu;
- instalację elektryczną;
- system klimatyzacji;
- szafę 19" umożliwiającą instalację urządzeń sieci szkieletowej i dystrybucyjnej;
- wydzieloną szafę 19" na potrzeby operatorów obcych;
- podłogę techniczną wraz z systemem organizacji i prowadzenia kabli
- agregat prądowórczy;
- system nadzoru wizyjnego CCTV.

3.12.1. Adaptacje budowlane

W pomieszczeniach węzłów należy wykonać adaptacje budowlane. Zakres adaptacji obejmuje wszystkie niezbędne prace wymagane do dostosowania pomieszczenia do standardu wymaganego dla węzłów szkieletowych, w tym:

- osadzenie drzwi stalowych o wymiarach 90/200, o zwiększonej odporności na włamania i odporności (szczelności i izolacyjności) ogniowej, zgodnej z obowiązującymi przepisami prawa;



- okna PCV szczelne;
- zabezpieczenie szyb w oknach folią antywłamaniową i folią bieloną z funkcją gwarancji izolacyjności przeciwsłonecznej i termicznej;
- malowanie ścian i sufitów;
- wykonanie wylewki samopoziomującej na posadzce.

3.12.2. Podłoga techniczna

We wszystkich lokalizacjach węzłów szkieletowych należy wykonać podłogę techniczną wykonaną z modułów układanych na stelażu opierającym się na podłodze rzeczywistej. Panel podłogi technicznej winien być wykonany z materiału niepalnego lub trudnopalnego. Podłoga techniczna powinna zapewniać:

- rozproszanie okablowania energetycznego;
- rozproszanie okablowania światłowodowego i LAN;
- rozproszanie instalacji klimatyzacji;
- dostarczenie chłodnego powietrza do wlotów wentylacyjnych szaf;
- rozproszanie szyn ekwipotencjalnych.

Podłoga techniczna powinna posiadać następujące parametry:

- nośność nie mniej niż 15 kN/m²;
- wytrzymałość punktowa 4 kN;
- odpowiednia dla tego typu obiektów odporność (nośność, szczelność i izolacyjność) ogniowa zgodna z obowiązującymi przepisami prawa;
- ~~wysokość nad powierzchnią podłogi rzeczywistej: 40 cm;~~
- szyna ekwipotencjalna: rezystancja pomiędzy poszczególnymi punktami nie powinna przekraczać 0,1 Ω.

3.12.3. Instalacje elektryczne

Dla potrzeb zasilania każdego węzła szkieletowego należy wykonać wydzieloną instalację 3 fazową z istniejącego układu pomiarowego obiektu. Napięcie zasilania 230/400V. Układ sieciowy TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód PE należy uziemić. Oporność uziemienia nie może



przekraczać 10 Ω . Instalacja musi być wyposażona w oznakowany wyłącznik główny, służący do wyłączenia dopływu energii elektrycznej w wypadku awarii lub pożaru.

Zasilanie odbywać się będzie poprzez kontrolny układ pomiarowy (sublicznik) i zostanie doprowadzone do tablicy bezpiecznikowej węzła szkieletowego TEW. Tablica służyć będzie dla podłączenia urządzeń podtrzymujących zasilanie (np. UPS, siłownia) o mocy 16 kVA, dwóch zestawów klimatyzatorów, oraz instalacji oświetlenia i gniazd porządkowych wewnątrz pomieszczenia. W układzie zasilania zastosować należy rozłącznik główny 100 A. Każdy węzeł szkieletowy należy wyposażyć w UPS z monitorowaniem po SNMP (napięcie wejściowe, temperatura, wilgotność, obciążenie, poziom naładowania baterii) z czasem autonomii min. 10 minut **lub odpowiednią siłownią DC. UPS powinien być wyposażony w tzw. zewnętrzny „by-pass” pozwalający na dokonanie prac serwisowych na UPS nieskutkujących zanikiem zasilania urządzeń odbiorczych do niego podłączonych.**

Z tablicy T.OG wyprowadzić należy obwody do zasilania urządzeń sieciowych. Obwody należy zakończyć w szafach teleinformatycznych. Dla każdej szafy należy przewidzieć po 3 obwody z 2 gniazdkami każdy, zabezpieczone bezpiecznikiem 16 A i 3 obwody z 2 gniazdkami każdy, zabezpieczone bezpiecznikiem 32 A. Dla każdego z obwodów należy wykonać osobne zabezpieczenie nadmiarowe. Do szaf instalacyjnych należy doprowadzić uziemienie od najbliższej szyny uziemień.

Wykonawca, w oparciu o moc urządzeń jakie planuje zainstalować w węźle, winien zweryfikować dostępność energii w budynku a w razie konieczności wystąpić w imieniu Zamawiającego do właściwego dostawcy energii elektrycznej o zwiększenie mocy przyłączeniowej dla obiektu. Koszt budowy przyłącza energetycznego do węzła sieci i opłaty przyłączeniowej ponosi Wykonawca.

Każdy węzeł szkieletowy należy wyposażyć w zewnętrzny lub wewnętrzny stacjonarny agregat prądotwórczy z funkcją automatycznego włączania w przypadku wystąpienia awarii zasilania z sieci energetycznej. Agregat prądotwórczy ma być wyposażony w zbiornik paliwa umożliwiający zasilanie serwerowni przez czas 12 godzin przy pełnym obciążeniu, moc znamionową agregatu należy dobrać do mocy planowanej dla urządzeń zainstalowanych w węźle. Agregat musi być wyposażony w moduł pozwalający na monitorowanie po SNMP oraz wysyłanie trapów SNMP. Dodatkowe parametry: stabilność napięcia (tolerancja 3%) i częstotliwości (1%) wytwarzanego prądu zmiennego. Poziom hałasu nie wyższy niż 92dBA spełniający wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska. Normy produkcyjne które musi spełniać instalowany agregat: zespół prądotwórczy - PN-EN 12601:2011, oraz silnik wysokoprężny muszą posiadać deklarację zgodności wyrobu z wymaganiami zasadniczymi właściwych dyrektyw Unii Europejskiej aktualną na dzień dostawy wyrobu. Miejsce instalacji agregatu musi zapewniać jego bezpieczeństwo na wypadek próby dewastacji.



3.12.4. Instalacje klimatyzacji

Aby zagwarantować właściwe warunki środowiskowe pracy urzędzeń, w pomieszczeniu węzła należy zamontować 2 zestawy klimatyzatorów (druga jednostka dla zapewnienia redundancji). Moc klimatyzatorów należy dobrać do wielkości pomieszczenia oraz mocy instalowanych w nim urzędzeń. Zamawiający wymaga zamontowania zestawów klimatyzacyjnych ściennych lub podstropowych, składających się z kanałowej jednostki wewnętrznej oraz jednostki zewnętrznej zamontowanej na ścianie zewnętrznej budynku. Jednostki połączyć należy przewodami instalacji chłodniczej wykonanymi z rur miedzianych, o połączeniach lutowanych, które po próbie szczelności zaizolować należy otulinami z kauczuku syntetycznego. Od tac ociekowych pod chłodnicami jednostek wewnętrznych skropliny należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej.

3.12.5. Instalacje systemu sygnalizacji alarmu pożaru oraz systemu sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu

Pomieszczenia węzłów szkieletowych winny być wyposażone w system sygnalizacji alarmu pożaru oraz gaśnice i instrukcje postępowania. System kontroli dostępu winien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29.04.2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych. Węzły szkieletowe powinny być wyposażone w system monitoringu umożliwiający obsługę alarmów przez nadzór nad siecią.

3.12.6. System sygnalizacji pożaru

Dla zabezpieczenia węzłów przed zagrożeniem pożarowym, wewnątrz i na zewnątrz należy zainstalować system sygnalizacji alarmu pożarowego (SAP). System ma być kompletny ze względu na funkcjonalność systemu, ma zawierać komplet elementów podłączonych do centrali pożarowej takich jak: automatyczne czujniki dymu i ciepła, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz zewnętrzne i wewnętrzne sygnalizatory optyczno-akustyczne. System musi być zgodny z normami serii PN-EN 54 i posiadać ważny certyfikat wydany przez odpowiednią notyfikowaną jednostkę certyfikującą.. Zastosowanie powyższego systemu ma zapewnić szybkie automatyczne wykrycie, zasygnalizowanie i zlokalizowanie ewentualnego pożaru oraz podjęcie odpowiedniej akcji gaśniczej. System musi pozwalać rejestrować wszystkie zdarzenia (alarmy pożarowe, uszkodzenia) jakie zaszły na obiekcie. Zastosowany system musi być w pełni adresowalny, prosty w obsłudze i łatwy do rozbudowy oraz posiadać możliwość zdalnego monitorowania oraz wyniesienia sygnałów alarmowych poprzez podłączenie do sieci Ethernet.



3.12.7. System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)

Dla zabezpieczenia węzłów przed włamaniem należy zainstalować w pomieszczeniach węzłowych systemy sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN). System musi być oparty na czujkach wykrywających ruch w strefie objętej ich działaniem. W przypadku wykrycia ruchu czujki muszą przekazać niezwłocznie zarejestrowany sygnał do centrali alarmowej, która przekaże sygnał powiadamiający o intruzie w pomieszczeniu węzła do centrum zarządzania siecią lub podmiotu monitorującego poprzez wydzieloną sieć Ethernet. W momencie wykrycia włamania, centrala musi uruchomić również sygnały akustyczno - optyczne na zewnątrz i wewnątrz węzła. Systemem muszą być objęte wszystkie pomieszczenia w których znajdują się elementy sieci. Zazbrajanie i rozbrajanie musi odbywać się będzie przy użyciu manipulatorów umieszczonych przy wejściach do węzłów zintegrowanych z systemem kontroli dostępu (z podaniem numeru użytego kodu-identyfikacja użytkownika). System może być zintegrowany z pozostałymi systemami słaboprądowymi.

W ramach systemu sygnalizacji napadu i włamania w pomieszczeniach węzłów należy zainstalować następujące elementy:

- klawiaturę systemową – na zewnątrz pomieszczenia,
- czujki PIR oraz PIR+MW (liczba czujek powinna umożliwić pokrycie min. 90% pomieszczenia),
- czujki akustyczne tłuczenia szkła w oknach pomieszczeń (jeżeli występują okna),
- sygnalizator akustyczno-optyczny,
- centralę systemową.

Linie alarmowe muszą posiadać kontrolę antysabotażową każdej linii sygnałowej. Czujniki otwarcia obudów: central, modułów rozszerzeń, zasilaczy, manipulatorów szyfrowych i czujek, powinny stanowić osobne linie alarmu sabotażowego.

System powinien umożliwiać:

- auto-sprawdzenie poprawności działania, sygnalizacja niepoprawnego działania obwodów alarmowych.
- obsługa min. 1 oddzielonej strefy zabezpieczającej pomieszczenie węzła.
- obsługa min. 255 zdarzeń w pamięci centrali.
- konfigurowania centrali przez port RS-232, manipulator oraz przez sieć Ethernet.
- automatyczna diagnostyka podstawowych elementów systemu.
- dostęp zdalny, backup ustawień.
- ochronę stref czujkami PIR.
- ochronę okien czujkami ultradźwiękowymi oraz kontaktronowymi.



3.12.8. System kontroli dostępu (SKD)

Systemy identyfikacji i kontroli dostępu musi być zintegrowany z systemem SSWiN i umożliwiać ograniczenie dostępu do wybranych pomieszczeń czy stref osobom postronnym i nieuprawnionym. Konstrukcja i funkcjonalność systemu musi umożliwić po zbliżeniu np. karty do czytnika lub wpisanie kodu dostępu identyfikowanie posiadacza oraz sterowanie rygłem w drzwiach. System musi sygnalizować próby wejścia osoby bez uprawnienia oraz zapamiętywać i umożliwiać i późniejsze odtworzenie listy zawierającej czas i datę wejścia lub próby wejścia do obiektu. Do systemu musi być dostarczony system monitoringu umożliwiający kontrolę z centrum zarządzania siecią lub innej lokalizacji poprzez sieci dedykowane łącze pracujące na sieci Ethernet. System może być zintegrowany z pozostałymi systemami słaboprądowymi.

Główne funkcje systemu

System kontroli dostępu ma za zadanie ograniczenie i kontrolę ruchu osobowego do pomieszczeń węzłów i pomieszczeń dodatkowych.

- Przejście osobowe w postaci śluzy (od strony korytarza budynkowego lub z zewnątrz budynku) wyposażone zostanie w czytnik kart zbliżeniowych oraz klawiaturę po stronie wejściowej oraz czytnik kart zbliżeniowych, klawiaturę, ewakuacyjny przycisk wyjścia, po stronie chronionej.
- Kontrola dostępu realizowana będzie za pośrednictwem ekspanderów kontroli dostępu, czytników kart zbliżeniowych lub poprzez podanie kodu z klawiatury połączonych z centralą.
- Przejście kontrolowane wyposażone zostanie w:
 - czytnik kart i klawiaturę;
 - elektrozaczep;
 - samozamykacz;
 - czujnik magnetyczny otwarcia drzwi (kontaktron);
 - ewakuacyjny przycisk wyjścia.
- Elementy wykonawcze, ekspandery i czytniki kart Systemu Kontroli Dostępu będą posiadały własne zasilanie awaryjne.
- Dodatkowo SKD obejmie wejścia do pomieszczeń dodatkowych jeżeli będą wymagane dla pomieszczeń węzłów;
- Centrala SKD musi zapewnić:



- przetwarzanie danych z czytników,
- programowalność funkcji użytkowych (np. ustawianie warunków otwarcia takich jak zakaz wyjścia bez wejścia),
- sterowanie przejściem kontrolowanym,
- identyfikację i rozpoznanie danych z nośników zewnętrznych (np. kart zbliżeniowych)
- wyświetlanie informacji dla użytkownika,
- komunikację z systemem SSWiN,
- wysyłanie danych do zintegrowanego systemu nadzoru infrastruktury przy wykorzystaniu sieci Ethernet,

Wymagania szczegółowe dla systemu SKD:

- Definiowanie grup użytkowników,
- Ograniczenie dostępu do wybranych pomieszczeń,
- Monitorowanie zdarzeń i alarmów.
- Partycjonowanie bazy danych.
- Integracja z systemem CCTV.
- Sygnalizacja akustyczno-optyczna otwarcia drzwi.
- Lokalny i globalny antipassback w ramach klastra.
- Strefy włamaniowe sterowane z poziomu PC lub klawiatury.
- Możliwość ustalania liczby osób w strefie.
- Przypisanie kilku typów kart do jednego użytkownika.
- Możliwość przyłączenia biometrycznych urządzeń identyfikacyjnych.
- Zdalny dozór.
- System powinien posiadać mechanizm samodiagnostyki.

3.12.9. System nadzoru wizyjnego CCTV (telewizji przemysłowej)

Systemy nadzoru wizyjnego musi umożliwiać monitorowanie wizyjne oraz rejestrowanie obrazu z kamer w pomieszczeniach węzłów. System musi się składać z kamer oraz rejestratora pracującego w trybie ciągłym. Do systemu musi być dostarczony system monitoringu umożliwiający podgląd z kamer w centrum zarządzania siecią lub innej lokalizacji poprzez dedykowane łącze pracujące na sieci



Ethernet. System musi składać się z minimum 2 kamer wyposażonych w przetwornik CCD o wielkości minimum 1/4", umieszczonych wewnątrz pomieszczenia węzła, które będą obejmować obserwacją wejście do pomieszczenia oraz obszar szaf instalacyjnych.

Podstawowe wymagania w stosunku do systemu:

- Kamery CCTV wraz z osprzętem do mocowania, o niskich wymaganiach oświetleniowych, z możliwością kompensacji oświetlenia tylnego. W wykonaniu wewnątrz-budynkowym i zewnątrz-budynkowym.
- Podgląd i kontrola z dowolnego komputera podłączonego do sieci lokalnej lub Internetu.
- Kamery dysponujące systemem kompensacji tylnego oświetlenia.
- Kamery powinny posiadać funkcję wykrywania ruchu, sterującą rejestracją obrazu.
- Kamery powinny pracować w sieci IP i być zasilane kablem logicznym (PoE).
- Kamery powinny posiadać wbudowany promiennik IR zapewniający doświetlenie w ciemności jak i w trudnych warunkach oświetleniowych, na odległość do 10m.
- Jednoczesne nagrywanie, odtwarzanie archiwalnych nagrań, zdalny przekaz obrazu.
- W zestawie rejestrator minimum dwukanałowy.
- Archiwizacja zapisu przez okres minimum 10 dni.
- Zapis obrazu z kamer w rozdzielczości minimum 1600 x 1200.
- Kamery i rejestratory powinny mieć możliwość kompresji zgodnej z MPEG-4.
- Cyfrowa rejestracja obrazu w trybie ciągłym, wg harmonogramu, po wykryciu ruchu lub alarmu.
- Rejestrator obrazów wraz z automatyczną archiwizacją w miejscu wyniesionym.
- Zintegrowany z systemem kontroli dostępu.

Rejestratory obrazu muszą być zainstalowane w Centrum Zarządzania Siecią, dla celów transmisji obrazu należy zaplanować wykorzystanie sieci Ethernet.

3.12.10. Szafy teleinformatyczne

We wszystkich lokalizacjach węzłów szkieletowych należy zainstalować po minimum 2 szafy teleinformatyczne 19" 45 42 U o wymiarach: wysokość: ~~210~~ 197 cm, szerokość: 80 cm, głębokość: 100 cm. Jedna z szaf będzie służyła do zakończenia kabli światłowodowych i montażu urządzeń aktywnych SSPW. Druga szafa będzie wykorzystana na potrzeby operatorów obcych.

Każda z szaf winna mieć następujące wyposażenie podstawowe:



- szafa stojąca 19", wysokość 45 42 U, głębokość 100 cm, szerokość 80 cm, tylne drzwi metalowe, boczne drzwi metalowe, przednie drzwi metalowe lub szklane zamykane na klucz, ilość pionowych belek nośnych: 6;
- listwa uziemiająca;
- zespół wentylatorów dachowych z termostatem;
- listwa zasilająca 19" (min. 8 gniazd z bolcem) – min. 3 szt.;
- półka 19" głębokość 35 cm – min. 2 szt.;
- półka 19" głębokość 65 cm – min. 1 szt.;
- prowadnica kabli 1 U z uchwytami kablowymi.

3.13. Budowa węzłów dystrybucyjnych w postaci zewnętrznych szaf

Szafa kablowa powinna zostać zainstalowana w miejscu, które nie będzie ograniczać ruchu ulicznego oraz zapewni do niej łatwy dostęp. Szafy kablowe należy ustawiać na uprzednio przygotowanym fundamencie w pobliżu studni szafkowych. Zamawiający dopuszcza zmianę lokalizacji węzłów zgodnie z wytycznymi w punkcie 2.1 W miarę dostępności miejsca posadowienia, szafy kablowe powinny być też objęte zewnętrznym nadzorem kamer monitoringu wizyjnego (np. miasta).

Szafa kablowa powinna być wykonana z metalu odpornego na korozję. Szafa powinna zapewniać szczelność przed dostawaniem się wilgoci do wnętrza szafy na poziomie minimum IP54 zgodnie z normą PN-EN 60529. Dla konstrukcji szkieletowej i wsporczej wymagane aluminium. Wykonawca musi zadbać o odpowiednie uziemienie szafy. Materiały z których wykonana jest szafa powinny zapewnić 30 letnią trwałość z uwzględnieniem szkodliwego wpływu środowiska, jak: wilgotność, zmiany temperatury, atmosfera z dwutlenkiem siarki i siarkowodorem, promieniowanie słoneczne, zagrożenie ogniowe. Szafy powinny mieć konstrukcję dwupłaszczową z wypełnieniem termoizolującym i umożliwiać instalację urządzeń aktywnych.

Każda szafa powinna posiadać:

- korpus z blach modułowych o podwójnej ścianie z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo i grubości minimum 1,25 mm, malowanej proszkowo, wyposażony w drzwi z zamkiem trójpunktowym z układem ryglowo-zasuwowym oraz wkładką patentową;
- wymiary minimalne: szerokość 1950 mm, głębokość 710 mm;
- wysokość **nie mniej niż** 35U;
- aluminiową konstrukcję wsporczą i/lub elementy do mocowania osłon złączowych i ewentualnie innych elementów przewidzianych do umieszczenia w szafie;
- profile montażowe w standardzie 19";



- uchwyty do montażu szafy za pomocą dźwigu;
- urządzenia do mocowania i uszczelniania wprowadzanych kabli;
- listwę zaciskową lub zacisk do uziemiania;
- cokół umożliwiający pewny montaż na wylewanym fundamencie betonowym lub możliwość montażu szafy na fundamencie prefabrykowanym;
- listwy zasilające 19" – gniazda z bolcem + wyłącznik podświetlany;
- części składowe - wg normy szczegółowej lub dokumentacji producenta.

Dodatkowo wymaga się aby szafy:

- posiadały możliwość rozbudowy bez konieczności wymiany instalacji poprzez zastosowanie demontowalnego dachu, ściągnięcie modułowej ścianki bocznej i dołożenie kolejnej szafy obok istniejącej wraz z wymianą dachu na większy.
- poprzez budowę profili i ramy szafy zapewniały pełną konfigurowalność powierzchni montażowych i bezskokowe przesuwanie profili 19 lub 21" w prawo lub lewo bez demontażu urządzeń zamontowanych na profilu pionowym. Profile montażowe muszą mieć możliwość regulacji głębokości płaszczyzny montażowej.
- posiadały drzwi dwu - częściowe oraz drzwiczki boczne a także 1 lub 2 komory kablowe w celu zapewnienia rozdzielenia dostępu do komory szafy zawierającej urządzenia SSPW i części dostępne operatorom zewnętrznym.
- Rezerwa miejsca dla zamontowania urządzeń zasilania bezprzerwowego.

Dla szaf kablowych węzłów sieci dystrybucyjnej wymagane jest wykonanie przyłącza energetycznego 3 – fazowego o mocy 5 kW, gniazda do przyłączenia agregatu prądotwórczego oraz zapewnienie mocy gwarantowanej DC -48V na poziomie 2kW z czasem podtrzymania akumulatorowego 4h.

Podane parametry powinny być podwyższone w wypadku zwiększonego zapotrzebowania na moc urządzeń zainstalowanych w węźle, z uwzględnieniem przyszłej rozbudowy.

Wykonawca wystąpi do właściwego terenowo dostawcy energii elektrycznej o wydanie warunków technicznych określających miejsca poboru energii elektrycznej, sporządzi projekt instalacji elektrycznej z niezbędnymi zabezpieczeniami oraz licznikiem umożliwiającym rozliczanie energii pobranej przez urządzenia w szafie. Wykonanie przyłącza elektrycznego należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi. Koszt budowy przyłącza energetycznego do węzła sieci wraz z opłatą przyłączeniową ponosi Wykonawca.



3.13.1. System sygnalizacji alarmu pożaru (SAP)

Dla zabezpieczenia szafy przed zagrożeniem pożarowym, należy zainstalować dedykowany dla zewnętrznych szaf kablowych system sygnalizacji alarmu pożarowego (SAP). System ma być kompletny ze względu na jego funkcjonalność oraz ma zawierać komplet elementów podłączonych do centrali pożarowej takich jak: automatyczne czujki, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz zewnętrzne i wewnętrzne sygnalizatory optyczno-akustyczne. System musi pozwalać rejestrować wszystkie zdarzenia (alarmy pożarowe, uszkodzenia) jakie zaszły na obiekcie. Zastosowany system musi być w pełni adresowalny, prosty w obsłudze i łatwy do rozbudowy oraz posiadać możliwość wyniesienia sygnałów alarmowych poprzez podłączenie do sieci Ethernet, monitorowania i wysyłania trapów wykorzystując odpowiednie protokoły.

3.13.2. System sygnalizacji włamania

Dla zabezpieczenia szaf przed włamaniem należy zainstalować czujniki otwarcia drzwi oraz system umożliwiający monitoring stanu drzwi. Czujki otwarcia drzwi muszą być zainstalowane na każdych drzwiach szafy. W przypadku wykrycia otwarcia drzwi system musi przekazać niezwłocznie zarejestrowany sygnał do centrali alarmowej, która przekaże sygnał powiadamiający do centrum zarządzania siecią oraz służb monitorujących poprzez wydzieloną sieć Ethernet. System może być zintegrowany z pozostałymi systemami słaboprądowymi.

3.13.3. System ogrzewania i chłodzenia

Szafy należy wyposażyć w układ ogrzewania jak i chłodzenia w celu zapewnienia wewnątrz odpowiednich warunków temperaturowych. Elementy grzewcze i chłodzące należy dobrać indywidualnie, na podstawie obliczeń mocy planowanej do pobrania przez urządzenia (zgodnie z przyjętym wymaganiem dotyczącym mocy przyłącza elektrycznego) oraz warunków atmosferycznych.

3.14. Budowa węzłów dystrybucyjnych w istniejących pomieszczeniach

Pomieszczenia węzłów sieci dystrybucyjnej należy zlokalizować w budynkach wskazanych przez Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza zmianę lokalizacji węzłów zgodnie z wytycznymi w punkcie 2.1

Dla potrzeb węzłów sieci dystrybucyjnej należy wybrać pomieszczenie o powierzchni około 15 m². Lokalizacja najbardziej wskazana to niepodpiwniczony parter. W przypadku lokalizacji węzła na wyższych kondygnacjach lub na podpiwniczonym parterze należy sprawdzić wytrzymałość stropu, która powinna być nie mniejsza niż 4 kN/m². Pomieszczenie przeznaczone na węzeł nie powinno



znajdować się w piwnicy budynku. W pomieszczeniu węzła nie powinny przebiegać instalacje wod. – kan. i co.

Pomieszczenia węzłów **szkieletowych dystrybucyjnego** należy wyposażyć w następujące instalacje i systemy:

- system sygnalizacji alarmu pożaru;
- system sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu;
- instalację elektryczną;
- system klimatyzacji;
- szafę 19” umożliwiającą instalację urządzeń sieci szkieletowej i dystrybucyjnej;
- wydzieloną szafę 19” na potrzeby operatorów obcych;
- drabiny kablowe;

3.14.1. Adaptacje budowlane

W pomieszczeniach węzłów należy wykonać adaptacje budowlane. Zakres adaptacji obejmuje wszystkie niezbędne prace wymagane do dostosowania pomieszczenia do standardu wymaganego dla węzłów dystrybucyjnych, w tym:

- osadzenie drzwi stalowych o wymiarach 90/200, o zwiększonej odporności na włamania i odpowiedniej dla tego typu obiektów odporności (szczelności i izolacyjności) ogniowej, zgodnej z obowiązującymi przepisami prawa;
- jeśli zajdzie konieczność, osadzenie szczelnych okien PCV;
- zabezpieczenie szyb w oknach folią antywłamaniową i folią białoną z funkcją gwarancji izolacyjności przeciwsłonecznej i termicznej;
- malowanie ścian i sufitów;
- wykonanie wylewki samopoziomującej na posadzce.

3.14.2. Instalacje elektryczne

Dla potrzeb zasilania każdego węzła **szkieletowego dystrybucyjnego** należy wykonać wydzieloną instalację 3 fazową z istniejącego układu pomiarowego obiektu. Napięcie zasilania 230/400V. Układ sieciowy TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód PE należy uziemić. Oporność uziemienia nie może przekraczać 10 omów. Instalacja musi być wyposażona w oznakowany wyłącznik główny, służący do wyłączenia dopływu energii elektrycznej w wypadku awarii lub pożaru.



Zasilanie odbywać się będzie poprzez kontrolny układ pomiarowy (sublicznik) i zostanie doprowadzone do tablicy bezpiecznikowej węzła szkieletowego TEW. Tablica służyć będzie dla podłączenia urządzeń podtrzymujących zasilanie siłownia DC -48V o mocy 4kW, ~~dwóch zestawów klimatyzatorów klimatyzatora~~, oraz instalacji oświetlenia i gniazd porządkowych wewnątrz pomieszczenia. Zastosować rozłącznik główny 100 A. Siłownie DC należy wyposażyć w moduł SNMP (napięcie wejściowe, temperatura, wilgotność, obciążenie, poziom naładowania baterii) z czasem podtrzymania min. 4 godzin dla mocy 4kW.

Z tablicy T.OG wyprowadzić należy obwody do zasilania urządzeń sieciowych. Obwody należy zakończyć w szafach teleinformatycznych. Dla każdej szafy należy przewidzieć po 4 obwody zabezpieczone bezpiecznikiem 16 A i 4 obwody zabezpieczone bezpiecznikiem 32 A. Dla każdego z obwodów należy wykonać osobne zabezpieczenie nadmiarowe. Do szaf instalacyjnych należy doprowadzić uziemienie od najbliższej szyny uziemień.

Wykonawca, w oparciu o moc urządzeń jakie planuje zainstalować w węźle, winien zweryfikować dostępność energii w budynku a w razie konieczności wystąpić w imieniu Zamawiającego do właściwego dostawcy energii elektrycznej o zwiększenie mocy przyłączeniowej dla obiektu. Koszt budowy przyłącza energetycznego do węzła sieci i opłaty przyłączeniowej ponosi Wykonawca.

Dla węzła dystrybucyjnego należy wykonać przyłączy do zewnętrznego agregatu przewoźnego w postaci gniazda do przyłączenia agregatu prądotwórczego.

3.14.3. Instalacje klimatyzacji

Aby zagwarantować właściwe warunki środowiskowe pracy urządzeń, w pomieszczeniu węzła należy zamontować zestaw klimatyzatora. Moc klimatyzatora należy dobrać do wielkości pomieszczenia oraz mocy instalowanych w nim urządzeń. ~~Zamawiający wymaga zamontowania zestawu klimatyzacyjnego ściennego lub podstropowego, składającego się z kanałowej jednostki wewnętrznej oraz jednostki zewnętrznej zamontowanej na ścianie zewnętrznej budynku.~~ Zamawiający wymaga zamontowania ściennego lub podstropowego zestawu klimatyzacyjnego typu „Split”, składającego się z jednostki wewnętrznej oraz jednostki zewnętrznej zamontowanej na ścianie zewnętrznej budynku. Jednostki połączyć należy przewodami instalacji chłodniczej wykonanymi z rur miedzianych, o połączeniach lutowanych, które po próbie szczelności zaizolować należy otulinami z kauczuku syntetycznego. Od tacy ociekowej pod chłodnicą jednostki wewnętrznej skropliny należy odprowadzić do kanalizacji sanitarnej.



3.14.4. Instalacje systemu sygnalizacji alarmu pożaru oraz systemu sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu

Pomieszczenia węzłów **szkieletowych dystrybucyjnych** winny być wyposażone w system sygnalizacji alarmu pożaru oraz gaśnice i instrukcje postępowania. System kontroli dostępu winien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29.04.2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych. Węzły **szkieletowe dystrybucyjne** powinny być wyposażone w system monitoringu umożliwiający obsługę alarmów przez nadzór nad siecią.

3.14.5. System sygnalizacji pożaru

Dla zabezpieczenia węzłów przed zagrożeniem pożarowym, wewnątrz i na zewnątrz należy zainstalować system sygnalizacji alarmu pożarowego (SAP). System ma być kompletny ze względu na funkcjonalność systemu, ma zawierać komplet elementów podłączonych do centrali pożarowej takich jak: automatyczne czujniki dymu i ciepła, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz zewnętrzne i wewnętrzne sygnalizatory optyczno-akustyczne. System musi być zgodny z normami serii PN-EN 54 i posiadać ważny certyfikat wydany przez odpowiednią notyfikowaną jednostkę certyfikującą. Zastosowanie powyższego systemu ma zapewnić szybkie automatyczne wykrycie, zasygnalizowanie i zlokalizowanie ewentualnego pożaru oraz podjęcie odpowiedniej akcji gaśniczej. System musi pozwalać rejestrować wszystkie zdarzenia (alarmy pożarowe, uszkodzenia) jakie zaszły na obiekcie. Zastosowany system musi być w pełni adresowalny, prosty w obsłudze i łatwy do rozbudowy oraz posiadać możliwość zdalnego monitorowania oraz wyniesienia sygnałów alarmowych poprzez podłączenie do sieci Ethernet.

3.14.6. System sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)

Dla zabezpieczenia węzłów przed włamaniem należy zainstalować w pomieszczeniach węzłowych systemy sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN). System musi być oparty na czujkach wykrywających ruch w strefie objętej ich działaniem. W przypadku wykrycia ruchu czujki muszą przekazać niezwłocznie zarejestrowany sygnał do centrali alarmowej, która przekaże sygnał powiadamiający o intruzie w pomieszczeniu węzła do centrum zarządzania siecią lub podmiotu monitorującego poprzez wydzieloną sieć Ethernet. W momencie wykrycia włamania, centrala musi uruchomić również sygnały akustyczno - optyczne na zewnątrz i wewnątrz węzła. Systemem muszą być objęte wszystkie pomieszczenia w których znajdują się elementy sieci. Zazbrajanie i rozbrajanie musi odbywać się **będzie** przy użyciu manipulatorów umieszczonych przy wejściach do węzłów zintegrowanych z systemem kontroli dostępu (z podaniem numeru użytego kodu-identyfikacja użytkownika). System może być zintegrowany z pozostałymi systemami słaboprądowymi.



W ramach systemu sygnalizacji napadu i włamania w pomieszczeniach węzłów należy zainstalować następujące elementy:

- klawiaturę systemową – na zewnątrz pomieszczenia,
- czujki PIR oraz PIR+MW (liczba czujek powinna umożliwić pokrycie min. 90% pomieszczenia),
- czujki akustyczne tłuczenia szkła w oknach pomieszczeń (jeżeli występują okna),
- sygnalizator akustyczno-optyczny,
- centralę systemową.

Linie alarmowe muszą posiadać kontrolę antysabotażową każdej linii sygnałowej. Czujniki otwarcia obudów: central, modułów rozszerzeń, zasilaczy, manipulatorów szyfrowych i czujek, powinny stanowić osobne linie alarmu sabotażowego.

System powinien umożliwiać:

- auto-sprawdzenie poprawności działania, sygnalizacja niepoprawnego działania obwodów alarmowych.
- obsługa min. 1 oddzielonej strefy zabezpieczającej pomieszczenie węzła.
- obsługa min. 255 zdarzeń w pamięci centrali.
- konfigurowania centrali przez port RS-232, manipulator oraz przez sieć Ethernet.
- automatyczna diagnostyka podstawowych elementów systemu.
- dostęp zdalny, backup ustawień.
- ochronę stref czujkami PIR.
- ochronę okien czujkami ultradźwiękowymi oraz kontaktronami.

3.14.7. System kontroli dostępu (SKD)

Systemy identyfikacji i kontroli dostępu musi być zintegrowany z systemem SSWiN i umożliwiać ograniczenie dostępu do wybranych pomieszczeń czy stref osobom postronnym i nieuprawnionym. Konstrukcja i funkcjonalność systemu musi umożliwić po zbliżeniu np. karty do czytnika lub wpisanie kodu dostępu identyfikowanie posiadacza oraz sterowanie rygłem w drzwiach. System musi sygnalizować próby wejścia osoby bez uprawnienia oraz zapamiętywać i umożliwiać późniejsze odtworzenie listy zawierającej czas i datę wejścia lub próby wejścia do obiektu. Do systemu musi być dostarczony system monitoringu umożliwiający kontrolę z centrum zarządzania siecią lub innej lokalizacji poprzez sieci dedykowane łącze pracujące na sieci Ethernet. System może być zintegrowany z pozostałymi systemami słaboprądowymi.



Główne funkcje systemu

System kontroli dostępu ma za zadanie ograniczenie i kontrolę ruchu osobowego do pomieszczeń węzłów i pomieszczeń dodatkowych.

- Przejście osobowe w postaci śluzy (od strony korytarza budynkowego lub z zewnątrz budynku) wyposażone zostanie w czytnik kart zbliżeniowych oraz klawiaturę po stronie wejściowej oraz czytnik kart zbliżeniowych, klawiaturę, ewakuacyjny przycisk wyjścia, po stronie chronionej.
- Kontrola dostępu realizowana będzie za pośrednictwem ekspanderów kontroli dostępu, czytników kart zbliżeniowych lub poprzez podanie kodu z klawiatury połączonych z centralą.
- Przejście kontrolowane wyposażone zostanie w:
 - czytnik kart i klawiaturę;
 - elektrozaczep;
 - samozamykacz;
 - czujnik magnetyczny otwarcia drzwi (kontaktron);
 - ewakuacyjny przycisk wyjścia.
- Elementy wykonawcze, ekspandery i czytniki kart Systemu Kontroli Dostępu będą posiadały własne zasilanie awaryjne.
- Dodatkowo SKD obejmie wejścia do pomieszczeń dodatkowych jeżeli będą wymagane dla pomieszczeń węzłów;
- Centrala SKD musi zapewnić:
 - przetwarzanie danych z czytników,
 - programowalność funkcji użytkowych (np. ustawianie warunków otwarcia takich jak zakaz wyjścia bez wejścia),
 - sterowanie przejściem kontrolowanym,
 - identyfikację i rozpoznanie danych z nośników zewnętrznych (np. kart zbliżeniowych)
 - wyświetlanie informacji dla użytkownika,
 - komunikację z systemem SSWiN,
 - wysyłanie danych do zintegrowanego systemu nadzoru infrastruktury przy wykorzystaniu sieci Ethernet,



Wymagania szczegółowe dla systemu SKD:

- Definiowanie grup użytkowników,
- Ograniczenie dostępu do wybranych pomieszczeń,
- Monitorowanie zdarzeń i alarmów.
- partycjonowanie bazy danych.
- **Możliwość** integracji z systemem CCTV.
- Sygnalizacja akustyczno-optyczna otwarcia drzwi.
- Lokalny i globalny antipassback w ramach klastra.
- Strefy włamaniowe sterowane z poziomu PC lub klawiatury.
- Możliwość ustalania liczby osób w strefie.
- Przypisanie kilku typów kart do jednego użytkownika.
- Możliwość przyłączenia biometrycznych urządzeń identyfikacyjnych.
- Zdalny dozór.
- System powinien posiadać mechanizm samodiagnostyki.

3.14.8. Szafy teleinformatyczne

We wszystkich lokalizacjach węzłów szkieletowych należy zainstalować po 2 szafy teleinformatyczne 19" **45 42** U o wymiarach: wysokość: ~~210~~ **197** cm, szerokość: 80 cm, głębokość: 100 cm. Jedna z szaf będzie służyła do zakończenia kabli światłowodowych i montażu urządzeń aktywnych SSPW. Druga szafa będzie wykorzystana na potrzeby operatorów obcych.

Każda z szaf winna mieć następujące wyposażenie podstawowe:

- szafa stojąca 19", wysokość **45 42** U, głębokość 100 cm, szerokość 80 cm, tylne drzwi metalowe, boczne drzwi metalowe, przednie drzwi metalowe lub szklane zamykane na klucz, liczba pionowych belek nośnych: 6;
- listwa uziemiająca;
- zespół wentylatorów dachowych z termostatem;
- listwa zasilająca 19" (min. 8 gniazd z bolcem) – min. 3 szt.;
- półka 19" głębokość 35 cm – min. 2 szt.;
- półka 19" głębokość 65 cm – min. 1 szt.;
- prowadnica kabli 1 U z uchwytami kablowymi.



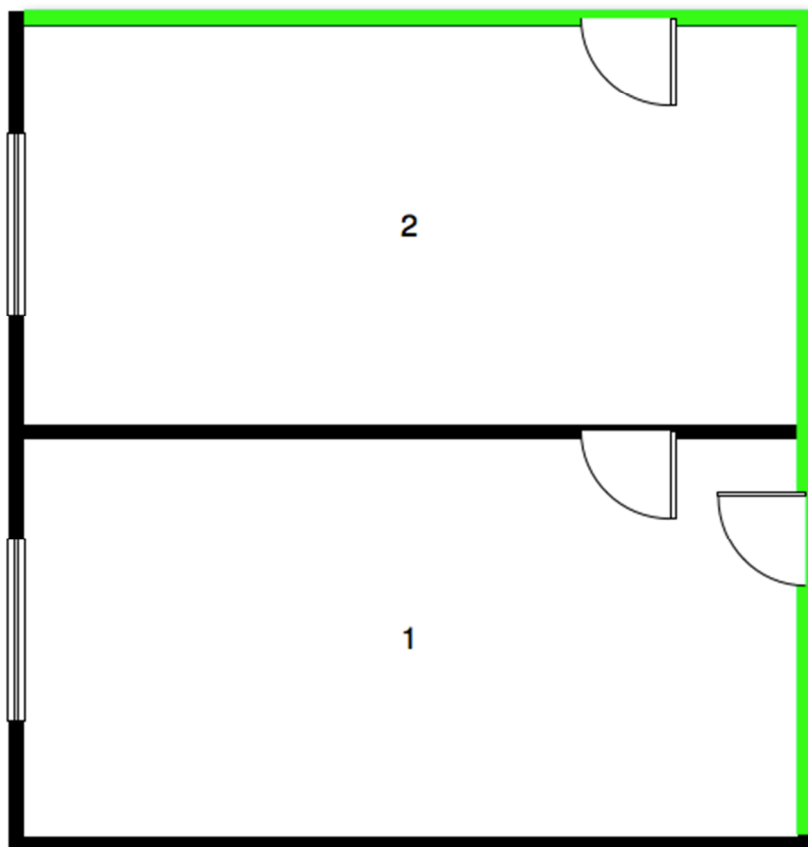
3.15. Adaptacja pomieszczeń na potrzeby Centrum Zarządzania Siecią

3.15.1. Rozbudowa Podstawowego Centrum Zarządzania Siecią

Podstawowe Centrum Zarządzania Siecią należy zlokalizować w budynku Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie przy ul. Głowackiego 17. We wskazanej lokalizacji, Zamawiający posiada urządzenie UPS Cover NH Plus 40 (40 kVA/32kW) wyposażone w BY-PASS serwisowy zewnętrzny z możliwością podłączenia dodatkowego UPS'a. Wskazany system należy rozbudować o dowolnie wybrane dodatkowe urządzenie umożliwiające pracę obydwu urządzeń w trybach: Hot-Standby, praca równoległa nadmiarowa, praca równoległa pojemnościowa. Na potrzeby instalacji urządzeń aktywnych i serwerów SSPW należy dostarczyć 2 szafy serwerowe 42U o wymiarach 600mm x 1000mm. Do każdej szafy należy doprowadzić po 2 obwody o mocy 8 kW każdy. Szafy należy wyposażać w listwy PDU z gniazdami C20 oraz listwy PDU z gniazdami C14 (zasilane z gniazd C20) na każdy obwód osobno.

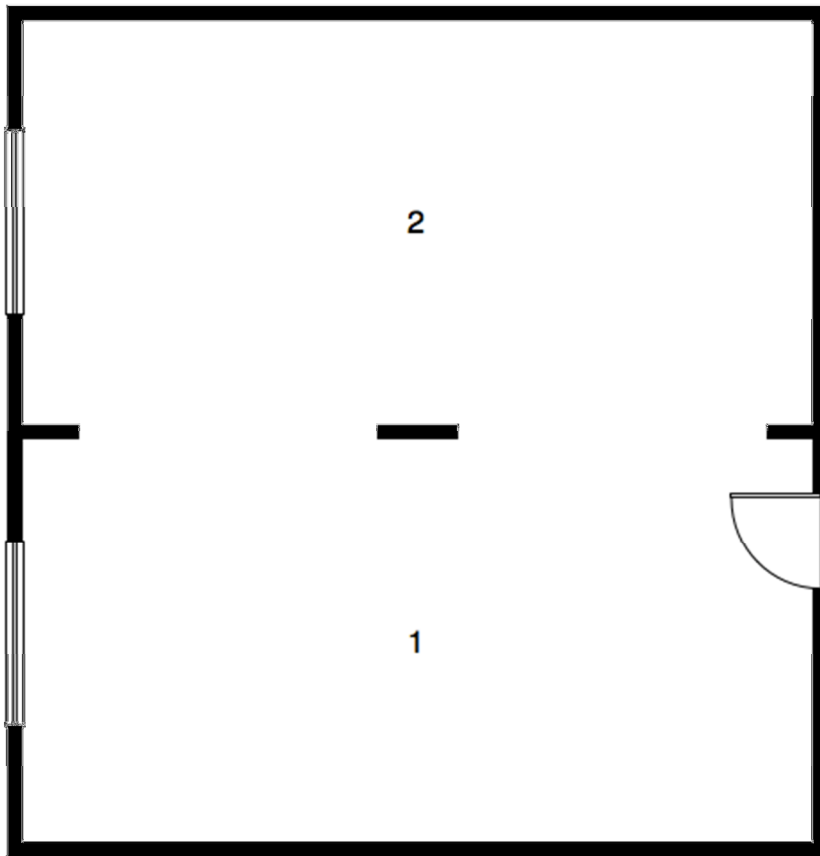
3.15.2. Adaptacja na potrzeby Zapasowego Centrum Zarządzania Siecią

Wykonawca dokona adaptacji pomieszczeń, na potrzeby zapasowego centrum zarządzania siecią, zlokalizowanych w budynku Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie przy ul. Emilii Plater 1



Rys. 1

Pomieszczenie nr 1 należy powiększyć o pomieszczenie nr 2. W miejsce wyburzonej ściany pomiędzy pomieszczeniami należy w miarę potrzeb zastosować wzmocnienie konstrukcji stropu (Rys.2). Ściany z płyt kartonowo-gipsowych (kolor zielony) o łącznej długości ok. 12 m i wysokości 3,30 m, należy rozebrać a w ich miejsce należy postawić ściany z bloczków silikatowych (Rys.1). ZCZS musi być przystosowane do pracy urządzeń kryptograficznych spełniających normę FIPS 140-2 poziom 3 (lub normę równoważną). Pomieszczenie należy wyposażyć w drzwi stalowych o wymiarach 90/200, o zwiększonej odporności na włamania i odpowiedniej dla tego typu obiektów odporności ogniowej (szczelności i izolacyjności), zgodnej z obowiązującymi przepisami prawa;



Rys. 2

W pomieszczeniu nr 1 istnieją systemy:

- System kontroli dostępu oraz system alarmowy.

System oparty o elementy systemowe firmy ARITECH (obecnie UTC Fire & Security Polska Sp. z o.o.). System zbudowany jest na podzespołach ATS Advisor MASTER w systemie sieciowym opartym o centrale ATS 4018 oraz podzespoły systemowe. W obszarze serwerowni oraz pomieszczeń obsługi zainstalowany system jest kontrolowany poprzez moduł kontroli dostępu ATS1250 dla 4 drzwi (do 16 czytników ZAZ i 4 wejścia Wieganda), w obudowie z zasilaczem typu L oraz moduł ATS1201 dla 8 wejść i 8 wyjść, obudowa 315x388x85 z zasilaczem 3A.

- System przeciwpożarowy

Do ochrony pomieszczenia 1 w serwerowni przy ul. Emilii Plater 1 służą urządzenia sygnalizacji pożaru firmy POLON_ALFA i ITO z jednostrefowymi centralami sterowania



gaszeniem CSS-ITO/EN oraz urządzeniami gaśniczymi w systemie AGS(R) na aerozolowy materiał gaszący.

W skład systemu wchodzi:

- centrala gaszenia - 1 strefowe CSS-ITO/EN
 - optyczne czujki dymu serii 40 DOR-40
 - ręczne przyciski URUCHOMIENIE, WSTRZYMANIE I BLOKADA PU-61: PW-61; PB-61
 - generatory aerozolu gaśniczego AGS-8/1; AGS-11/6;
- System monitoringu wizyjnego

W pomieszczeniu nr 1 uruchomiony jest monitoring wizyjny. Obecnie na rejestratorze użytych jest 10 z 16 kanałów.

Rejestrator Vivotek VS-4016U-RP

Kamery IP Vivotek FD8161 (2 kamery)

- Klimatyzacja

Do chłodzenia pomieszczenia nr 1 wykorzystywane są 2 osobne klimatyzacje typu Split, o mocy 2 i 3 kW. W pomieszczeniu nr 2 jest jedna jednostka typu Split o mocy 2 kW.

- ~~SAP~~
- ~~System gaszenia aerozolem~~
- ~~SSWiN oraz SKD~~
- ~~Klimatyzacja typu Split (2 wymienniki o łącznej mocy ok. 5kW)~~

Istniejące w pomieszczeniu nr 1 systemy należy rozbudować do ochrony pomieszczenia nr 2.

W pomieszczeniu nr 1 znajdują się cztery szafy telekomunikacyjno-serwerowe. Pomieszczenie jest zasilane z dwóch osobnych obwodów energetycznych (SZR) w wykorzystaniem zasilacza bezprzerwowego (UPS) o mocy 40kVA. Zasilacz bezprzerwowy należy rozbudować o inwerter o mocy 12 kW

Pomieszczenie nr 2 należy wyposażyć w 2 dedykowane szafy serwerowe. Pomiędzy szafą dystrybucyjną z pomieszczenia nr 1 i nowymi szafami z pomieszczenia nr 2 należy wybudować panele krosowe międzyszafowe, składające się z co najmniej 24 gniazd RJ45 kat. 5 oraz co najmniej 24 gniazd światłowodowych (jednomodowych, złącza SC-PC) na szafę.



Do nowo dostarczonych szaf należy od tablicy rozdzielczej elektrycznej doprowadzić po 2 obwody o mocy 8 kW każdy.

3.15.3. Połączenie pomiędzy Podstawowym i Zapasowym Centrum Zarządzania Siecią

~~Wykonawca wybuduje połączenie światłowodowe pomiędzy Podstawowym i Zapasowym Centrum Zarządzania Siecią. Połączenie zostanie zrealizowane w postaci łącza światłowodowego o profilu kabla minimum 12J. Wybudowane połączenie stanowić będzie własność Zamawiającego.~~

~~Wybudowane połączenie stanowić będzie część infrastruktury Centrum Zarządzania Siecią i Operator Infrastruktury nie będzie mógł świadczyć żadnych usług z jego wykorzystaniem.~~

Wykonawca dostarczy połączenie światłowodowe pomiędzy Podstawowym i Zapasowym Centrum Zarządzania Siecią. Połączenie zostanie zrealizowane zgodnie z wymaganiami jak dla sieci szkieletowej przy czym dopuszcza się dostarczenie dwóch rur RHDPE.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego i bezwarunkowego świadczenia Zamawiającemu, od momentu dostarczenia niniejszego połączenia, w całym Czasie Trwania Partnerstwa Usługi Dostępowej Dzierżawy Ciemnych Włókien w liczbie 12J pomiędzy Podstawowym i Zapasowym Centrum Zarządzania Siecią. Usługa będzie świadczona z zasadami dotyczącymi SLA opisanymi w aktualnie obowiązującej Ofercie Ramowej.

4. Harmonogram ogólny

Harmonogram ogólny określony w Umowie to harmonogram realizacji Przedsięwzięcia, w którym wskazane zostały podstawowe terminy dla realizacji Fazy Wykonawczej, z którymi musi być zgodny Harmonogram Rzeczowo-Finansowy.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

1. relacje i węzły o łącznej wartości 5% Wynagrodzenia – budowa sieci w części za relacje i węzły do końca roku 2013 r.
2. relacje i węzły o łącznej wartości 60% Wynagrodzenia – budowa sieci w części za relacje i węzły do końca roku 2014 r.
3. relacje i węzły o łącznej wartości 100% Wynagrodzenia – budowa sieci w części za relacje i węzły do 15 września 2015 r.
4. CZS do 31 marca 2014 r.
5. systemy informatyczne, o których mowa w Cz. II pkt. 5.3 i 5.4 do 30 maja 2015 r.
6. Komponent szkoleniowy do 30 maja 2015 r.

Przy czym zakłada się, że podpisanie Umowy nastąpi nie później niż 31 marca 2013 r. W przypadku podpisania Umowy po tym terminie daty określone w Harmonogramie Ogólnym przed 2015 rokiem



ulegają przesunięciu odpowiednio o czas zwłoki, przy czym termin realizacji całości zadania nie może nastąpić po dacie 15 września 2015 r.

Zasady dotyczące przygotowania HRF (wartości poszczególnych pozycji) określa § 19 Załącznika nr 4 do SIWZ. Każdy z Węzłów (w tym Węzły Dystrybucyjne Dodatkowe) oraz każda Relacja (w tym Relacje łączące Węzły Dystrybucyjne Dodatkowe) powinny stanowić odrębne pozycje w HRF. Każda Relacja powinna mieć oszacowaną planowaną długość i liczbę kilometrów. Ponadto Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do przygotowania HRF z uwzględnieniem poniższych przedziałów. Poziom przedziałów kosztów inwestycyjnych wynika z uwzględnienia danych szacowanych kosztów inwestycji w studium wykonalności Projektu. Wykonawca zobowiązany będzie wykonać tyle pozycji HRF (co oznacza pozytywny Odbiór Częściowy przez Zamawiającego), aby osiągnąć w określonym terminie wymagany w Harmonogramie Ogólnym poziom wykonania.

Przedziały wartości Wynagrodzenia – Budowa Sieci w poszczególnych pozycjach HRF

- łączna cena brutto wszystkich Relacji ujętych w HRF: 75-90 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci,
- łączna cena brutto wszystkich Węzłów ujętych w HRF: 10-15 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci,
- łączna cena brutto Centrum Zarządzania ujętego w HRF: 0,2-1 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci,
- łączna cena brutto Systemów Informatycznych ujętych w HRF: 0,2-1 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci,

przy czym suma wartości wszystkich pozycji HRF musi być równa Wynagrodzeniu – Budowa Sieci.

W przypadku braku zatwierdzonego HRF na potrzeby zbadania wywiązania się Wykonawcy z obowiązku wykonania Harmonogramu Ogólnego, cena ryczałtowa (Wynagrodzenie – Budowa sieci) zostanie podzielona przez Zamawiającego w sposób następujący:

- łączna cena brutto wszystkich Relacji ujętych w HRF: 86 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci
- łączna cena brutto wszystkich Węzłów ujętych w HRF: 13 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci
- łączna cena brutto Centrum Zarządzania ujętego w HRF: 0,5 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci
- łączna cena brutto Systemów Informatycznych ujętych w HRF: 0,5 % Wynagrodzenia – Budowa Sieci

5. Odbiory

Wszelkie odbiory dokonywane będą zgodnie z procedurą odbioru stanowiącą załącznik nr 5 A do SIWZ.



DZIAŁ II - DOSTAWA, INSTALACJA I URUCHOMIENIA URZĄDZEŃ AKTYWNYCH STANOWIĄCYCH WYPOSAŻENIE WĘZŁÓW SIECI ORAZ WYPOSAŻENIA I SYSTEMÓW CENTRUM ZARZĄDZANIA SIECIĄ

Zamawiający wymaga zapewnienia skalowalności rozwiązania poprzez:

- zastosowanie architektury wielowarstwowej, która umożliwi lokowanie optymalnych urządzeń do potrzeb w danych węzłach sieci oraz ich swobodną rozbudowę w przyszłości,
- budowę warstwy transportowej (szkieletowej) w oparciu o multipleksację kanałów optycznych, która pozwoli na rozbudowę pasma z zachowaniem istniejących usług jak również rozbudowę usług;

Na urządzenia aktywne Sieci składały się będą:

- multiplexery DWDM, przeznaczone do realizacji warstwy transportowej
- routery MPLS pracujące w warstwie agregującej (usługowej)
- urządzenia warstwy dystrybucyjnej połączonej z warstwą szkieletową
- urządzenia Centrum Zarządzania Siecią.

Węzły warstwy szkieletowej, w zależności od specyficznych funkcji jakie będą pełniły zostały podzielone na:

- węzeł szkieletowy standardowy – agregujący ruch z sieci warstwy dystrybucyjnej (MPLS) i realizujący funkcje transportowe w szkielecie sieci (DWDM);
- węzeł szkieletowy z łączem skrośnym – agregujący ruch z sieci warstwy dystrybucyjnej (MPLS) i realizujący funkcje transportowe w szkielecie sieci z dodatkowym łączem skrośnym (DWDM);
- węzeł szkieletowy z punktem styku – agregujący ruch z sieci warstwy dystrybucyjnej (MPLS) i realizujący funkcje transportowe w szkielecie sieci (DWDM) oraz dodatkowym łączem umożliwiającym realizację punktu wymiany ruchu z dostawcami Internetu lub innymi sieciami wojewódzkimi.

Sieć będzie nadzorowana przez Centrum Zarządzania Siecią, które będzie łączyć systemy zarządzania wszystkimi jej elementami. Centrum posiadać będzie między innymi centralną bazę autoryzacyjną, która umożliwi jednolite zarządzanie dostępem do podłączonych urządzeń, zbudowanie odpowiedniej hierarchii uprawnień i rejestrację oraz rozliczanie działań wszystkich operatorów wykorzystujących Sieć.

Konieczne jest zapewnienie mechanizmów, które pozwolą na zarządzanie zdarzeniami, ich analizę (między innymi analizę przyczyny wystąpienia zdarzenia) oraz automatyczną korelację zdarzeń.



Urządzenia aktywne zastosowane w warstwie szkieletowej i w warstwie dystrybucyjnej powinny posiadać mechanizmy umożliwiające pomiar takich parametrów usług jak: przepływność, opóźnienie, jitter czy utrata pakietów. Informacja zbierana przez te mechanizmy powinna być dostępna lokalnie poprzez CLI, a także powinna być raportowana do systemu zarządzania.

Generalne wymagania dla urządzeń warstwy szkieletowej:

- urządzenia klasy operatorskiej,
- mechanizmy non-stop-routing i non-stop-service dla kluczowych węzłów sieci,
- aktualizacja oprogramowania bez przerywania pracy urządzenia (ang. ISSU – In service Software Upgrade),
- redundancja wszystkich elementów, które mogą przyczynić się do niedostępności sieci, takich jak: zasilacze, karty kontroli, magistrale przełączające.

Generalne wymagania dla urządzeń warstwy dystrybucyjnej:

- urządzenia klasy operatorskiej,
- posiadanie zdublowanych interfejsów 10GE, które umożliwią uruchomienie funkcji „dual home” w przypadku potrzeby zwiększenia niezawodności sieci w tym segmencie,
- redundancja zasilania

Generalnie wymagana niezawodności na poziomie sieci:

- topologia z protekcją w każdym punkcie sieci szkieletowej,
- połączenia pomiędzy szkieletem sieci a siecią dostępową w trybie „load balancing” z mechanizmami „fault tolerant”,
- mechanizmy protekcji na poziomie MPLS takie jak:
 - Fast Re-Route
 - Node protection
 - Link protection (tryby One-to-One, Facility backup),
 - protekcja LSP (primary LSP) przez zdefiniowanie predefiniowanych LSP (standby LSP).

1. Projektowanie

Wykonawca opracuje projekt techniczny dla części aktywnej w terminie 90 dni od dnia podpisania Umowy. Projekt Techniczny będzie wykonany przez Wykonawcę w oparciu o najlepsze praktyki branżowe, zgodnie z wytycznymi producentów oferowanych rozwiązań. W ramach Projektu Technicznego Wykonawca przygotuje następujące dokumenty:

- Koncepcyjny Projekt Techniczny



- Harmonogram Budowy Sieci
- Plan Implementacji Sieci
- Plan Testów Odbiorczych Sieci
- Projekt Techniczny – Wykonawczy

1.1. Koncepcyjny Projekt Techniczny

Zamawiający wymaga, aby Koncepcyjny Projekt Techniczny zawierał co najmniej:

- analizę i dostosowanie topologii sieci (schematy połączeń fizycznych, lokalizacja węzłów)
- szczegółowy harmonogram i plan implementacji
- określenie szczegółowych parametrów logicznych sieci (adresacja IPv4 i IPv6, punkty styku, protokoły, bezpieczeństwo, mechanizmy zapewnienia jakości ruchu, mechanizmy inżynierii ruchu)
- określenie schematów konfiguracyjnych przy kreowaniu usług dla klientów sieci

Wykonawca dokona przeglądu pierwszej wersji Projektu z przedstawicielami Zamawiającego celem wypracowania wspólnych uwag i komentarzy.

Wykonawca uzgodnione uwagi i komentarze uwzględni w kolejnej wersji Projektu, celem finalnego przeglądu treści dokumentu przed opracowaniem wersji ostatecznej.

1.2. Harmonogram uruchomienia węzłów

Wykonawca przygotowuje ramowy harmonogram uruchomienia węzłów, który zawierał będzie:

- harmonogram dostaw urządzeń aktywnych sieci do budowanych węzłów
- harmonogram uruchamiania węzłów sieci i konfiguracji urządzeń w lokalizacjach

1.3. Plan Implementacji Sieci

Wykonawca przygotowuje Plan Implementacji Sieci, który zawierał będzie co najmniej:

- informacje niezbędne dla implementacji urządzeń sieciowych w lokalizacjach oraz dla weryfikacji podstawowej konfiguracji usług uruchomionych na urządzeniach,
- informacje odnośnie węzła sieci oraz lokalizacji, a także opis podstawowych testów i zadań do wykonania,

Dokument musi być przygotowany przez Wykonawcę dla każdego typu lokalizacji (1 dokument na 1 typ lokalizacji).



1.4. Plan Testów Odbiorczych Sieci

Wykonawca przygotowuje Plan Testów Sieci, który zawierał będzie co najmniej:

- definicję procedur i/lub testów przygotowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu, które są niezbędne dla przetestowania i ustalenia „gotowości do pracy” poszczególnych urządzeń sieciowych, całej sieci, Centrum Zarządzania Siecią oraz usług świadczonych w sieci
- szczegółowy opis procedur i/lub testów przygotowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu, które są niezbędne dla przetestowania i ustalenia „gotowości do pracy” poszczególnych urządzeń sieciowych.
- szczegółowy opis procedur i/lub testów przygotowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu, które są niezbędne dla przetestowania i ustalenia „gotowości do pracy” całej sieci
- szczegółowy opis procedur i/lub testów przygotowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu, które są niezbędne dla przetestowania i ustalenia „gotowości do pracy” Centrum Zarządzania Siecią
- szczegółowy opis procedur i/lub testów przygotowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu, które są niezbędne dla przetestowania działania usług w sieci

Dokument musi być przygotowany przez Wykonawcę dla każdego typu lokalizacji (1 dokument na 1 typ lokalizacji), całej sieci, Centrum Zarządzania Siecią oraz dla każdej z usług.

1.5. Projekt Techniczny Wykonawczy

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu Projekt Techniczny Wykonawczy dla każdej lokalizacji/węzła najpóźniej na 30 dni przed instalacją urządzeń.

2. Wyposażenie węzłów szkieletowych

2.1. Urządzenia transportowe warstwy szkieletowej

Warstwa optyczna powinna powstać w oparciu o multiplexery DWDM drop&insert.

Należy stosować przezroczyste przełączniki optyczne (przesyłany sygnał będzie przełączany pomiędzy urządzeniami bez potrzeby konwersji z sygnału optycznego na elektryczny). Przełączniki optyczne powinny umożliwiać przełączanie zarówno pojedynczych kanałów optycznych, jak i ich grup. Przełączanie powinno być możliwe zarówno bez zmiany długości fali przesyłanego sygnału, jak i ze zmianą długości fali, z uwzględnieniem zajętości kanałów optycznych w łączy.

Możliwość rekonfiguracji usług świadczonych przez sieć transportową powinna być możliwa do realizacji w sposób zdalny. Z uwagi na topologię sieci szkieletowej w postaci pierścienia z jednym



połączeniem skrótnym istotne jest, aby urządzenia miały możliwość obsługi większej ilości kierunków transmisji niż 2.

Należy zastosować rozwiązania pozwalające na przesyłanie minimum 40 kanałów optycznych (λ) zgodnie z siatką kanałów określoną w zaleceniu ITU-T G.694.1. lub równoważnym.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć sprzęt, którego producent zapewnia odpowiednią politykę serwisową i rozwoju produktów. Urządzenia powinny być serwisowane przez co najmniej 5 lat od odbioru. Wykonawca powinien mieć zapewniony przez producenta urządzeń dostęp do części zamiennych i poprawek oprogramowania.

Producent sprzętu powinien posiadać jasno określoną politykę bezpieczeństwa dotyczącą usterek związanych z bezpieczeństwem w oferowanych przez niego urządzeniach.

Producent powinien publikować informacje o stwierdzonych usterekach bezpieczeństwa i przedstawiać informacje o sposobie ich zapobiegania.

2.1.1. Wymagane parametry systemu

Zamawiający wymaga dostarczenia systemu transportowego spełniającego co najmniej niżej wymienione parametry:

- system DWDM o docelowej pojemności minimum 40 kanałów optycznych, z których każdy przenosić może kanały optyczne 10Gb/s, 40Gb/s lub 100Gb/s. Możliwość dowolnego mieszania kanałów optycznych 10Gb/s, 40Gb/s i 100Gb/s. Rozbudowa do maksymalnej pojemności kanałów optycznych nie może powodować przerwy w transmisji bądź pogorszenia jakości kanałów uruchamianych poprzednio.
- wszystkie oferowane transpondery optyczne powinny być wyposażone w przestrajalne lasery optyczne DWDM. Przestrajalność powinna być dostępna dla pełnego zakresu minimum 40 kanałów optycznych DWDM (pasmo C).
- jeśli zajdzie taka konieczność węzeł DWDM powinien realizować funkcjonalność ROADM (rekonfigurowalna optyczna krotnica transferowa) – optyczny węzeł transferowy (Optical Add Drop Multiplexer) z dodatkową funkcjonalnością zdalnej rekonfiguracji, przełączania kanałów optycznych w domenie optycznej, w ramach dostępnych w danym węźle kierunków sieci. Zaproponowany sprzęt powinien umożliwiać budowanie węzłów typu ROADM o maksymalnej ilości kierunków $N \geq 4$ (przełączanie dowolnego kanału optycznego na dowolny z N kierunków optycznych). Rekonfigurowalność powinna być możliwa dla wszystkich kanałów optycznych (minimum 40).
- każdy oferowany węzeł DWDM powinien realizować funkcjonalność dowolny kierunek (directionless) rozumianą jako:
 - możliwość zdalnej rekonfiguracji portów terminujących ruch – transponderów optycznych. Transponder nie jest dedykowany na stałe do jednego z N kierunków transmisji (wschód – zachód – północ – południe). Zdalnie, z systemu nadzoru,



możliwa jest zmiana kierunku nadawania / odbierania dowolnego kanału optycznego przez dowolny transponder (rekonfigurowalność punktów terminacji usług).

- możliwość zdalnego przełączania kierunku nadawania / odbioru zainstalowanego transpondera (ważne w przypadku awarii bądź rekonfiguracji usług).
- wymagana możliwość zestawiania kanałów optycznych 10Gb/s, 40Gb/s, 100Gb/s, pomiędzy dowolnymi lokalizacjami w zaoferowanej sieci DWDM, bez regeneracji 3R (stosowanie kart transponderów optycznych jedynie w docelowych lokalizacjach terminacji usług, możliwość optycznego pass-through bez konieczności inwestycji środków w węzłach pośrednich).
- oferowane transpondery optyczne dla sygnałów 10Gb/s powinny być wyposażone w przestrajalność w całym paśmie C laser DWDM (obsługa sygnałów 10G LAN, 10G WAN, STM64, OTU-2, 10G FC, 8G FC). Wymagana zgodność z zaleceniem ITU-T G.709 lub równoważnym.
- dostępność uniwersalnych koncentratorów sygnałów niższych przepływności w kanał optyczny 10Gb/s z przestrajalnością w całym paśmie C laserem DWDM (obsługa sygnałów STM1/4/16, GE, FC 1/2/4 G, OTU-1, HD-SDI). Wymagana zgodność z zaleceniem ITU-T G.709 lub równoważnym.
- dostępność uniwersalnych transponderów dla sygnałów 40G/100G z przestrajalnością w całym paśmie C laserem DWDM (obsługa sygnałów STM256). Wymagana zgodność z zaleceniem ITU-T G.709 lub równoważnym.
- dostępność uniwersalnych koncentratorów 4 usług w kanał optyczny 40Gb/s z przestrajalnością w całym paśmie C laserem DWDM (obsługa sygnałów STM64, 10G LAN, 10G WAN). Wymagana zgodność z zaleceniem ITU-T G.709 lub równoważnym.
- dostępność transponderów dla sygnałów 100G (obsługa sygnałów 100GE).
- system powinien zapewnić możliwość podłączenia urządzeń IP/MPLS oraz transponderów firm trzecich wyposażonych w interfejsy DWDM 10G, 40G i 100G zgodnie z zaleceniem ITU-T G.698 Alien/Foreign Wavelength (G.698.1, G.698.2, G.698.n) lub równoważnym bez konieczności instalowania dodatkowych kart/licencji i innych dodatkowych kosztów
- dostępność mechanizmów protekcji i odtwarzania połączeń (restoracji) w warstwie DWDM
 - SNCP,
 - 1+1 Och (OPS),
- dostępność zarządzania przez Craft Terminal
- dostarczone rozwiązanie powinno zawierać system nadzoru TMN wspólny dla warstw DWDM i IP.
- każdy węzeł DWDM 2-u kierunkowy (bez łącza skrośnego) powinien terminować 2 kanały optyczne 100Gb/s, które podłączone zostaną do portów typu „dowolny kierunek” przestrajalnej sekcji multipleksacji. Każdy węzeł DWDM 2-u kierunkowy ma mieć możliwość zestawienia 2 kanałów optycznych 100Gb/s w dowolnych relacjach na dowolnej z 40 dostępnych długości



fali DWDM (realizacja traffic on demand).

- każdy węzeł DWDM 3-y kierunkowy (z łączem skrośnym) powinien terminować 3 kanały optyczne 100Gb/s, które podłączone zostaną do portów typu „dowolny kierunek” przestrzajalnej sekcji multipleksacji. Każdy węzeł DWDM 3-y kierunkowy ma mieć możliwość zestawienia 3 kanałów optycznych 100Gb/s w dowolnych relacjach na dowolnej z 40 dostępnych długości fali DWDM (realizacja traffic on demand).

2.2. Urządzenia pakietowe warstwy szkieletowej

2.2.1. Architektura urządzeń

Urządzenia powinny posiadać budowę modułową, umożliwiającą rozbudowę i zwiększanie liczby portów, pozwalającą na wymianę komponentów w trakcie pracy. Elementy krytyczne (moduł zarządzający, matryca przełączająca, zasilanie, chłodzenie) powinny być zdublowane, zapewniając poprawną pracę w przypadku awarii jednego z elementów z pary (lub większej liczby). Matryca przełączająca powinna posiadać architekturę „non-blocking” (brak efektu Head-of-Line Blocking) umożliwiającą pracę wszystkich portów z pełną prędkością łącza (ang. wire speed) i zapewniać wewnętrzne mechanizmy priorytetyzacji ruchu (z uwzględnieniem zapasu na rozbudowę urządzenia). Redundacja matrycy przełączającej powinna zapewnić pracę bez utraty wydajności zainstalowanych portów nawet w przypadku awarii jednego z modułów przełączających (ang. switching matrix). Wymagane jest zastosowanie urządzeń o architekturze rozproszonej, rozdzielającej funkcjonalnie warstwę kontrolną (ang. control plane) od warstwy przełączającej (ang. data plane). Wszystkie moduły liniowe urządzeń powinny być wyposażone w zasoby sprzętowe zapewniające lokalną obsługę funkcjonalności liniowych (np. przełączanie, filtrowanie, QoS, etc.).

2.2.2. Technologie transmisji

Na potrzeby połączeń pomiędzy węzłami warstwy szkieletu sieci urządzenie powinno obsługiwać spotykane dzisiaj w operatorskich sieciach szkieletowych technologie transmisji o dużej przepustowości:

- Ethernet: 1 Gbit/s (GE), 10 Gbit/s (10GE), 40 Gbit/s (40GE), 100 Gbit/s (100GE), wszystkie porty muszą wspierać SyncE,
- w zależności od potrzeby także inne typy łączy.

Transmisja powinna być możliwa zarówno przy wykorzystaniu światła „białego”, jak i „kolorowego”, zgodnego z siatką częstotliwości ITU-T o odstępnie 100GHz. Zmiana parametrów transmisji powinna odbywać się poprzez wymianę wkładki optycznej lub przestrojenie lasera, w zależności od zastosowanej technologii.

Urządzenie powinno umożliwiać łączenie wielu (co najmniej 4) portów fizycznych w jeden port logiczny (link bundling/port aggregation) aby zapewnić transmisję o większej przepustowości, w przypadku



braku możliwości zwiększenia przepustowości pojedynczego łącza (np. ograniczenia warstwy optycznej).

Porty muszą umożliwiać tworzenie podinterfejsów logicznych, np. VLAN dla portów Ethernet.

2.2.3. Przełączanie i routing

Urządzenie powinno obsługiwać przełączanie ruchu unicast i multicast IPv4 i IPv6. Urządzenie powinno obsługiwać przełączenie ruchu MPLS (funkcjonalność P i PE). Urządzenie powinno obsługiwać powszechnie stosowane protokoły routingu wewnątrzsieciowego (IGP):

- OSPF i ISIS dla IPv4;
- OSPFv3 i ISIS dla IPv6;
- LDP, targeted LDP i RSVP dla MPLS,
- PIM-SM, PIM-SSM dla ruchu multicast.

Dla każdego z protokołów powinna być zapewniona typowa funkcjonalność stosowana dzisiaj w sieciach operatorskich, to jest filtrowanie tras, redystrybucja pomiędzy protokołami routingu, dokonywanie wyboru najlepszej trasy na podstawie protokołu i innych kryteriów. Musi być także możliwe ręczne tworzenie tras (tzw. routing statyczny).

Urządzenie powinno obsługiwać protokół BGP i MP BGP, wraz ze stosowanymi do tworzenia usług rozszerzeniami (np. rodziny adresów IPv6, VPNv4, 6PE, VPNv6, multicast). Implementacja protokołu BGP powinna zawierać powszechnie stosowaną funkcjonalność operatorską (w szczególności tworzenie polityk wymiany tras oraz mechanizmy route reflector). Urządzenia powinny obsługiwać przyjmowanie tablic tras od wielu sąsiadów (do określenia w zależności od topologii sieci), utrzymując te trasy w pamięci modułu odpowiedzialnego za przetwarzanie tablic routingu.

Wybrane trasy (w ilości zależnej od miejsca w sieci i funkcji urządzenia) umieszczone w tablicy przełączania (FIB) powinny mieścić się w pamięci każdej karty liniowej, uwzględniając zapas na zwiększanie liczby tras z upływem czasu.

2.2.4. Bezpieczeństwo

Urządzenia powinny zapewniać podstawowe mechanizmy obrony siebie (ruch skierowany na własne adresy) i innych urządzeń (ruch tranzytowy) przed atakami sieciowymi. Konieczna jest możliwość tworzenie filtrów (ACL) na portach, aby zapobiec fałszowaniu adresów źródłowych oraz wysyłaniu ruchu na adresy wewnętrzne sieci spoza sieci oraz weryfikacja adresów IP z tablicą routingu (unicast RPF) aby zapobiec fałszowaniu adresów źródłowych. Urządzenie posiadać mechanizmy filtrujące zapobiegające przeciężeniu ruchem skierowanym bezpośrednio do niego (ping, ataki na protokoły routingu).



2.2.5. Niezawodność

Oprócz kryteriów architektury (zdublowanie głównych modułów) urządzenie musi też obsługiwać mechanizmy podnoszące dostępność sieci, czyli zmniejszające czas wykrycia awarii i odtworzenia sieci po wykryciu awarii. Dla modułów sprzętowych (zasilanie, chłodzenie, pozostałe moduły) urządzenie musi prowadzić monitorowanie sprawności, wykrywać uszkodzenia i raportować je. W przypadku awarii możliwych do skorygowania w ten sposób urządzenie musi dokonać przełączenia na moduł zapasowy. Przełączenie na zapasowy moduł sterujący powinno minimalizować czas przerwy w ruchu sieciowym, tzn. w miarę możliwości zachować (Non-Stop Routing dla protokołów IGP, EGP oraz MPLS: zachowanie informacji i stanu sesji, Graceful Restart: odtworzenie stanu sesji przy pomocy sąsiadów w przypadku gdy węzeł nie wspiera NSR), a następnie w możliwie najkrótszym czasie odświeżyć (w ramach protokołów routingu) stan informacji routingowych i uaktualnić tablice przełączania. Dla węzłów szkieletowych wymagane jest wsparcie dla protokołu Non-Stop Routing, Gracefull restart helper mode oraz NSF Non-stop Forwarding.

Urządzenie powinno posiadać mechanizmy wspomagające szybkie (nie większe niż 50 ms) wykrywanie awarii łączy wewnątrz sieci, na przykład poprzez wysyłanie pakietów kontrolnych BFD, Ethernet OAM.

Urządzenie powinno obsługiwać mechanizmy szybkiego (nie dłużej niż 50 ms) przełączanie ruchu na ścieżkę zapasową, o ile takowa istnieje. Mechanizmy takie powinny być dostępne co najmniej dla ruchu IP (tzw. IP Fast Convergence) i MPLS (Fast Reroute dla poszczególnych LSP oraz grup LSP).

Urządzenie powinno obsługiwać mechanizmy SRLG, wymuszające zestawianie alternatywnych/backupowych połączeń LSP (ang. Label Switched Path) inną drogą niż ścieżki podstawowe.

Urządzenie powinno posiadać system operacyjny klasy operatorskiej o wysokiej skalowalności i niezawodności, zapewniający separację działania procesów odpowiedzialnych za poszczególne grupy funkcjonalne oraz mechanizmy aktualizacji oprogramowania systemowego bez przerw w pracy (ISSU).

2.2.6. Gwarancja jakości usług

Urządzenia powinny zapewnić możliwość świadczenia usług o gwarantowanym poziomie jakości, poprzez udostępnienie mechanizmów klasyfikacji ruchu oraz zapobiegania i kontroli natłoków w sieci. Urządzenie powinno zapewnić klasyfikację ruchu w oparciu o powszechnie stosowane kryteria (np. adresacja IP, port lub podinterfejs urządzenia) i oznakowanie pakietów (odpowiednie pola nagłówka IPv4, IPv6 lub etykiety MPLS) stosownie do ich klasy.

Urządzenie powinno zapewnić rozpoznawanie klasy danego ruchu (na podstawie istniejącego oznakowania, lub poprzez klasyfikację) i przydzielenie ich do właściwej kolejki, dzięki czemu klasa (lub zbiór klas) może być traktowana odrębnie od pozostałych, na podstawie parametrów przypisanych do tej klasy (lub ich grupy).

Urządzenie powinno umożliwić ograniczanie odbieranego ruchu (ang. policing) w danej klasie do określonej przepustowości, zgodnej z kontraktem ruchowym.



Urządzenie powinno umożliwiać przypisywanie ruchu wysłanemu w danej klasie (lub grupie klas) minimalnej gwarantowanej przepustowości (w ramach danego portu lub podinterfejsu) oraz maksymalnej przepustowości jaką taki ruch może zająć, oraz stosowanie mechanizmów kształtowania ruchu (ang. shaping) aby buforować ruch i dostosowywać prędkość transmisji do kontraktu.

Urządzenie powinno umożliwić utworzenie kolejek priorytetowych, umożliwiających transmisję ruchu wrażliwego na opóźnienia z możliwie minimalnym opóźnieniem.

Urządzenie powinno umożliwić tworzenie odrębnego zestawu kolejek dla klas ruchu na każdym z portów, oraz każdym z podinterfejsów. Jest to konieczne dla zapewnienia separacji ruchu, czyli zachowania prawidłowych parametrów transmisji klas pozostałych w przypadku natłoku w jednej z klas lub na jednym podinterfejsie.

Urządzenie powinno posiadać mechanizmy odrzucania pakietów w przypadku natłoku. Oprócz mechanizmu tail-drop (odrzucenie pakietów nie mieszczących się w kolejce) powinny być też obsługiwane mechanizmy odrzucające losowe pakiety w danej kolejce (Random Early Discard).

Urządzenie powinno posiadać mechanizmy pozwalające sprawdzać jakość transmisji w każdej z klas ruchu poprzez pomiary czasu odpowiedzi dla różnych protokołów (np. ping czy zapytanie HTTP).

Urządzenie powinno posiadać mechanizmy gwarantujące różnicowanie i kolejkowanie ruchu zarówno na poziomie interfejsów sieciowych, jak też matryc przełączających.

2.2.7. Usługi

Urządzenie, oprócz samego przesyłania ruchu IP z gwarancją jakości usług, powinno umożliwiać także tworzenie bardziej zaawansowanych usług transmisji, takich jak tworzenie wirtualnych sieci prywatnych dla ruchu IPv4 i IPv6 (VPN, VPNv6) i dla ruchu IP multicast (mVPNv4, mVPNv6), a także przenoszenie ruchu warstwy drugiej (L2VPN), na przykład Ethernet (typy usług wg definicji zawartych w MEF6.1), lub w miarę możliwości innych protokołów (ATM, Frame Relay) czy ruchu warstwy pierwszej (TDM over IP). Urządzenie powinno zapewniać obsługę protokołów synchronizacji czasu (SyncE, PTP-Precision Time Protocol, BITS, GNSS).

2.2.8. Skalowalność

Urządzenie powinno zapewniać skalowalność na poziomie operatorskim, umożliwiającą obsługę usług internetowych:

- pojemność tablic przełączania L2 (MAC) na poziomie 500.000 adresów,
- pojemność tablic przełączania L3 (FIB) na poziomie 2.000.000 prefiksów dla IPv4 lub 500 000 prefiksów dla IPv6.
- możliwość zdefiniowania minimum 1000 instancji usługowych.



2.2.9. Zarządzanie

Urządzenie powinno być w pełni zarządzalne lokalnie (poprzez port konsoli lub dedykowany port do zarządzania) oraz zdalnie (poprzez szyfrowane połączenie, np. SSH).

Urządzenie powinno zapewniać kontrolę nad dostępem do funkcji administracyjnych, poprzez filtrowanie adresów, z których można nim zarządzać, weryfikację nazw użytkowników i odpowiadających im haseł (lokalnie oraz poprzez usługę zdalnego uwierzytelniania użytkowników), weryfikację uprawnień użytkowników do przeprowadzania konkretnych czynności.

Urządzenie powinno obsługiwać generowanie informacji oraz wysyłanie powiadomień poprzez protokół SNMP v2c oraz v3.

Urządzenie powinno zapewniać podstawowe narzędzia do diagnozowania i wykrywania awarii w sieci (OAM), oprócz ruchu IP (ping, traceroute i ich rozwinięcia) także dla MPLS (MPLS OAM), czy specyficzne dla technologii (np. Ethernet OAM). Parametry pracy urządzenia (np. konfiguracja, stan zajętości pamięci i różnych procesorów) i wykorzystywane przez nie informacje (tablice routingu, tablice przełączania, bazy danych protokołów) muszą być dostępne i możliwe do wyświetlenia za pomocą odpowiednich komend (a także SNMP).

Urządzenie powinno zbierać i udostępniać zbiorcze statystyki ruchowe dla poszczególnych portów i podinterfejsów na tych portach, z uwzględnieniem różnych klas ruchu. Powinny być także zbierane statystyki dla strumieni ruchu przełączanego, z możliwością ich eksportu do zewnętrznych systemów przetwarzania czy wykrywania anomalii.

Urządzenie powinno mieć funkcjonalność przesyłania kopii ruchu na lokalny lub zdalny interfejs po sieci MPLS. Urządzenie powinno wspierać również mechanizmy cflowd lub równoważne. Mechanizmy cflowd powinny obejmować dowolny typ przesyłanego przez urządzenie ruchu (IPv4, IPv6, MPLS).

Urządzenia powinny być wyposażone w porty min 20 x 1GE SFP LH/LX, 20 x 10GE SFP LH/LX 2 x 100GE CFP (w przypadku routera szkieletowego z łączem skrośnym 3 x 100GE CFP)

Wymaga się aby, w celu podniesienia niezawodności, porty te były zrealizowane na oddzielnych kartach liniowych umożliwiającym połączenie z lokalnym węzłem DWDM

Urządzenie powinno zapewniać możliwość co najmniej podwojenia wszystkich typów portów. Interfejsy 100GE mogą być potraktowane jako interfejsy transportowe i nie muszą realizować funkcjonalności HQoS, wszystkie pozostałe interfejsy Ethernet muszą umożliwiać realizację takiej usługi.



3. Wyposażenie węzłów dystrybucyjnych

3.1. Architektura urządzeń

Urządzenie powinno być zoptymalizowane do pełnionej funkcji oraz zapewniać możliwość rozbudowy wydajności i ilości interfejsów. Moduł zarządzający, zasilanie, chłodzenie, powinny być zdublowane, zapewniając poprawną pracę w przypadku awarii jednego z elementów.

Matryca przełączająca powinna zapewnić przepustowość wystarczającą do obsługi zainstalowanych w niej portów, z uwzględnieniem zapasu na rozbudowę urządzenia (bądź umożliwić przyszłą rozbudowę wydajności).

Architektura urządzenia powinna zapewniać izolację portów, tzn. brak wpływu przeciążenia na jednym porcie na działanie pozostałych portów, poprzez stosowanie odpowiednich mechanizmów buforowania i kolejkowania ruchu.

Architektura urządzenia powinna zapewnić akcelerowaną sprzętowo obsługę funkcjonalności (przełączanie pakietów, filtrowanie, QoS), aby wydajność była przewidywalna i adekwatna do przepustowości obsługiwanych portów przy uwzględnieniu typowego rozmiaru pakietu.

Na potrzeby podłączenia do węzłów szkieletowych urządzenie powinno być wyposażone w co najmniej dwa porty typu „uplink”, przeznaczone do redundantnego podłączenia do węzłów szkieletowych, lub zbudowania pierścienia z urządzeń dystrybucyjnych.

W kierunku urządzeń dostępowych urządzenie powinno posiadać co najmniej kilkanaście portów typu „downlink”. Wszystkie wymagane porty powinny wspierać SyncE.

3.2. Technologie transmisji

Urządzenie powinno obsługiwać następujące technologie transmisji:

- Ethernet: 10Gbit/s (10GE), 1 Gbit/s (GE), 100Mbit/s (FE),
- w zależności od potrzeby także inne typy łączy.

Porty w kierunku szkieletu sieci należy wyposażyć w interfejsy optyczne. Zamawiający wymaga zastosowania wkładek optycznych, których parametry transmisji dostosowane będą do zasięgu oraz systemu transmisji.

Porty w kierunku urządzeń dostępowych powinny umożliwiać zarówno transmisję optyczną jak i po przewodach miedzianych z wyborem przepustowości 100/1000 Mbit/s.



3.3. Przełączanie i routing

Urządzenie powinno obsługiwać przełączanie ruchu unicast i multicast IPv4 i IPv6. Urządzenie powinno obsługiwać przełączenie ruchu MPLS (PE).

Urządzenie powinno obsługiwać powszechnie stosowane protokoły routingu wewnątrzsieciovego (IGP):

- OSPF i ISIS dla IPv4;
- OSPFv3 i ISIS dla IPv6;
- LDP, targeted LDP i RSVP dla MPLS,
- PIM-SM, PIM-SSM dla ruchu multicast. lub w warstwie drugiej przez IGM snooping.

Dla każdego z protokołów powinno być zapewnione filtrowanie i redystrybucja tras między protokołami oraz dokonywanie wyboru najlepszej trasy na podstawie protokołu i innych kryteriów.

Urządzenie musi posiadać możliwość ręcznego tworzenie tras (tzw. routing statyczny).

Urządzenie powinno obsługiwać protokół BGP i MP BGP, wraz ze stosowanymi do tworzenia usług rozszerzeniami (np. rodziny adresów IPv6, 6PE, VPNv4, VPNv6, multicast)

Implementacja protokołu BGP powinna zawierać powszechnie stosowaną funkcjonalność operatorską (w szczególności tworzenie polityk wymiany tras oraz mechanizmy route reflector). Zakres funkcji BGP zależy od przyjętego modelu świadczenia usług i udziału urządzeń dystrybucyjnych.

3.4. Bezpieczeństwo

Urządzenia powinny zapewniać podstawowe mechanizmy obrony siebie (ruch skierowany na własne adresy) i innych urządzeń (ruch tranzytowy) przed atakami sieciowymi. Konieczna jest zapewnienie możliwości tworzenie filtrów (ACL) na portach i podinterfejsach aby zapobiec fałszowaniu adresów źródłowych oraz wysyłaniu ruchu na adresy wewnętrzne sieci spoza sieci oraz weryfikacja adresów IP z tablicą routingu (unicast RPF) aby zapobiec fałszowaniu adresów źródłowych.

Urządzenie musi mieć posiadać mechanizmy filtrujące zapobiegające przeciążeniu ruchem skierowanym bezpośrednio do niego (ping, ataki na protokoły routingu).

3.5. niezawodność

Urządzenie powinno posiadać mechanizmy wspomagające szybkie (poniżej sekundy) wykrywanie awarii łączy wewnątrz sieci, na przykład poprzez wysyłanie pakietów kontrolnych BFD, Ethernet OAM.

Urządzenie powinno obsługiwać mechanizmy szybkiego (poniżej sekundy) przełączanie ruchu na ścieżkę zapasową, o ile takowa istnieje. Mechanizmy takie powinny być dostępne co najmniej dla ruchu IP (IP Fast Convergence) i MPLS (Fast Reroute), oraz w części sieci Ethernet w kierunku do urządzeń dostępowych (rozszerzenia Spanning Tree Protocol).

Urządzenie powinno obsługiwać mechanizmy aktualizacji oprogramowania systemowego bez przerw w pracy (ISSU).



3.6. Gwarancja jakości usług

Urządzenie powinno zapewnić możliwość świadczenia usług o gwarantowanym poziomie jakości, poprzez udostępnienie mechanizmów klasyfikacji ruchu oraz zapobiegania i kontroli natłoków w sieci.

Mechanizmy gwarancji jakości usług powinny być spójne z mechanizmami stosowanymi w urządzeniach szkieletowych, aby zapewnić usługę na całej trasie ruchu.

Urządzenie powinno zapewnić klasyfikację ruchu w oparciu o powszechnie stosowane kryteria (np. adresacja IP, port lub podinterfejs VLAN urządzenia), oznakowanie i powtórne oznakowanie pakietów (odpowiednie pola nagłówka IPv4, IPv6 lub etykiety MPLS) stosownie do ich klasy.

Urządzenie powinno zapewnić rozpoznawanie klasy danego ruchu (na podstawie istniejącego oznakowania, lub poprzez klasyfikację) i przydzielenie ich do właściwej kolejki, dzięki czemu klasa (lub zbiór klas) może być traktowana odrębnie od pozostałych, na podstawie parametrów przypisanych do tej klasy (lub ich grupy).

Urządzenie powinno umożliwić ograniczanie odbieranego ruchu (ang. policing) w danej klasie do określonej przepustowości, zgodnej z kontraktem ruchowym.

Urządzenie powinno umożliwiać przypisywanie ruchu wysłanemu w danej klasie (lub grupie klas) minimalnej gwarantowanej przepustowości (w ramach danego portu lub podinterfejsu) oraz maksymalnej przepustowości jaką taki ruch może zająć oraz stosowanie mechanizmów kształtowania ruchu (ang. shaping) aby buforować ruch i dostosowywać prędkość transmisji do kontraktu.

Urządzenie powinno umożliwić utworzenie kolejki priorytetowej, umożliwiającej transmisję głosu jak i ruchu dowolnej innej aplikacji z możliwie minimalnym opóźnieniem.

Urządzenie powinno umożliwić tworzenie odrębnego zestawu kolejek dla klas ruchu na każdym z portów, oraz każdym z podinterfejsów. Jest to konieczne dla zapewnienia separacji ruchu, czyli zachowania prawidłowych parametrów transmisji klas pozostałych w przypadku natłoku w jednej z klas lub na jednym podinterfejsie.

Urządzenie powinno posiadać mechanizmy odrzucania pakietów w przypadku natłoku. Oprócz mechanizmu tail-drop (odrzućcie pakietów nie mieszczących się w kolejce) powinny być też obsługiwane mechanizmy odrzucające losowe pakiety w danej kolejce (Random Early Discard).

Urządzenie powinno posiadać mechanizmy pozwalające sprawdzać jakość transmisji w każdej z klas ruchu poprzez pomiary czasu odpowiedzi dla różnych protokołów (np. ping czy zapytanie HTTP).

3.7. Usługi

Urządzenie, oprócz samego przesyłania ruchu IP z gwarancją jakości usług, powinno umożliwiać także tworzenie bardziej zaawansowanych usług transmisji, takich jak tworzenie wirtualnych sieci prywatnych dla ruchu IPv4 i IPv6 (VPN, VPNv6) i dla ruchu IP multicast (mVPNv4, mVPNv6) a także przenoszenie ruchu warstwy drugiej (L2VPN), na przykład Ethernet (typy usług wg definicji zawartych



w MEF6.1), lub w miarę możliwości innych protokołów (ATM, Frame Relay) czy ruchu warstwy pierwszej (TDM over IP). Urządzenie powinno zapewniać obsługę synchronizacji częstotliwości przez implementację protokołów SyncE oraz PTP-BC - Precision Time Protocol Boundary Clock oraz synchronizację czasu/fazy za pomocą PTP-BC - Precision Time Protocol Boundary Clock

3.8. Skalowalność

Urządzenie powinno zapewniać skalowalność dostosowaną do funkcjonalności urządzenia, umożliwiającą terminowanie usług:

- pojemność tablic przełączania L2 (MAC) na poziomie 10.000 adresów,
- pojemność tablic przełączania L3 (FIB) na poziomie 10.000 adresów (IPv4 lub IPv6),
- możliwość zdefiniowania minimum 100 instancji usługowych.

Urządzenie powinno być wyposażone w min 12 portów 1GE SFP LH/LX oraz 1 port 10GE SFP LH/LX a także powinno umożliwiać podwojenie ilości portów w przyszłości

3.9. Zarządzanie

Urządzenie powinno być w pełni zarządzalne lokalnie (port konsoli lub dedykowany port do zarządzania) oraz zdalnie (poprzez szyfrowane połączenie, np. SSH).

Urządzenie powinno zapewniać kontrolę nad dostępem do funkcji administracyjnych, poprzez filtrowanie adresów, z których można nim zarządzać, weryfikację nazw użytkowników i odpowiadających im haseł (lokalnie oraz poprzez usługę zdalnego uwierzytelniania użytkowników), weryfikację uprawnień użytkowników do przeprowadzania konkretnych czynności.

Urządzenie powinno obsługiwać generowanie informacji oraz wysyłanie powiadomień poprzez protokół SNMP.

Urządzenie powinno zapewniać podstawowe narzędzia do diagnozowania i wykrywania awarii w sieci (OAM), oprócz ruchu IP (ping, traceroute i ich rozwinięcia) także dla MPLS (MPLS OAM), czy specyficzne dla technologii (np. Ethernet OAM). Parametry pracy urządzenia (np. konfiguracja, stan zajętości pamięci i różnych procesorów) i wykorzystywane przez nie informacje (tablice routingu, tablice przełączania, bazy danych protokołów) muszą być dostępne i możliwe do wyświetlenia za pomocą odpowiednich komend (a także SNMP).

4. Wyposażenie punktu styku (punktu wymiany ruchu międzyoperatorskiego)

W ramach przedmiotowego zamówienia, Wykonawca uruchomi co najmniej dwa punkty wymiany ruchu międzyoperatorskiego, które pozwolą na przyłączenie innych sieci publicznych lub innych przedsiębiorców telekomunikacyjnych. Węzły powinny też służyć do podłączenia regionalnej sieci szerokopasmowej do globalnego Internetu.



Węzły wymiany ruchu powinny być zbudowane 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.

Punkty styku muszą mieć możliwość podłączenia przez jeden z wielu rodzajów łączy takich jak STM-1, STM-4 i/lub Ethernet (1 GigabitEthernet, 10 GigabitEthernet) z możliwością zastosowania różnych mediów:

- łączy światłowodowych i technologii STM-1 lub STM-4;
- kabli UTP/STP minimalnej kategorii 5 – 100/1000Mbit/s TX;
- światłowodów jednomodowych 1000BaseLX/LH/1000BaseZX/10GB-ER/10GB-LR/10GB-ZR;
- światłowodów wielomodowych 1000BaseSX/10GB-SR.

Należy przewidzieć możliwość wymiany ruchu międzywojewódzkiego (pomiędzy wojewódzkimi sieciami regionalnymi). Punkty styku powinny być zrealizowane za pomocą łączy nx10GbE z protokołem BGP pomiędzy wytypowanymi węzłami sąsiadujących ze sobą województw.

Węzły wymiany ruchu należy uruchomić w różnych węzłach sieci (w różnych lokalizacjach fizycznych).

Wykonawca powinien zawrzeć odpowiednie umowy (IP Transit lub IP Peering) z dostawcą dostępu do globalnej sieci IP (co najmniej Tier 2), które pozwolą na świadczenie usług hurtowego dostępu do Internetu dla OSD.

5. Wyposażenie Centrum Zarządzania Siecią

Zamawiający posiada dwa przełączniki rdzeniowe Enterasys serii S4 wyposażone w 3 karty SG5201-0848-F6, łączące Centrum Zarządzania Siecią zlokalizowane w siedzibie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie przy ul. Głowackiego 17 oraz Zapasowe Centrum Zarządzania Siecią zlokalizowane w siedzibie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie przy ul. Emilii Plater 1. Planowane jest uruchomienie na urządzeniach wirtualizacji przełączników.

5.1. Uzupełnienie wyposażenia

Zamawiający wymaga dostarczenia przez Wykonawcę 2 kart SG5201-0848-F6 lub równoważnych umożliwiających uruchomienie na wskazanych wyżej przełącznikach technologii VSB (Virtual Switch Bonding). Każda karta powinna posiadać 2 porty SFP+, 48 portów SFP oraz powinna być wyposażona we wkładki:

- 1000Base-T - 20 szt.
- 1000Base-SX - 20 szt.
- 1000Base-LX - 8 szt.



- 10GBASE-LR - 2 szt.

Wykonawca może zaproponować rozwiązanie w oparciu o równoważny sprzęt.

5.2. Urządzenia serwerowe

Wykonawca dostarczy urządzenie serwerowe, na którym zostaną zainstalowane dostarczone do Centrum Zarządzania Siecią systemy informatyczne. Urządzenie serwerowe musi być zbudowane w oparciu o platformę sprzętową dedykowaną do zastosowań serwerowych z uwzględnieniem możliwości wymiany elementów krytycznych bez przerywania pracy, posiadać macierz dyskową o pojemności niezbędnej do przechowywania niezbędnych danych, umożliwiającą wymianę dysków bez przerywania pracy. Urządzenie należy dostarczyć w obudowie umożliwiającej montaż w szafie instalacyjnej 19". Urządzenie powinno posiadać zainstalowany system operacyjny dedykowany do zastosowań serwerowych oraz oprogramowanie bazodanowe. Licencjonowanie oprogramowania musi być zgodne z wymogami producenta oprogramowania.

5.3. System Zarządzania Siecią i Usługami (OSS/BSS)

Zamawiający wymaga dostarczenia oraz wdrożenia w Centrum Zarządzania Siecią dedykowanego systemu zarządzania siecią i usługami. System zarządzania powinien być neutralny dla różnych producentów urządzeń i umożliwiać zarządzanie i zdalną konfigurację urządzeń pochodzących od różnych dostawców (multi vendor/multi service system), system powinien w szczególności umożliwiać zarządzanie klientami sieci szerokopasmowej i wspierać sprzedaż usług detalicznych przez lokalnych operatorów. System w odpowiednim zakresie zostanie udostępniony klientom sieci jako usługa Operatora Infrastruktury.

System powinien realizować co najmniej następujące funkcjonalności:

- zarządzanie alarmami zbieranymi z urządzeń od różnych dostawców (Fault Management FM)
- zarządzanie informacjami o błędach i usterkach
- zdalną konfigurację urządzeń pochodzących od różnych dostawców
- zarządzanie wydajnością (performance monitoring PM)
- konfiguracja, modelowanie i monitoring usług
- modelowania zachowania sieci w przypadku rekonfiguracji lub awarii krytycznych z poziomu systemu zarządzania lub bezpośrednio na urządzeniach sieciowych
- prezentacja wybranych statystyk ruchu i parametrów urządzeń / usług (Reporting/Statistics)
- przydzielanie praw dostępu na poziomie obszaru geograficznego,
- szczegółowe zarządzanie konfiguracją z wykorzystaniem interfejsu graficznego użytkownika (GUI).
- IP SLA monitoring



- zarządzanie usługami szerokopasmowymi: dostępu do Internetu, Telefony IP, IPTV, inne
- dedykowany system zarządzania klientami CRM powinien posiadać warstwę prezentacji dla klientów usług szerokopasmowych - Customer Portal / Admin Portal. Portal do konfiguracji usług szerokopasmowych powinien mieć możliwość definiowania następujących elementów:
- obsługa, otwieranie i zamykanie problemów i zgłoszeń serwisowych (TT)
- zamawianie usług i aktywacja usług
- kontrola aktualnego stanu rozliczeń i opłat za usługi
- śledzenie zgłoszeń awarii i pomocy technicznej

Wykonawca dostarczy liczbę licencji odpowiadającą liczbie użytkowników systemu. Sposób licencjonowania musi zapewnić swobodny dostęp do funkcji systemu dla użytkowników zewnętrznych (klientów usług)

Dodatkowo system zarządzania powinien być wyposażony w system bilingowy i system rozliczeń dla operatorów i klientów sieci szerokopasmowej.

Dostarczony system OSS/BSS powinien wspierać obszary związane z zarządzaniem siecią, dostawą usług oraz automatyzacją procesów biznesowych.

Sposób licencjonowania musi zapewnić dostęp do funkcji systemu dla użytkowników zewnętrznych (klientów usług).

5.4. System paszportyzacji sieci

Zamawiający wymaga dostarczenia systemu ewidencji sieci telekomunikacyjnej opartego na platformie GIS, który będzie stanowił centralne repozytorium informacji o zasobach sieciowych operatora. System musi zapewnić gromadzenie w jednym miejscu oraz prezentację co najmniej danych na temat:

- infrastruktury terenowej podziemnej (kanalizacja teletechniczna, studnie, zasobniki, itp.)
- linii napowietrznych
- wyposażenia obejmującego plany budynków i pomieszczeń
- urządzeń od poziomu stojaka do poziomu pojedynczego portu
- sieci światłowodowej obejmującej kable, włókna oraz mufy w powiązaniu z infrastrukturą

System powinien zapewnić powiązanie danych o zasobach fizycznych z zasobami logicznymi oraz wykorzystującymi je usługami technicznymi.

System powinien zapewnić:

- możliwość planowanie i projektowanie rozbudowy lub modernizacji sieci,
- sprawdzanie i rezerwację usług dla klientów,
- realizację i konfigurację usług,



- obsługę awarii i utrzymanie sieci.

System powinien zostać zintegrowany z systemem OSS/BSS oraz systemem informatycznym stosowanym w zakresie monitorowania, nadzorowania i rozliczania projektu, który jest w posiadaniu Zamawiającego.

System powinien zapewnić współpracę z systemami informacyjnymi wymaganymi przez krajowego regulatora telekomunikacyjnego zgodnie z wymogami prawa telekomunikacyjnego oraz Ustawy o wspieraniu rozwoju usług szerokopasmowych.

Wykonawca dostarczy liczbę licencji odpowiadającą liczbie użytkowników systemu.

6. Konfiguracja urządzeń

Wykonawca, niezwłocznie po dostarczeniu urządzeń skonfiguruje je zgodnie z założeniami projektu technicznego. W przypadku, gdy konfiguracja nie będzie możliwa ze względu na brak wszystkich określonych w projekcie dowiązań światłowodowych Wykonawca zobowiązany będzie do zakończenia konfiguracji w momencie, w którym będzie to możliwe.

7. Odbiory

Wszelkie odbiory dokonywane będą zgodnie z procedurą odbioru stanowiącą załącznik nr 5 A do SIWZ.



DZIAŁ III – ŚWIADCZENIE USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH Z WYKORZYSTANIEM SIECI

Niniejszy dział opisuje obowiązki Partnera Prywatnego na Etapie Eksploatacji.

W celu uniknięcia konfliktu interesów, który wystąpiłby, gdyby Partner Prywatny konkurował z Przedsiębiorcami Telekomunikacyjnymi na rynku detalicznym oraz w celu uniknięcia antykonkurencyjnego wykorzystania korzyści z zarządzania Siecią SSPW, Partner Prywatny nie może świadczyć Usług Detalicznych. Partner Publiczny może jednak wyrazić zgodę, w formie pisemnej pod rygorem nieważności, na oferowanie i świadczenie określonego rodzaju Usług Detalicznych, o ile będzie to zgodne z Przepisami Prawa (w szczególności przepisami dotyczącymi zamówień publicznych, pomocy publicznej, telekomunikacji i ochrony konkurencji) oraz Decyzją Komisji w sprawie pomocy publicznej, która w obecnym brzmieniu zakazuje świadczenia jakichkolwiek Usług Detalicznych. Zgoda może być uzależniona w szczególności od świadczenia Usług Detalicznych na określonych warunkach lub zapewnienia odpowiednich usług hurtowych Przedsiębiorcom Telekomunikacyjnym umożliwiającym efektywne konkurowanie z Partnerem Publicznym. Zamawiający informuje, że nie wystąpił, ani też nie planuje wystąpić o zmianę Decyzji Komisji w sprawie pomocy publicznej, by umożliwić świadczenie Usług Detalicznych, nie jest też zobowiązany do takiego wystąpienia względem Wykonawcy. Jeżeli świadczenie określonego rodzaju Usług Detalicznych będzie zasadne ze względu na osiągnięcie celów Przedsięwzięcia, Zamawiający nie wyklucza podjęcia starań o zmianę Decyzji Komisji w sprawie pomocy publicznej, nie ma jednakże takiego obowiązku

1. Założenia ogólne:

1. Operator Infrastruktury zobowiązany będzie do zapewnienia Operatorom Sieci Dostępowej Współkorzystania z infrastruktury oraz dostępu telekomunikacyjnego do infrastruktury telekomunikacyjnej i sieci, w tym użytkowania elementów sieci oraz udogodnień towarzyszących, a także dostępu do nieruchomości będących w jego władaniu, co stanowi nałożenie obowiązków, o których mowa w art. 27 ust. 1 Ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. z 2010 r. Nr 106, poz. 675 z późn. zm.); oraz w Wytocznych wspólnotowych w sprawie stosowania przepisów dotyczących pomocy państwa w odniesieniu do szybkiego wdrażania sieci szerokopasmowych. Zasady wykonywania obowiązku dostępu zostaną określone w punkcie 2 poniżej.
2. Zobowiązanie do zapewnienia dostępu Operator Infrastruktury wykona poprzez oferowanie wszelkiego rodzaju dostępu do infrastruktury, funkcjonalnej sieci telekomunikacyjnej i usług, jakich może potrzebować Operator Sieci Dostępowej, a także poprzez oferowanie w pełni rozdzielonych wszystkich elementów infrastruktury, sieci telekomunikacyjnej i usług.
3. Operator Infrastruktury będzie oferować usługi w taki sposób, aby Operator Sieci Dostępowej mógł korzystać wyłącznie z tych usług, które ze względu na prowadzoną przez niego działalność są mu niezbędne bez konieczności zakupu tych usług, które są zbędne dla prowadzonej przez niego działalności.



4. Obowiązek zagwarantowania dostępu telekomunikacyjnego, o którym mowa w ust. 2, w tym także do ciemnych włókien, kanalizacji kablowej, udogodnień towarzyszących, budynków i innych miejsc kolokacji, będzie wykonywany w pełnym zakresie i na ustalonych w punkcie 2 zasadach przez cały okres obowiązywania Umowy.
5. Opłaty stosowane przez OI, jak również inne warunki dostępu telekomunikacyjnego, o którym mowa w ust. 2, zatwierdzone będą przez Zamawiającego oraz przez Prezesa UKE.
6. Oferta ramowa zawierająca warunki dostępu telekomunikacyjnego oraz informacja o gotowości Operatora Infrastruktury do zapewnienia dostępu telekomunikacyjnego na rzecz Operatorów Sieci Dostępowych zostanie opublikowana na stronie internetowej OI, opublikowana na stronie internetowej Podmiotu Publicznego, a także w miarę możliwości na stronie internetowej Prezesa UKE.
7. W przypadku braku rentowności niektórych usług objętych Ofertą Ramową, Operator Infrastruktury może zaprzestać ich oferowania i świadczenia wyłącznie za zgodą Podmiotu Publicznego.
8. Operator Infrastruktury nie może świadczyć detalicznych usług telekomunikacyjnych na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego za wyjątkiem usług wskazanych w punkcie 9.
9. Operator Infrastruktury może świadczyć każdy rodzaj usług dla jednostek administracji publicznej na zasadach zgodnych z prawem zamówień publicznych.
10. Operator Infrastruktury podlegał będzie obowiązkom regulacyjnym, jakie są lub mogą zostać nałożone na niego na podstawie analiz rynków właściwych przeprowadzanych przez Prezesa UKE zgodnie z postanowieniami rozdziału 1 działu II ustawy Prawo telekomunikacyjne. W takim przypadku obowiązki regulacyjne nałożone na Operatora Infrastruktury mają zastosowanie także do sieci telekomunikacyjnej, infrastruktury telekomunikacyjnej oraz usług będących przedmiotem umowy pomiędzy Operatorem Infrastruktury a Podmiotem Publicznym.
11. Przez cały okres eksploatacji Sieci jej właścicielem pozostaje Podmiot Publiczny, któremu przysługują też wieloletnie prawa dzierżawy kanalizacji kablowej lub pomieszczeń, jeżeli takie prawa zostały pozyskane. Prawo drogi Partner Prywatny uzyska na rzecz Podmiotu publicznego.
12. Najpóźniej w dniu zakończenia obowiązywania Umowy Operator Infrastruktury przekaze Podmiotowi Publicznemu dokumentację kompletnej infrastruktury Sieci, zawierającą pełną informację m.in. o wszystkich urządzeniach i elementach wchodzących w skład Sieci. Zakres oraz szczegółowość informacji powinna pozwolić Podmiotowi Publicznemu na pełne przejęcie zarządzania Siecią w sposób umożliwiający jej nieprzerwane funkcjonowanie.
13. Po zakończeniu Umowy, Operator Infrastruktury dokona na rzecz podmiotu, który będzie zarządzał Siecią, cesji praw i obowiązków z umów przez niego zawartych. W tym celu Operator Infrastruktury jest zobowiązany zawrzeć klauzulę o zgodzie na powyższą cesję w umowach zawieranych z osobami trzecimi. Cesja nastąpi w terminie 1 miesiąca od daty



wskazania Operatorowi Infrastruktury przez Podmiot Publiczny podmiotu, na rzecz którego powinna nastąpić cesja.

2. Zasady świadczenia usług dostępu

1. Operator Infrastruktury świadczy dostęp telekomunikacyjny na rzecz Operatorów Sieci Dostępowych.
2. Operator Infrastruktury obowiązany jest zapewnić korzystanie z urządzeń telekomunikacyjnych, udogodnień towarzyszących oraz świadczyć wszelkiego rodzaju usługi, które są niezbędne do zagwarantowania Operatorom Sieci Dostępowych dostępu telekomunikacyjnego.
3. W szczególności Operator Infrastruktury jest zobowiązany do zapewnienia:
 - a. usługi dzierżawy kanalizacji teletechnicznej obejmującej:
 - i. dzierżawę miejsca na ułożenia kabla światłowodowego w rurze kanalizacji wtórnej lub pierwotnej. Usługa ta umożliwia Operatorowi Sieci Dostępowych ułożenie własnego kabla światłowodowego oraz korzystanie z przełącznic optycznych, studni i zasobników do układania zapasów kabla światłowodowego i realizacji liniowych punktów styku z siecią własną lub sieciami innych operatorów, w kolokacji lub bezpośrednio w studniach kablowych,
 - ii. dzierżawę rury kanalizacji wtórnej umożliwiającej Operatorowi Sieci Dostępowych ułożenie kabla światłowodowego lub rur mikrokanalizacyjnych, umożliwiających ułożenie wielu kabli światłowodowych;
 - b. usługi dzierżawy ciemnych włókien światłowodowych obejmującej:
 - i. dzierżawę jednego lub więcej ciemnych włókien światłowodowych na ciągłym odcinku o określonej długości optycznej, zestawionych pomiędzy kolokacjami i zakończonych na przełącznicy optycznej,
 - ii. dzierżawę jednego lub więcej ciemnych włókien światłowodowych zestawionych pomiędzy studniami kablowymi i połączonych z siecią Operatora Sieci Dostępowych;
 - c. usługi dzierżawy kanałów optycznych (lambdy) obejmującej dzierżawę kanału optycznego w systemie xWDM umożliwiającego transmisję sygnałów o określonej przepływności oraz długości fali optycznej zależnej od potrzeb i możliwości technicznych urządzeń Operatora Sieci Dostępowych;
 - d. usługi kolokacji na potrzeby związane z instalacją urządzeń telekomunikacyjnych należących do Operatora Sieci Dostępowych zlokalizowanych w Węzłach sieci SSPW obejmującej dzierżawę miejsca w standardowej szafie 19" (dziewiętnaście cali) o wysokości będącej wielokrotnością U. Usługa ta obejmuje dzierżawę powierzchni



technicznej wyposażonej w systemy klimatyzacji oraz gwarantowanego zasilania realizowanego poprzez awaryjne podtrzymanie bateryjne lub zastosowanie spalinowych generatorów prądu elektrycznego. Powierzchnia kolokacyjna wyposażona jest również w elektroniczne systemy autoryzowanego dostępu do obiektu;

- e. usługi dzierżawy łączy transmisyjnych punkt-punkt o stałych przepływnościach obejmującej dzierżawę przezroczystych kanałów cyfrowych o gwarantowanej stałej przepływności w topologii punkt-punkt z odpowiednim interfejsem końcowym. Usługa ta obejmuje łączy pomiędzy kolokacjami o następujących przepływnościach: 1Gb/s, 10Gb/s, 40Gb/s;
4. Do zagwarantowania dostępu telekomunikacyjnego stosuje się odpowiednio przepisy działu II rozdziału 1 i 2 Prawa telekomunikacyjnego.
 5. W razie sporu pomiędzy Operatorem Infrastruktury a Operatorem Sieci Dostępowej, Prezes UKE podejmuje decyzję o dostępie telekomunikacyjnym mając na uwadze w szczególności obowiązek dostępu nałożony na Operatora Infrastruktury w art. 27 ust. 1 Ustawy o wspieraniu rozwoju sieci i usług telekomunikacyjnych oraz obowiązki nałożone na podstawie Ustawy o wspieraniu rozwoju sieci i usług telekomunikacyjnych lub przepisów Prawa telekomunikacyjnego.
 6. W przypadku złożenia przez Operatora Sieci Dostępowej wniosku o zapewnienie dostępu telekomunikacyjnego w zakresie świadczenia usługi lub usług, które na dzień złożenia tego wniosku nie mogą być świadczone z uwagi na brak odpowiednich urządzeń telekomunikacyjnych we właściwym węźle lub węzłach sieci, Operator Infrastruktury, za zgodą Partnera Publicznego, zrealizuje rozbudowę węzła lub węzłów sieci w zakresie niezbędnym do świadczenia tych usług. Koszt rozbudowy węzła lub węzłów pokryty zostanie z budżetu Inwestycji Rozwojowych w ramach Planu Inwestycji Rozwojowych.
 7. Rozbudowa węzła sieci wymaga zmiany harmonogramu rzeczowo-finansowego określającego rodzaj i zakres oraz terminy dokonania planowanych nakładów, przewidzianego na dany rok obowiązywania umowy.
 8. Operator Infrastruktury nie może zaprzestać oferowania, ani też świadczenia jakiegokolwiek usługi z określonych w ust. 3 powyżej. Poprzez zaprzestanie świadczenia usługi rozumie się przerwę w jej świadczeniu dłuższą niż przewidziane Umową z Operatorami Sieci Dostępowych przerwy techniczne lub konserwacyjne.

3. Realizacja dostępu telekomunikacyjnego

1. Operator Infrastruktury jest zobowiązany do równego traktowania przedsiębiorców telekomunikacyjnych, w szczególności przez oferowanie jednakowych warunków w porównywalnych okolicznościach, a także oferowania dostępu oraz udostępniania informacji



na warunkach nie gorszych od stosowanych w ramach własnego przedsiębiorstwa lub w stosunkach z podmiotami powiązаныmi.

2. Przy zawieraniu i wykonywaniu Umów o dostępie telekomunikacyjnym Operator Infrastruktury jest zobowiązany do uwzględniania następujących obowiązków:
- a. uwzględniania uzasadnionych wniosków Operatorów Sieci Dostępowych o zapewnienie im dostępu w zakresie usług wymienionych w punkcie 2 ust. 3 oraz innych usług, których świadczenie wynika z możliwości sieci telekomunikacyjnej, do której dostarczenia zgodnie z Umową zobowiązany jest Operator Infrastruktury;
 - b. zapewnienia określonych elementów sieci telekomunikacyjnej niezbędnych do przyłączenia sieci Operatora Sieci Dostępowej, w szczególności dostępu do kanalizacji, ciemnego włókna światłowodowego, łączy telekomunikacyjnych niezbędnych do zrealizowania przyłączenia sieci,
 - c. zapewnienia Infrastruktury telekomunikacyjnej, kolokacji i innych form współkorzystania z budynków na potrzeby przyłączenia sieci Operatora Sieci Dostępowej,
 - d. zapewnienia funkcji sieci niezbędnych do zapewnienia pełnej interoperacyjności usług z przyłączanymi sieciami Operatorów Sieci Dostępowych,
 - e. zapewnienia interfejsów, systemów informatycznych, systemów wsparcia, służb technicznych, służb finansowych w celu umożliwienia przyłączenia sieci Operatorów Sieci Dostępowych oraz świadczenia na ich rzecz dostępu telekomunikacyjnego oraz dostępu do budynków i Infrastruktury telekomunikacyjnej,
 - f. stosowania w ramach systemu informatycznego narzędzi informatycznych cechujących się prostotą i otwartością dla ich użytkowników, krótkim czasem ich wdrożenia oraz bazujących na powszechnie przyjętych standardach;
 - g. przyznawaniu dostępu do interfejsów, protokołów lub innych kluczowych technologii niezbędnych dla interoperacyjności usług i sieci,
 - h. prowadzenia negocjacji w sprawie dostępu telekomunikacyjnego oraz dostępu do budynków i Infrastruktury telekomunikacyjnej w dobrej wierze,
 - i. opublikowania na stronie internetowej Operatora Infrastruktury Oferty Ramowej zgodnej z postanowieniami Umowy, wraz z zatwierdzonymi wzorami Umów o dostępie telekomunikacyjnym, listy KPI, oraz oferowania usług na warunkach nie gorszych niż określone w zatwierdzonej Ofercie i wzorach Umów o dostępie telekomunikacyjnym,
 - j. stosowania opłat z tytułu dostępu telekomunikacyjnego na zasadach określonych w Umowie, w szczególności nieustalania zawyżonych opłat z tytułu dostępu telekomunikacyjnego ani ograniczania konkurencji poprzez ustalanie zaniżonych cen usług w stosunku do kosztów ich świadczenia, chyba, że spełnione zostały przesłanki określone w art. 8 Ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych;



- k. niezobowiązania Operatora Sieci Dostępowej do korzystania z usług, które są dla niego zbędne;
 - l. udostępniania aktualnych informacji dotyczących specyfikacji technicznych sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, lokalizacji i przebiegu elementów infrastruktury, zasad i warunków świadczenia usług oraz korzystania z sieci, w tym także opłat.
3. Operator Infrastruktury jest zobowiązany zawrzeć umowę o dostępie telekomunikacyjnym każdorazowo nie później niż w terminie 90 dni od dnia wystąpienia o jej zawarcie przez Operatora Sieci Dostępowej oraz umowę o dostęp do nieruchomości w terminie 30 dni.
4. Operator Infrastruktury jest obowiązany niezwłocznie poinformować Podmiot Publiczny o każdym przypadku przekroczenia terminu na zawarcia umowy o dostępie telekomunikacyjnym o którym mowa w ust. 3, wskazując przyczynę przekroczenia terminu.
5. W negocjacjach Umów dostępowych pomiędzy Operatorem Infrastruktury i Operatorem Sieci Dostępowej, ze strony Operatora Infrastruktury będą na bieżąco brały udział osoby upoważnione do podejmowania wiążących ustaleń, zarówno w kwestiach merytorycznych jak i prawnych.
6. Operatora Infrastruktury zobowiązuje się do merytorycznego ustosunkowania się do wszystkich propozycji złożonych przez każdego Operatora Sieci Dostępowej w trakcie negocjacji.
7. Operator Infrastruktury będzie mierzył, monitorował, publikował i przekazywał Podmiotowi Publicznemu oraz Prezesowi UKE kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) dla procesu negocjowania i podpisywania Umów.

4. Oferta ramowa

1. Projekt Oferty Ramowej dla poszczególnych usług w grupach usługowych i dla poszczególnych rynków jak również projekty jej zmiany, Partner Prywatny sporządza i przedkłada Podmiotowi Publicznemu do zatwierdzenia wraz z pisemnym uzasadnieniem.
2. Pierwszy projekt Oferty Ramowej OI przedkłada Podmiotowi Publicznemu w terminie 90 dni przed planowanym rozpoczęciem świadczenia usług.
3. Podmiot Publiczny w terminie 14 dni od doręczenia mu projektu Oferty Ramowej wraz z uzasadnieniem akceptuje projekt lub odmawia takiej akceptacji żądając dodatkowych wyjaśnień.
4. W przypadku nie dokonania uzgodnienia Oferty Ramowej w terminie kolejnych 30 dni, Strony zwrócą się do Prezesa UKE o określenie warunków dostępu telekomunikacyjnego. Rozstrzygnięcie Prezesa UKE jest wiążące dla Stron.
5. W przypadku dokonania uzgodnienia Oferty Ramowej przez Strony, Strony niezwłocznie zwrócą się o jego zatwierdzenie do Prezesa UKE.
6. Uprawnienia Prezesa UKE określone w niniejszym paragrafie, nie uchybiają, ani też nie wyłączają jakichkolwiek kompetencji ustawowych Prezesa UKE względem którejkolwiek ze



Stron. W razie wydania przez Prezesa UKE wobec którejkolwiek ze Stron decyzji ustalającej lub zatwierdzającej wysokość opłat lub ich minimalny albo maksymalny poziom, pierwszeństwo mają postanowienia tych decyzji.

5. Wzory umów o dostępie telekomunikacyjnym i KPI

1. W terminie 90 dni od zawarcia Umowy z Podmiotem Publicznym, Operator Infrastruktury zobowiązany jest do przygotowania:
 - a. wzorów Umowy lub Umów o dostępie telekomunikacyjnym dla wszystkich usług wskazanych w pkt 2 ust. 3, które mogą być świadczone z wykorzystaniem sieci telekomunikacyjnej;
 - b. listy kluczowych wskaźników efektywności (wskaźniki KPI) związanych ze świadczeniem usług, o których mowa w pkt 2 ust. 3 wraz z proponowanymi poziomami referencyjnymi oraz procedury, częstotliwość pomiarów, zasady weryfikacji i raportowania przez OI wskaźników KPI Podmiotowi Publicznemu.
2. Po otrzymaniu wzoru/wzorów Umowy/Umów o dostępie telekomunikacyjnym oraz listy wskaźników KPI, Podmiot Publiczny, po zasięgnięciu opinii Prezesa UKE, zatwierdzi wzory lub wprowadzi do nich zmiany zgodne z Umową, przepisami prawa oraz zapotrzebowaniem na usługi i potrzebami rynkowymi. OI oraz Podmiot Publiczny opublikują wzory na swoich stronach internetowych.
3. OI jest obowiązany do zawierania Umów o dostępie telekomunikacyjnym na warunkach nie gorszych dla Operatora Sieci Dostępowej aniżeli określone w zaakceptowanym i opublikowanym wzorze Umowy o dostępie telekomunikacyjnym.
4. OI ma obowiązek przedkładać do zatwierdzenia projekty wzorów Umów jak również projekty zmiany wzorów Umów, co najmniej na 30 dni roboczych przed rozpoczęciem ich stosowania do oferowania usług Operatorom Sieci Dostępowych.
5. Po każdej zmianie wzoru Umowy o dostępie telekomunikacyjnym, Operator Infrastruktury jest zobowiązany przedstawić wszystkim Operatorom Sieci Dostępowej z którymi zawarł Umowy o dostępie telekomunikacyjnym przed wprowadzeniem zmiany, ofertę zawarcia aneksu do Umowy dostępowej uwzględniającą wprowadzone zmiany. Oferta aneksu powinna być wysłana do Operatorów Sieci Dostępowej w terminie nie dłuższym niż 7 dni roboczych od uzyskania akceptacji oraz określać termin odpowiedzi, nie krótszy niż 30 dni od dnia doręczenia oferty.
6. OI przedkłada Podmiotowi Publicznemu oraz Prezesowi UKE kopie wszystkich zawartych umów o dostępie telekomunikacyjnym.
7. W razie wydania przez Prezesa UKE wobec Operatora Infrastruktury decyzji o dostępie telekomunikacyjnym albo decyzji zatwierdzającej ofertę ramową dla usług objętych obowiązkiem świadczenia na podstawie punktu 2 ust. 3, pierwszeństwo mają postanowienia tych decyzji.



8. Operator Infrastruktury, na swojej stronie internetowej lub w innej formie umożliwiającej jednakowy dostęp do informacji każdemu zainteresowanemu, ogłasza niezbędne dla zawarcia Umowy dostępowej informacje dotyczące wymogów formalnych, jakie spełniać powinien odbiorca, oraz aktualne informacje dotyczące specyfikacji technicznej oraz charakterystyki Sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, zasad i warunków świadczenia usług oraz korzystania z Sieci, w tym opłat. Strony nie uznają żadnej z informacji wskazanych w zdaniu poprzedzającym za Informacje poufną.
9. Podmiot Publiczny uprawniony jest do weryfikacji stopnia szczegółowości informacji, o których mowa w ust. 1, biorąc pod uwagę konieczność zapewnienia przejrzystości zasad świadczenia usług i udogodnień towarzyszących, a także ochrony uzasadnionych interesów Operatora Infrastruktury

6. Poziom jakości świadczonych usług i KPI

1. Operator Infrastruktury zobowiązuje się świadczyć usługi, o których mowa w pkt 2 ust. 3 co najmniej w standardzie i jakości określonej we wzorach Umów dostępowych o których mowa w pkt 6 ust. 1
2. Operator Infrastruktury przygotowywał będzie raporty, porównujące wskaźniki KPI różnych Operatorów Sieci Dostępowych. Każdemu z Operatorów Sieci Dostępowej udostępnić należy raport, w którym jego wskaźniki będą zestawione ze średnią wartością wskaźników wszystkich operatorów. Raporty będą tworzone przez system OSS/BSS w sposób automatyczny i udostępniane on-line. Operatorzy Sieci Dostępowych i Prezes UKE będą mieli wgląd do raportów bieżących i historycznych. Pobieranie raportu będzie inicjowane przez Prezesa UKE lub OSD.
3. Operator Infrastruktury przygotuje i udostępni Podmiotowi Publicznemu oraz Prezesowi UKE raport dotyczący jakości świadczenia usług dla wszystkich Operatorów Sieci Dostępowych korzystających z usług Operatora Infrastruktury.. Wskaźniki w raporcie będą wyliczane odrębnie dla każdego Operatora Sieci Dostępowej. Raport będzie tworzony przez system OSS/BSS w sposób automatyczny i udostępniany będzie on-line.

7. System KPI

7.1. Główne założenia dla Systemu KPI

1. System KPI to narzędzie wspierające realizację celów Umowy PPP w zakresie usług świadczonych przez Operatora Infrastruktury.



2. System koncentruje się na monitorowaniu (nie)dyskryminacji Operatorów Sieci Dostępowych przez OI, ale mierzy również poziom świadczenia usług w podstawowym zakresie trzech rodzajów definicji KPI.
3. Szczegółowość opomiarowania danej usługi/procesu powinna być uzależniona od jej wagi dla zachowania pełnej konkurencji na rynku i celów PPP.
4. System ma być otwarty na zmiany rynkowe.
5. System powinien być zrozumiały dla interesariuszy oraz umożliwiać łatwy dostęp do informacji prezentujących (nie)dyskryminację Operatorów Sieci Dostępowych przez Operatora Infrastruktury (dla Operatorów Sieci Dostępowych, Partnera Publicznego i UKE).
6. Poziomy referencyjne dla KPI powinny być możliwe do osiągnięcia przy dołożeniu należytej staranności ze strony Operatora Infrastruktury (np. wykluczając siłę wyższą).

7.2. Pomiary

System KPI mierzy z jednej strony (nie)dyskryminację, a z drugiej poziom świadczenia usług OI.

1. Pomiar (nie)dyskryminacji
 - a. (Nie)dyskryminacja jest mierzona jako porównanie wartości wskaźników dla wszystkich Operatorów Sieci Dostępowych
 - b. Pomiar następuje przy uwzględnieniu zakresu tolerancji
 - c. Zakres tolerancji zostanie wypracowany w wyniku analiz statystycznych
 - d. Sytuacja prawidłowa – gdy wszystkie wskaźniki strategiczne mieszczą się w ramach zakresu tolerancji
 - e. Zastosowanie specjalnej sygnalizacji przekroczenia oraz szczególnego trybu postępowania- dla różnych typów usług.
 - f. Gdy przekroczone zakresy tolerancji:
 - Możliwe raportowanie wskaźników dodatkowych
 - Obowiązkowy opis powodów przekroczenia
 - Możliwa publikacja informacji o przekroczeniu
 - Możliwe kary lub inne konsekwencje umowne
 - Obowiązkowe wdrożenie uzgodnionych mechanizmów korygujących w uzgodnionym harmonogramie.

Trzy typy definicji KPI dla potrzeb mierzenia niedyskryminacji:

- a. Dostarczanie: Dostarczanie/ Modyfikacje
 - b. Dostępność: Uszkodzenia/ Reklamacje/Terminowość usuwania uszkodzeń
 - c. Jakość informacji: Wywiad Techniczny/ Udostępnianie informacji
2. Mierzenie poziomu świadczenia usług za pomocą minimalnych KPI



- a. Poziom świadczenia usług porównywany z ustalonymi wartościami referencyjnymi
- b. Wartości referencyjne do wypracowania przez strony przy uwzględnieniu:
 - obecnych wartości w sieciach,
 - analiz statystycznych,
 - przy doprecyzowaniu listy wyłączeń (np. siła wyższa) i rozważeniu ewentualnej ścieżki dojścia.

Trzy typy definicji KPI dla potrzeb mierzenia poziomu świadczenia usług:

- a. Terminowość dostarczenia,
- d. Dostępność usługi ,
- e. Terminowość usuwania uszkodzeń

7.3. Harmonogram wspólnych prac Operatora Infrastruktury i Podmiotu Publicznego w zakresie wypracowania systemu KPI

1. Lista i opis KPI (w oparciu o zapisy minimalne w umowie PPP, propozycje zgłaszane przez OI, propozycje zgłaszane przez OSD) – 90 dni od podpisania umowy PPP
2. Wypracowanie rekomendacji dot. struktury i hierarchii KPI – 90 dni od podpisania umowy PPP
3. Wskazanie docelowych wartości i trendów wartości KPI – 90 dni od podpisania umowy PPP
4. Ustalenia dot. modelu monitorowania oraz interpretacji KPI – 120 dni od podpisania umowy PPP
5. Ustalenia dotyczące działań korygujących – 120 dni od podpisania umowy PPP
6. Ustalenia dot. publikowanego zakresu danych do wiadomości rynku/UKE – 120 dni od podpisania umowy PPP
7. Ustalenia konsekwencji niedotrzymania KPI - 120 dni od podpisania umowy PPP
8. Opublikowanie ustaleń - 120 dni od podpisania umowy PPP.
9. Przygotowanie narzędzi do liczenia KPI – 150 dni od podpisania umowy PPP
10. Cykliczne raportowanie, ewentualnie weryfikacje, wnioski do modyfikacji systemu – co kwartał począwszy od upływu 150 dni od podpisania umowy PPP.
11. Audyt – wg potrzeb Podmiotu Publicznego.

7.4. Lista wskaźników strategicznych, obligatoryjnych

1. Terminowość dostarczenia usługi (wymienionej w pkt 2 ust.3) – porównanie do wartości referencyjnej (KPI jakościowy)
2. Czas dostarczenia usługi (każdej) - porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych(KPI niedyskryminacji)



3. Terminowość usuwania awarii (każdej) – porównanie do wartości referencyjnej (KPI jakościowy)
4. Czas usuwania awarii zwykłych (każdej) – porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych (KPI niedyskryminacji)
5. Czas usuwania awarii priorytetowych (każdej) - porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych (KPI niedyskryminacji)
6. Liczba awarii na 100 usług - porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych i do wartości referencyjnej (KPI jakościowy i KPI niedyskryminacji)
7. Terminowość udzielenia odpowiedzi (na wywiad techniczny/weryfikację techniczną, na wnioski/zamówienie, na reklamację, inne) - porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych i do wartości referencyjnej (KPI jakościowy i KPI niedyskryminacji)
8. Terminowość zakończenia negocjacji - porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych i do wartości referencyjnej (KPI jakościowy i KPI niedyskryminacji)
9. Terminowość podpisywania umów - porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych i do wartości referencyjnej (KPI jakościowy i KPI niedyskryminacji)
10. Terminowość realizacji Kolokacji - porównanie do innych Operatorów Sieci Dostępowych i do wartości referencyjnej (KPI jakościowy i KPI niedyskryminacji)
11. Terminowość akceptowania przez Operatora Infrastruktury projektów technicznych podłączenia sieci

7.5. Lista wskaźników dodatkowych (do ustalenia między stronami),

w szczególności:

1. Terminowość dostarczania innych usług niż kanalizacja, ciemne włókno i transmisja, np. usług IP
2. Terminowość usuwania awarii zwykłych
3. Terminowość usuwania awarii priorytetowych
4. Terminowość budowy/rozbudowy węzła
5. Terminowość/Jakość fakturowania
6. Terminowość informacji o naprawie uszkodzeń
7. Jakość dostarczania usług IP
8. Jakość danych przekazywanych przez Operatora Infrastruktury w ramach Wywiadu Technicznego

8. Dostęp do węzłów SSPW W-M

Eksploatując Sieć i wykonując zobowiązanie do zapewnienia efektywnego dostępu, OI zobowiązany jest przestrzegać ograniczeń wynikających z "warunkowego systemu dostępu do węzłów SSPW W-M". Zgodnie z tym systemem każdy z węzłów Sieci jest przypisany do kategorii określającej, jaki



rodzaj infrastruktury "ostatniej mili" może zostać do niego dołączony. Operator Infrastruktury zobowiązany jest zapewnić przestrzeganie tych ograniczeń przez osoby trzecie korzystające z jego usług, a także ustanowić odpowiednie mechanizmy kontrolne. Województwo będzie kontrolowało przestrzeganie tych warunków. Warunki dostępu będą zgodne z zasadą klasyfikacji obszarów BSC opisaną w Decyzji notyfikacyjnej oraz załączniku nr 3

9. Monitoring i sprawozdawczość

1. Operator Infrastruktury zobowiązany będzie do sporządzania, dla celów kontrolnych, dokumentacji i raportów i udostępnienia Podmiotowi Publicznemu wszelkich informacji, w tym danych finansowych, niezbędnych dla oceny prawidłowości wykonywania Umowy oraz stanu zaawansowania realizacji Umowy.
2. W fazie eksploatacyjnej przez cały okres obowiązywania Umowy kluczowe znaczenie będzie miał monitoring działalności Operatora Infrastruktury. Monitoring będzie prowadzony przez Województwo jako stroną Umowy zawartej z OI. Ogólnym celem monitoringu będzie zapewnienie zgodności działalności OI z postanowieniami Umowy o przekazaniu mu Sieci. W szczególności monitoring będzie dotyczył:
 - a. należytego wywiązywania się przez OI z obowiązku zapewnienia dostępu do Sieci każdemu zainteresowanemu przedsiębiorcy telekomunikacyjnemu, na równych i niedyskryminujących zasadach,
 - b. stosowania przez OI polityki cenowej zgodnej z Ofertą Ramową,
 - c. realizacji obowiązku utrzymania Sieci w należyтым stanie technicznym,
 - d. utrzymywania poziomu usług Sieci na poziomie zagwarantowanym w SLA,
 - e. prawidłowości prowadzenia ksiąg rachunkowych, w sposób umożliwiający identyfikację przychodów i kosztów OI związanych z zarządzaniem Siecią także weryfikacji prawidłowości danych stanowiących podstawę obliczenia wysokości czynszu dzierżawnego
 - f. poziomu przychodów i kosztów generowanych przez OI w związku z zarządzaniem Siecią w celu ewentualnego zastosowania mechanizmu clawback.
 - g. zgodności realizowanych inwestycji z celami określonymi w planie inwestycyjnym
 - h. kontroli treści umów zawieranych z operatorami sieci dostępowych, jak również treści projektów tych umów.
3. W okresie wykonywania Umowy Operator Infrastruktury ma obowiązek na bieżąco prowadzić dokumentację techniczną zawierającą w szczególności:
 - a. szczegółowy opis architektury sieci z zaznaczeniem wykorzystanych technologii,
 - b. wykaz i umiejscowienie wszystkich urządzeń,
 - c. konfigurację i sposób wzajemnego funkcjonowania poszczególnych urządzeń i innych elementów sieci.



4. momencie na Podmiot Publiczny.

DZIAŁ IV – CZYNNOŚCI DODATKOWE

1. Pozostałe zadania Wykonawcy

1. Obowiązki informacyjno-promocyjne

Wykonawca wywiąże się z obowiązku informowania o współfinansowaniu projektów ze środków unijnych wynikającego z Rozporządzenia Rady (WE) nr 1083/2006 z dnia 11 lipca 2006 r. ustanawiającego przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Spójności, określającego ogólne przepisy dotyczące funduszy strukturalnych, a także Rozporządzenia Komisji (WE) nr 1828/2006 z dnia 8 grudnia 2006 r. (rozporządzenie implementacyjne) określającego przepisy wykonawcze do Rozporządzenia (WE) nr 1083/2006 odnośnie obowiązków informacyjnych i komunikacyjnych stosowanych przez Państwa Członkowskie.

Zadania informacyjno-promocyjne projektu powinny być prowadzone zgodnie z *Wytycznymi Ministra Rozwoju Regionalnego w zakresie informacji i promocji (Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013. Wytyczne w zakresie informacji i promocji)*, które określają podstawowe zasady prowadzenia i koordynacji działań informacyjno-promocyjnych. Zgodnie z Wytycznymi działania promocyjne programów operacyjnych powinny być adresowane do ogółu społeczeństwa. Szczegółowe zasady informowania o PO RPW zostały zawarte w *Planie komunikacji Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013*.

Zasady dotyczące jednolitego oznaczania wszystkich projektów realizowanych w ramach Programu Rozwój Polski Wschodniej, a także sposoby oznaczania wszystkich działań promocyjnych i informacyjnych związanych z projektem przedstawia podręcznik Instytucji Pośredniczącej PO RPW – Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości pt. **Zasady promocji projektów dla Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013**. Podręcznik ten zawiera informacje dotyczące sposobu przygotowania i prowadzenia działań promocyjnych, wskazuje katalog logotypów, oznaczeń, kolorystykę oraz sposób redagowania informacji mających znaleźć się na materiałach promocyjnych i informacyjnych.

Sposób oznaczania sprzętu będzie uzgadniany z Zamawiającym. Zamawiający ma prawo żądać dodania innych elementów oznaczenia (w szczególności numery inwentarzowe, logotypy lub herb województwa itp.)

2. Wykonawca w terminie 6 miesięcy od dnia podpisania Umowy PPP wykona:

1. Stronę internetową projektu
2. Stworzy logo i księgę identyfikacji projektu z uwzględnieniem wytycznych unijnych. Identyfikacja musi być spójna z księgą identyfikacji Urzędu Marszałkowskiego.

WYKAZ SKRÓTÓW



HDPE – polipropylen o dużej gęstości
DK65 – droga krajowa nr 65
OPZ – opis przedmiotu zamówienia
PN-EN - polska wersja Normy Europejskiej
OTK – kabel optotelekomunikacyjny
TEW – tablica elektryczna węzła
ITU-T - Światowe Zgromadzenie Normalizacji Telekomunikacyjnych
RDOŚ – Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Olsztynie
IRU – nieodwołalne prawo użytkownika
czujki PIR+MW – czujnik ruchu (podczerwień + mikrofale)
UKE – Urząd Komunikacji Elektronicznej
Wskaźnik KPI – kluczowy wskaźnik efektywności (finansowy i niefinansowy)