**Załącznik nr 8**

**Strona tytułowa:**

**PROGRAM
FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

Nazwa zamówienia:

„Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu
w gminie Młodzieszyn – zaprojektowanie i wykonanie sieci światłowodowej”

**Opracowanie zgodne 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. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami) oraz innymi przepisami szczególnymi.**

**Zamawiający:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | **GMINA MŁODZIESZYN** |
| Kod PKD lub EKD podstawowej działalności | **8411Z** |
| NIP | 837-16-92-019 |
| Numer REGON | 750148354 |
| Adres siedziby: WojewództwoPowiatGminaMiejscowośćUlicaNr domuKod pocztowy | **Mazowieckie****Sochaczewski****Młodzieszyn****Młodzieszyn****Wyszogrodzka****25****96-512** |
| Numer telefonu *(wraz z numerem kierunkowym)* | **46 864 17 50** |
| Numer faksu *(wraz z numerem kierunkowym)* | **46 864 17 65** |
| Adres poczty elektronicznej | ugmlodzieszyn@o2.pl |

 **Osoba do kontaktu:**

|  |  |
| --- | --- |
| Imię i nazwisko | **Damian Bednarek** |
| Stanowisko | **Informatyk** |
| Numer telefonu | **46 864 17 50** |
| Numer faksu | **46 864 17 65** |
| Adres poczty elektronicznej | damian\_bednarek@interia.eu  |

**Opracował : mgr Grzegorz Krauzowicz**

**Nazwa i kody CPV (Wspólny Słownik Zamówień):**

**32412110-8 Sieć internetowa (CPV główny)**

32421000-0 Okablowanie sieciowe

44212261-6 Maszty radiowe

45312330-9 Montaż anten radiowych

30200000-1 Urządzenia komputerowe

45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

80533100-0 Usługi szkolenia komputerowego

32344210-1 Sprzęt radiowy

32412100-5 Sieć telekomunikacyjna

32562100-1 Kable światłowodowe do przesyłu informacji

32562200-2 Światłowodowe kable telekomunikacyjne

32562300-3 Światłowodowe kable do przesyłu danych

38621000-4 Aparatura światłowodowa

32415000-5 Sieć Ethernet

32417000-9 Sieci multimedialne

32418000-6 Sieć radiowa

32420000-3 Urządzenia sieciowe

32424000-1 Infrastruktura sieciowa

32510000-1 Bezprzewodowy system telekomunikacyjny

32562100-2 Światłowodowe kable telekomunikacyjne

45232210-7 Roboty budowlane w zakresie linii napowietrznych

45232332-8 Telekomunikacyjne roboty dodatkowe

45311000-8 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 Układanie kabli

48100000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne

48151000-1 Komputerowy system sterujący

48200000-0 Pakiety programowe dla sieci, Internetu i Intranetu

48210000-3 Pakiety oprogramowania dla sieci

48211000-0 Pakiety oprogramowania dla wzajemnej współpracy platform

48219500-1 Pakiety oprogramowania dla switcha lub routera

48219600-2 Pakiety oprogramowania dla multiplekserów

48219700-3 Pakiety oprogramowania dla serwera komunikacyjnego

48821000-9 Serwery sieciowe

48982000-5 Pakiety oprogramowania do zarządzania konfiguracją

32413000-1 Sieć zintegrowana

72.40.00.00-4 Usługi internetowe

72.31.80.00-7 Usługi przesyłu danych

72.40.00.00-4 dostęp do szerokopasmowego internetu

**Spis zawartości programu:**

#### Spis treści

[Spis treści 4](#__RefHeading__21800_573777347)

[I.Część opisowa 5](#__RefHeading__4586_1742027378)

[1.1Opis ogólny przedmiotu zamówienia 5](#__RefHeading__4588_1742027378)

[1.2Charakterystyczne parametry określające zakres robot budowlanych 5](#__RefHeading__4590_1742027378)

[1.3Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 5](#__RefHeading__4592_1742027378)

[1.4Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe: 6](#__RefHeading__4594_1742027378)

[1.5 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe 7](#__RefHeading__4596_1742027378)

[1.6Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia: 25](#__RefHeading__4598_1742027378)

[1.6.1. Przygotowanie terenu budowy 28](#__RefHeading__21802_573777347)

[1.6.2. Konstrukcja 29](#__RefHeading__21804_573777347)

[1.6.3. Instalacja 29](#__RefHeading__21806_573777347)

[1.6.4. Wykończenia 29](#__RefHeading__21808_573777347)

[1.6.5. Zagospodarowanie terenu 29](#__RefHeading__21810_573777347)

[1.21.7. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych 29](#__RefHeading__4600_1742027378)

[1.7.1. Kontrola jakości robót 29](#__RefHeading__21812_573777347)

[1.7.2. Odbiór robót 30](#__RefHeading__21814_573777347)

[1.7.3. Certyfikaty i deklaracje 30](#__RefHeading__21816_573777347)

[1.7.4. Sprzęt 31](#__RefHeading__21818_573777347)

[1.7.5. Dokumenty budowy 31](#__RefHeading__21820_573777347)

[II.II. Część informacyjna 31](#__RefHeading__4602_1742027378)

[1.32.1. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia 31](#__RefHeading__4604_1742027378)

[1.42.2. Dokumentacja obiektów budowlanych 33](#__RefHeading__4606_1742027378)

[1.52.3. Informacje o opracowaniach będących w posiadaniu Zamawiającego 33](#__RefHeading__4608_1742027378)

[1.62.4. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej prowadzeniem 33](#__RefHeading__4610_1742027378)

[1.72.5. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów; 33](#__RefHeading__4612_1742027378)

[1.82.6 . Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane: 33](#__RefHeading__4614_1742027378)

[1.92.7. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych: 34](#__RefHeading__4616_1742027378)

## Część opisowa

### Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje zaprojektowanie, wykonanie i uruchomienie sieci szerokopasmowej na terenie gminy Młodzieszyn, w oparciu o którą zrealizowany zostanie dostęp do sieci Internet i szkolenia informatyczne dla określonej przez Zamawiającego grupy 366 indywidualnych gospodarstw domowych z terenu Gminy Młodzieszyn i 8 jednostek podległych – beneficjentów, projektu współfinansowanego w 85% ze środków wspólnotowych w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007-2013, 8. Oś Priorytetowa Społeczeństwo informacyjne – zwiększenie innowacyjności gospodarki, Działanie 8.3 Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu – eInclusion pod nazwą: „Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie Młodzieszyn”. Sieć powinna zostać zaprojektowana w strukturze hierarchicznej, składającej się z 2 podstawowych poziomów: sieci światłowodowej oraz sieci radiowej dostępowej. W projekcie zakłada się przyłączenie do sieci Internet komputerów PC, poprzez wybudowanie szkieletu światłowodowego łączącego strategiczne punkty sieci oraz minimum 18 punktów dostępu radiowego na terenie Gminy Młodzieszyn.

**Sieć Światłowodowa:**

Zadaniem sieci Światłowodowej będzie tranzyt ruchu pomiędzy urządzeniami sieci dostępowej a punktem dostępu do Internetu – stykiem z siecią operatora telekomunikacyjnego. Sieć szkieletowa musi być zrealizowana z wykorzystaniem technologii światłowodowej oraz umożliwiać transmisję w sposób niezawodny z możliwie małymi opóźnieniami. Wykonawca zaprojektuje i wykona przyłącze do punktu styku z operatorem zewnętrznym w dowolnym punkcie węzłowym sieci przy zastrzeżeniu obowiązkowej akceptacji zamawiającego. W przypadku braku akceptacji zamawiającego wykonawca zaprojektuje i wykona punkt styku w innym punkcie węzłowym, którym będzie to możliwe technologicznie, dopuszczone prawnie i uzasadnione ekonomicznie.

**Sieć dostępowa:**

Zadaniem sieci dostępowej jest zapewnienie dostępu szerokopasmowego dla odbiorców projektu. Sieć dostępowa powinna być zbudowana z co najmniej 18 stacji bazowych plus jeden dodatkowy zestaw bazowy zlokalizowany w głównym węźle sieci. Cały system powinien cechować się minimalnymi parametrami określonymi w dalszej części dokumentu. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne o parametrach nie gorszych niż określone w niniejszym dokumencie. Na każdej stacji bazowej należy wybudować co najmniej 3 sektory systemu dostępowego 5GHz o całkowitym pokryciu zasięgiem sygnału 360° w płaszczyźnie poziomej, urządzeniami nadawczo/odbiorczymi o minimalnych parametrach określonych w dalszej części dokumentu. Dodatkowo w 9 węzłach sieci należy zaprojektować i wykonać sieć wewnętrznych punktów dostępu radiowego 2,4GHz umożliwiającą instalację i podłączenie do Internetu sprzętu komputerowego o minimalnych parametrach określonych w dalszej części opracowania.Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym i opracować projekt sieci szkieletowej i dostępowej.

### Charakterystyczne parametry określające zakres robot budowlanych

**Branża telekomunikacyjna:**

W zakresie robót budowlanych zostanie wybudowana światłowodowa sieć szkieletowa na bazie kabli światłowodowych jednomodowych, spełniających wymagania dla transmisji w II, III i IV oknie transmisyjnym (1310nm, 1550nm i 1625nm), z kompletnym osprzętem światłowodowym w postaci muf kablowych, przełącznic światłowodowych, spliterów etc. W oparciu o wybudowaną szkieletową sieć światłowodową zostanie wybudowany system bezprzewodowego dostępu do szerokopasmowego Internetu. System da możliwość montażu urządzeń 2,4/5GHz w celu wyeliminowania wykluczenia cyfrowego.

**Branża elektryczna:**

W zakresie robót elektrycznych zostaną wykonane wszystkie prace związane z zasileniem urządzeń i wszystkich systemów uruchamianych na bazie światłowodowej sieci szkieletowej systemów radiowych, oraz serwerowni zapewniając im zasilanie i podtrzymanie zasilania (zasilacze awaryjne typu UPS).

**Branża informatyczna:**

W zakresie prac informatycznych będą wykonane wszystkie działania związane z implementacją oprogramowania użytkowego oraz testowaniem funkcjonalności wszystkich uruchamianych systemów takich jak (kontrola przepustowości, kontrola poprawności pracy urządzeń – elementów sieci, zbieranie statystyk aktywności beneficjentów, system zbierania logów, Biuro Obsługi Beneficjenta itd.

### Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

**Teren inwestycji nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.** Do niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego nie załączono decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego, ani decyzji o lokalizacji Regionalnej Sieci Szerokopasmowej (RSS).Nie dołączono również wpisu do rejestru JST prowadzących działalność telekomunikacyjną, ani decyzji Prezesa Urzędu Komunikacji Elektronicznej (UKE) o prawie do świadczenia usług telekomunikacyjnych po cenach niższych niż rynkowe oraz bez opłat. Decyzje do uzyskania przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego na etapie projektowania.Kolejne uwarunkowania wykonania tej inwestycji określają dane techniczno-eksploatacyjne dotyczące planowanej sieci szerokopasmowej.

**Dokumentacja projektowa winna być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz spełniać wymogi określone przepisami:**

* ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, ze zm.) oraz wydanych na jej podstawie rozporządzeń ,
* ustawy z dnia 16 lipca 2004r. Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004r. Nr 171, poz. 1800 ze zm.) oraz wydanych na jej podstawie rozporządzeń,
* ustawy z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. 2010 nr 106 poz. 675 z późn. zm.)
* ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2006r. Nr 129, poz. 902 ze zm.) oraz wydanych na jej podstawie rozporządzeń,
* rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 ze zm.),
* powszechnie obowiązującymi przepisami prawa i normami budowlanymi.

**Roboty budowlane muszą być prowadzone zgodnie z:**

* zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentacją projektową,
* przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, ze zm.)
* przepisami ustawy z dnia 16 lipca 2004r. Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004r. Nr 171, poz. 1800 ze zm.),
* przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2006r. Nr 129, poz.902 ze zm.),
* powszechnie obowiązującymi przepisami prawa i normami budowlanymi.

### Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe:

Szerokopasmowa sieć dostępu do Internetu z definicji jest siecią o przepływności większej niż 144 Kb/s. To podstawowe kryterium określające funkcjonalność budowanej sieci. Ze względu na rosnący udział technologii multimedialnych i usług dostarczanych poprzez dostęp do Internetu, przyjmuje się minimalny transfer danych nie mniejszy niż 2Mbps downlink/512kbps uplink. Jednostki podległe powinny otrzymać symetryczne 2 Mbps. Na wybór technologii budowy sieci wpłynęły następujące czynniki:

* topologia terenu,
* dostępność od lokalnych operatorów zasobów sieciowych,
* planowany zasięgu sieci,
* ilości i lokalizacji osób i jednostek samorządowych korzystających docelowo z dostępu do Internetu.

Mając na uwadze aspekty ekonomiczne przedsięwzięcia oraz terminy realizacji inwestycja wykonana winna być w technologii hybrydowej. Oznacza to, że zastosowane będą różnego typu media transmisji sygnału: kablowy doziemny lub podwieszany oraz radiowy. Wobec powyższego zadaniem wykonawcy będzie: zaprojektowanie sieci, uzyskanie wszelkich zgód i pozwoleń, dostawa materiałów i urządzeń oraz wykonanie wszelkich prac budowlanych, montażowych i instalacyjnych oraz konfiguracyjnych niezbędnych do prawidłowej i kompleksowej realizacji przedmiotu zamówienia.

**Realizacja sieci szerokopasmowej polegać będzie na:**

* zaprojektowaniu i budowie szkieletu sieci w oparciu o połączenia światłowodowe i radiowe,
* zaprojektowaniu i budowie sieci dostępowej 2,4GHz/5GHz,
* budowie wież lub masztów na potrzeby sieci dostępowej,
* budowie i instalacji dostępowych punktów klienckich,
* zaprojektowaniu i budowie serwerowni we wskazanym pomieszczeniu Urzędu Gminy Młodzieszyn,
* dostawie, instalacji i wdrożeniu sytemu zarządzania siecią dostępową,
* dostawie i instalacji pozostałych urządzeń sieciowych, informatycznych i teleinformatycznych wraz z uruchomieniem całej, zrealizowanej sieci szerokopasmowej,
* dostarczeniu i konfiguracji urządzenia odbiorczego.
* serwisu sprzętu i oprogramowani.
* Dostarczaniu Internetu 366 Beneficjentom Ostatecznym i 8 Jednostkom Podległym.

Za pośrednictwem sieci dostępowej odbiorcy projektu uzyskają dostęp do sieci szerokopasmowej. Punkty dostępowe muszą działać z mocami nie większymi niż określone w odpowiednich normach i przepisach. Urządzenia klienckie, instalowane będą bezpośrednio u odbiorców projektu wskazanych przez Zamawiającego na podstawie przeprowadzonego naboru.

###  Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

* + 1. Sieć szkieletowa (światłowodowa i radioliniowa)
			1. **Sieć światłowodowa:**

Na warstwie optycznej sieci posadowione zostaną urządzenia aktywne systemu GEPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network) oraz dostęp bezprzewodowy. W zakresie prac informatycznych będą wykonane wszystkie działania związane z implementacją oprogramowania użytkowego oraz testowaniem funkcjonalności wszystkich uruchamianych systemów. Jako medium transmisyjne przewidziano kabel światłowodowy jednodomowy (9/125um) 48j (czterdzieści osiem) włókien w warstwie szkieletu i 6j (sześć) jako przyłącza do sieci szkieletowej.

**Budowa sieci w technologii FITL (Fiber In The Loop):**

FITL to różne rodzaje abonenckiej sieci światłowodowej, w której głównym medium transmisyjnym jest światłowód. Najczęściej stosowane struktury: FTTC (Fiber To The Curb), FTTB (Fiber To The Building), FTTH (Fiber To The Home). Światłowodowa technologia FITL obejmuje dystrybucję przez pasywne węzły optyczne PON (Passive Optical Network) i aktywne AON (Active Optical Network).

**PON – Pasywne Sieci Optyczne:**

Wymaga się, aby jako medium przekazywania danych, wykorzystać światłowód jednomodowy. Pojemność światłowodu może być dzielona na max. 32 punkty końcowe (32 abonentów zlokalizowanych obok siebie) przez bierne rozdzielanie sygnału pomiędzy tymi punktami. Sygnał ma być rozdzielany przez tzw. pasywne splitery optyczne, czyli pasywne urządzenia rozdzielające, które będą rozmieszczone w różnych miejscach sieci PON. Sieć ta może przyjmować postać drzewa, gwiazdy itp. Zastosowanie urządzeń aktywnych (czyli wymagających jakiegoś rodzaju zasilania) jest przewidziane tylko w końcowych węzłach sieci.

**Wśród elementów sieci PON wyróżnia się:**

* urządzenia dystrybucyjne OLT (Optical Line Termination), zwane również centralnymi jednostkami
* urządzenia zakańczające sieć optyczną u odbiorców ONT (Optical Network Termination), zwane terminalami abonenckimi
* urządzenia zakańczające sieć optyczną w lokalnym punkcie dystrybucyjnym ONU (Optical Network Unit).

Pasywna Sieć Optyczna ma bazować na standardzie IEEE 802.3ah EFM. Światłowodowa sieć dostępowa ma za zadanie zapewnienie wysokiej jakości, ogromnych przepustowości – gotowych na przyszłe, nawet jeszcze nie zdefiniowane usługi.

**PON ma umożliwiać dostarczanie abonentom m.in.:**

* usług szerokopasmowej transmisji danych
* usług telefonicznych w technologii Voice over IP
* usług RF Video (analogowej rozsiewczej telewizji kablowej)
* usług Video over IP (telewizja rozsiewcza czy też telewizja na żądanie)

**Wymogi względem technologii PON:**

* zapewniona duża odporność sieci na zakłócenia transmisji;
* zapewniony duży zasięg od węzła usługowego do terminala abonenckiego
* możliwością powiększania przepływności (do kilkudziesięciu Gbit/s) przy pomocy technik zwielokrotniania WDM lub DWDM bez potrzeby wymiany najbardziej kosztownego składnika sieci, którym jest medium transmisyjne;

**Budowa kabli światłowodowych:**

Kable światłowodowe będą układane w rurociągu kablowym. Istnieje możliwość podwieszania kabli światłowodowych na podbudowie sieci niskiego napięcia. Wykonawca samodzielnie dokona dodatkowych uzgodnień z ZE i pokryje dodatkowe koszty. Standard układanie linii kablowych będzie zgodny z normami budowlanymi i branżowymi w tym ZN-96-T001. Kable światłowodowe instalowane będą w odcinkach fabrykacyjnych nie dłuższych niż 2km. Łączenie odcinków odbywać się będzie w mufach kablowych i zakopywanych zasobnikach. W niektórych lokalizacjach ze względu na ukształtowanie terenu i duży koszt budowy tradycyjnej kanalizacji teletechnicznej koncepcja zakłada podwieszenie kabli światłowodowych na istniejących słupach energetycznych. Przed zastosowaniem tej metody Wykonawca ma udowodnić, że pomoże to skrócić czas realizacji przedsięwzięcia oraz zmniejszy nakłady inwestycyjne. Do budowy infrastruktury doziemnej używane będą specjalne kable w powłokach umożliwiających bezpośrednie zakopanie kabli w ziemi. Do podwieszania na słupach przeznaczone są specjalnie wzmacniane kable światłowodowe. Obowiązkiem Wykonawcy sieci dostępowej jest uzgodnienie z właścicielem gruntów i słupów energetycznych możliwość budowy kabli światłowodowych na istniejącej podbudowie, a w przypadku, gdy podbudowa nie spełnia warunków technicznych zaprojektowanie odpowiedniej infrastruktury.

W zakresie robót budowlanych zostanie wybudowana światłowodowa sieć szkieletowa na bazie kabli światłowodowych jednomodowych, spełniających wymagania dla transmisji w oknie transmisyjnym (1310nm, 1490nm, 1550nm i 1625nm), z kompletnym osprzętem światłowodowym w postaci muf kablowych, przełącznic światłowodowych, spliterów etc. Zakończenia kabli realizowane będą złączami SC FUSE CONNECT lub równoważnymi SC/APC. Jako element sieci umożliwiający podział mocy optycznej należy użyć splitery TYPU PLC symetryczne lub równoważne zgodnie projektem. Należy wykonać kompletne pomiary kabli optotelekomunikacyjnych. Pomiary powinny być wykonane na długości fali 1310/1490/1550/1625nm. Na wszystkich liniach światłowodowych powinny być wykonane pomiary reflektometryczne i transmisyjne metodą wtrąceniową (IL,ORL) jak też pomiary dyspersji chromatycznej (CD), dyspersji polaryzacyjne (PMD) oraz analizy widma (OSA). Sieć budowana ma być w architekturze punkt – wielopunkt P2MP, jako pasywna sieć optyczna GEPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network).

**Parametry:**

a) Zdefiniowane przez standard IEEE 802.3ah

b) Składa się z OLT, ONU i ODN

c) Oparta na technologii Ethernet

d) Zasięg do 20 km.

e) Splitery 1:2 – 1:8, 1:32 – 1:64

f) Transmisja po jednym włóknie światłowodu

g) Długości fal: Tx - 1490nm; Rx - 1310nm

h) Przepływność do 1Gb/s symetrycznie

**Parametry urządzeń OLT:**

a) 2 karty liniowe OLT (8 niezależnych linii PON)

b) 8 portów 1Gb/s, po 4 na kartę

c) obsługa 256 ONU (8 sieci PON po 32 ONU)

d) wbudowane karta MPU do zarządzania

e) 2 moduły zasilające (AC+DC lub DC+DC)

f) Złącza światłowodowe SC

g) Kompaktowa obudowa 19” 1U

**Parametry urządzeń ONU:**

a) 4 porty 10/100 BaseT

b) Złącza światłowodowe SC

c) Zasilanie: zewnętrzny zasilacz 12VDC

d) Wspiera ToS/802.1p QoS

e) Obsługuje tablice 16 VLAN oraz 64 MAC

f) Obsługuje protokół IGMP V1 i V2

* + - 1. **Wymagania minimalne dla systemu cyfrowych linii radiowych punkt-punkt.**

Wykonawca dostarczy, zainstaluje na szkielecie sieci i uruchomi cyfrowe linie radiowe pracujące w paśmie licencjonowanym. Ilość linii radiowych ustali Wykonawca na etapie przygotowywania dokumentacji projektowej. Linie radiowe służyć będą do połączenia punktów dostępowych (w lokalizacjach bez światłowodów) z szkieletem sieci. Minimalna przepustowość linii radiowej wynosi 50mbps.

**System radioliniowy– wymagania ogólne**

- System który obsługuje pasma licencjonowane: 10,5, 13, 18, 23, 26, 28, 32, 38, 42GHz

- System powinien posiadać budowę typu Split, czyli jednostkę Indoorową (IDU) i Outdoorową (ODU), przy czym jednostka Indoorowa powinna być niezależna od częstotliwości.

- System powinien oferować możliwość pracy w trybie bez protekcji 1+0 oraz z protekcją mikrofalową typu 1+1 w jednym IDU

- System powinien umożliwiać przejście na modulację 2048QAM bez wymiany zakupionego sprzętu (licencja).

- Ze względu na wysoki koszt licencji UKE Zamawiający określa jak najwyższą przepustowość radiolinii w danym kanale:

- na kanał 7MHz – nie mniej niż 40Mb/s

- na kanał 14MHz- nie mniej niż 80Mb/s

- na kanał 28MHz – nie mniej niż 200Mb/s

- na kanał 56MHz – nie mniej niż 400Mb/s

W/w przepustowości radiolinii liczone są dla ramek Ethernet o długości 1,5 kB.

- Urządzenie wewnętrzne powinno zapewniać dostęp od frontu do wszelkich interfejsów (ruchowych, zasilających, radiowych, etc), posiadać wentylator chłodzący jednostkę oraz umożliwiać montaż bez zachowania odstępu 1U nad i pod innym urządzeniami w szafie rack;

- System powinien oferować co najmniej 4 porty 10/100/1000Base-T - elektryczne  oraz minimum 24 porty SFP 1000Base-X – optyczne ( nie dopuszcza się aby porty działały zamiennie)

- System powinien oferować wsparcie dla Class of Service (CoS) zgodnie z IEEE 802.1p.

- System powinien oferować obsługę 8 klas usług (8 kolejek wg. IEEE 802.1D lub 802.1Q).

- Zarządzanie radiolinią w pełnym zakresie powinno odbywać się za pomocą przeglądarki WWW i zaoferowanego oprogramowania NMS

- System powinien oferować możliwość obsługi QoS na podstawie informacji zawartych w ramce Ethernetowej (PCP), IP (DSCP) lub MPLS (EXP).

- Natywny Ethrenet jest rozumiany jako transport Ethernetu na interfejsie radiowym bez wykorzystania innych technologii jak PDH SDH.

- System powinien oferować transport natywnego Ethernetu w kanałach o szerokości (ETSI) 7-56MHz

- System powinien oferować bezprzerwową modulację adaptacyjną, która zapewni automatyczną zmianę modulacji odpowiednio do warunków propagacyjnych.

- Modulacja Adaptacyjna powinna być dostępna w kanałach o szerokości (ETSI) 7-56MHz.

- Zmiany schematu modulacji w funkcjonalności Modulacji Adaptacyjnej powinny następować bez przerwy w ruchu zarówno dla części PDH jak i części ruchu Ethernet o wysokim priorytecie.

- Jednostka outdoorowa (ODU) powinno zapewniać możliwość montażu zarówno zintegrowanego z anteną jak i odseparowanego.

- Jednostka outdoorowa (ODU) powinna być uniwersalna, tzn. powinna zapewniać wsparcie dla wszelkich pojemności, wszelkich schematów modulacji, modulacji zarówno stałej jak i adaptacyjnej, oraz wszelkich zastosowanych technologii PDH, SDH i Ethernet.

- System powinien oferować anteny paraboliczne, gotowe do montażu zintegrowanego ODU, o średnicach co najmniej od 0,3m do 0,6.

* + 1. **Sieć dostępowa**

Sieć dostępowa składać się będzie z minimum 18 lokalizacji węzłowych. W każdym węźle sieci należy wybudować 3 sektorowy punkt dostępu 5GHz zapewniający pełną dookólność w płaszczyźnie poziomej. Dodatkowo w 9 węzłach sieci gdzie przewidziano instalację sprzętu komputerowego mającego dzięki projektowi uzyskać dostęp do sieci Internet należy zamontować wewnętrzne punkty dostępowe. Poniżej określono parametry minimalne:

* + - 1. **System 5GHz**

**Stacje bazowe:**

Urządzenie pracujące w paśmie nielicencjonowanym 5GHz , przeznaczone do pracy na zewnątrz (obudowa outdoor). Stacja bazowa wyposażona w trzy interfejsy radiowe z wyjściami zewnętrznymi dla podłączenia anten sektorowych. Urządzenie zasilane poprzez PoE oraz wyposażone w Waterproof Ethernet. Możliwość zasilania urządzenia bezpośrednio z siłowni 48V. Wymagana przepustowość każdego interfejsu radiowego na poziomie 30 Mbps FDX dla ruchu TCP.

**Minimalne parametry funkcjonalne:**

* Praca w częstotliwości 5.4 GHz.
* Praca w konfiguracji punkt-wielopunkt (jedno bazowe urządzenie dostępowe, wiele urządzeń klienckich).
* Każdemu aktywnemu urządzeniu radiowemu towarzyszy co najmniej jeden odgromnik Ethernetowy.
* Zapewnienie połączenia w warstwie łącza danych modelu OSI o przepustowości do klienta/od klienta min. 2048kbits/512kbits w odległości co najmniej 1 km przy jednoczesnej obsłudze co najmniej 15 urządzeń klienckich z jednego bazowego urządzenia dostępowego.
* Dopasowanie automatyczne parametrów pracy łącza przy zmieniających się warunkach.
* Spadek założonych parametrów transmisji w trudnych warunkach atmosferycznych lub przy dużych zakłóceniach na dystansie 1 km maksymalnie o: 70%.
* Pojedyncze urządzenie abonenckie powinno pozwolić na przeprowadzanie ciągłej, symetrycznej transmisji z prędkością co najmniej 30 Mb/s FDX dla ruchu TCP.
* Zapewnienie eliminacji problemu wzajemnego zakłócania się bazowych urządzeń dostępowych pracujących na tej samej częstotliwości.
* Możliwość ustawienia przepustowości maksymalnej i minimalnej gwarantowanej dla poszczególnych urządzeń klienckich.
* Interfejs urządzeń bazowych: RJ-45 (10/100Base-T lub 10/100/1000Base-T) lub SFP-LC (1000Base-SX),
* Obsługa standardu 802.1q, możliwość zarządzania urządzeniami na wydzielonym VLAN-ie.
* Obsługa przez HTTP, TELNET i SNMP.
* Dostępność scentralizowanego systemu zarządzającego umożliwiającego co najmniej monitoring parametrów pracy poszczególnych urządzeń radiowych w systemie, rejestrację alarmów oraz zarządzanie ich konfiguracją.
* Zgodność z obowiązującymi normami w UE dla transmisji w paśmie nielicencjonowanym.
* Zgodność z dyrektywą UE - RoHS w sprawie ograniczenia użycia substancji niebezpiecznych. Jeżeli urządzenie zostało wyprodukowane na terenie UE to wykonawca może zamiast certyfikatu RoHS dostarczyć zaświadczenie lub inny dokument stwierdzający że dane urządzenie zostało wyprodukowane w obszarze unii europejskiej.
* Średni czas bezawaryjnej pracy MTBF określony przez producenta > 200 000 godzin
* Implementacja szyfrowania DES, AES

**Minimalne parametry techniczne:**

* Zasilanie 12v-48v – możliwość zasilania bezpośrednio z siłowni 48V.
* Obudowa typu outdoor wykonana ze stopów metali lekkich – klasa szczelności IP67.
* Złącze waterproof Ethernet IP68.
* Fabryczne zabezpieczenie linką stalową przed kradzieżą urządzenia.
* Obciążenie niewykorzystanych wyjść antenowych obciążnikiem 50Ohm.
* Zakres temperatur od -40 do +70 st. C.

**Minimalne parametry techniczne anteny sektorowej:**

* Zysk energetyczny: nie mniej niż 16 dBi
* Częstotliwość pracy: 5150 – 5950 MHz
* Polaryzacja: pionowa
* Izolacja polaryzacji: >13 dB
* Tłumienie wsteczne: >30 dB
* (-3dB) w poziomie: 120°
* (-3dB) w pionie: 10°
* WFS: 1.5:1
* Impedancja: 50 Ohm
* Odporność na wiatr: 200 km/h
* Klasa szczelności: IP67

Na każdym z masztów musi być możliwość umieszczenia nie mniej niż po 3 anteny sektorowe w celu otrzymania pełnej dookólności sygnału.

* + - 1. **System 2,4GHz**

**Punkty Dostępowe – dostępowe:**

Wymagane jest zastosowanie wyposażenia stacji bazowej WiFi pracującej w częstotliwości 2,4 GHz.

**a) Wyposażenie dla WiFi nie gorsze niż:**

Urządzenie pracujące w paśmie nielicencjonowanym 2,4Ghz wg. Standardu 802.11b, przeznaczone do pracy na zewnątrz (obudowa outdoor). Stacja bazowa wyposażona w trzy interfejsy radiowe z wyjściami zewnętrznymi dla podłączenia anten zewnętrznych. Urządzenie zasilane poprzez PoE oraz wyposażone w Waterproof Ethernet. Możliwość zasilania urządzenia bezpośrednio z siłowni 48V. Wymagana przepustowość każdego interfejsu radiowego na poziomie 10 mbps FDX dla ruchu TCP.

**Minimalne parametry techniczne punktu bazowego:**

* Wymagany zakres zasilania: 12-48V DC, PoE
* Temperatury pracy: -40oC do +70oC
* Konfiguracja z wykorzystaniem centralnie zarządzanego kontrolera sieci bezprzewodowej
* Bezprzewodowe punkty dostępu i stacje klienckie (wiele jednostek wlan w jednym urządzeniu)
* Obsługa małych kanałów (5MHz - 10MHz)
* Wsparcie WDS i wirtualnych AP
* Współpraca z serwerem Radius
* AP z autentykacją RADIUS
* DHCP - serwer i relay
* Protokół Universal Plug and Play (UpnP)
* Protokoły RIP, OSPF i BGP
* Zarządzanie poprzez terminal znakowy, specjalnym zestawem
* komend, zdalnie, poprzez interfejs graficzny
* Aktualizacja poprzez FTP i TFTP
* Możliwość tworzenia skryptów
* Zarządzanie z wykorzystaniem SNMP ACL (access controll list)

i autentykacja RADIUS

* Moc nadawania: 18dBm@6-24 Mbps,16dBm@36 Mbps,15dBm@48 Mbps,14dBm@54 Mbps, 11dBm@108 Mbps
* Czułość urządzenia: -72 dBm@54 Mbps,-73 dBm@48 Mbps, -75 dBm@36 Mbps,-78 dBm@24 Mbps,-81 dBm@18 Mbps,-86 dBm@12 Mbps,-89 dBm@9 Mbps,-91 dBm@6 Mbps
* Obudowa: materiał odlew ze stopu metali
* Klasa szczelności: IP66
* Złącze waterproof Ethernet IP67
* 3 zewnętrzne złącza typu „N”
	+ - 1. **Wspólny system centralnego logowania i raportowania systemu cyfrowych linii radiowych punktów dostępowych 2,4/5GHz**

System powinien być rozwiązaniem zapewniającym możliwość oferowania usługi bezpiecznego, niezawodnego i szybkiego bezprzewodowego dostępu do Internetu. Program powinien umożliwiać zdalne zarządzanie i monitoring tak poszczególnych urządzeń jak i całej sieci oraz pełne zarządzanie kontami klientów. System zarządzania musi być produktem tego samego producenta, co system dostępowy 2,4/5GHz.

**Usługi dotyczące użytkowników:**

1. rejestracje użytkowników z wypełnieniem formularza przez stronę www,

2. panel użytkownika

3. edycja swoich danych osobowych

4. logowanie użytkowników przed dostępem do Internetu

**Usługi dotyczące administratorów systemu:**

1. logowanie do panelu administratora przez VPN i/lub ograniczone do konkretnych adresów IP

2. przydzielanie administratorom uprawnień do zarządzania systemem

3. edycja ustawień systemu przez panel administracyjny

4. dostęp do bazy użytkowników

5. pełna edycja

6. zarządzanie kontami,

7. blokowanie użytkowników (wpisanie na „czarną listę”, możliwość zablokowania),

8. statystyki - pobrane/wysłane dane z podziałem na:

 - godziny

 - dzień

 - tydzień

 - miesiąc

 - punkt dostępowy

 - użytkowników

9. definicja wielu „captive portal” - strony dostępnej przed zalogowaniem
i po zalogowaniu

10. kreowanie wielu profili usług pod względem:

 - prędkości,

 - czasu trwania sesji (30 min, 1h, 24h itd.)

 - ilości pobranych/wysłanych danych (np. do 8GB miesięcznie)

11. możliwość przypisania profilu do użytkownika

**Usługi dotyczące sieci:**

1. obsługa vlan

2. obsługa nat

3. DHCP - przydzielanie użytkownikom adresów sieciowych

4. możliwość stworzenia do 16 niezależnych SSID sieci WLAN

5. możliwość szyfrowania sieci WLAN (WPA, WEP, Radius + 802,11x)

6. uwierzytelnianie punktów dostępowych do kontrolera za pomocą certyfikatów X.509

7. ochrona kryptograficzna ruchu kontrolnego pomiędzy kontrolerem a punktami dostępowymi (AES)

**Usługi dotyczące sesji:**

1. limity pobierania/wysyłania (QoS) dla każdego klienta (np.144kbps, 256kbps)

2. limity pobierania/wysyłania ilości danych dla każdego klienta

 (np.150MB/dzień)

3. ograniczenia czasowe dostępności do zasobów (np. 30 min)

4. przekierowanie użytkownika przed zalogowaniem („captive portal”) i po zalogowaniu na zdefiniowaną stronę www – np. newsletter, ankieta, strona „domowa” JST

5. powrót do strony logowania po zdefiniowanym czasie

**Usługi dotyczące sprzętu:**

1. monitoring urządzeń punktów dostępowych 2.4 Ghz :

- ruch na 1 punkcie dostępowym 2.4 Ghz

- ilość użytkowników skojarzonych 1 punktem dostępowym 2.4 Ghz

- czasy odpowiedzi ping z punktu dostępowego 2.4 Ghz

2. administrowanie urządzeniami Hot-Spot poprzez dostęp zdalny

3. powiadomienie o awariach, statystykach (mail)

4. graficzne zobrazowanie stanu sieci z uwzględnieniem położenia geograficznego poszczególnych elementów

5. monitoring serwera

6. monitoring łącza internetowego WAN

* + 1. **Zasilanie awaryjne węzłów światłowodowych i dostępowych**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| **Obudowa** | Maksymalnie 2U do instalacji w standardowej szafie RACK 19”, dostarczona wraz ze wszystkimi elementami do montażu w szafie, dodatkowo musi mieć możliwość pracy jako TOWER |
| **Właściwości** | Moc rzeczywista nie mniejsza niż 0,8KW.Gniazdo wejściowe typu IEC320-C14Minimum 6 gniazd wyjściowych typu IEC320-C13Napięcie nominalne: 230 VMinimalny czas podtrzymania na baterii 4 minut (przy pełnym obciążeniu), 15 minut (przy 50% obciążeniu).Sygnalizacja pracy za pomocą diody LED |
| **Komunikacja** | Minimum jeden port RS232Minimum jeden port USB  |
| **Normy i certyfikaty** | CE, EN62040-1-1 |

* + 1. **Switch do węzłów światłowodowych i węzłów dostępowych do sieci Internet:**

|  |  |
| --- | --- |
| Element | Charakterystyka |
| Minimalne wymagania sprzętowe: |          Urządzenie fabrycznie nowe,  nieużywane         Obudowa przeznaczona do montażu w szafie 19”. Wysokość obudowy nie większa niż 1 RU.         minimum 1 port 1GE Combo do połączenia z przełącznikami rdzeniowymi         minimum 8 portów Ethernet 1000BaseT z auto-negocjacją 10/100/1000 z obsługą Power over Ethernet w standardzie 802.3af i 802.3at         Wymagane jest aby wszystkie powyższe porty mogły działać jednocześnie.          Wydajność przełącznika min. 8 Gb/s i min. 2,5 Mpps         Przełącznik wyposażony w zasilacz 230V/AC         Przełączanie w warstwie drugiej modelu ISO/OSI.         Port konsoli - szeregowy RS-232  |
| Funkcje warstwy 2 |          GARP VLAN Registration Protocol (GVRP)         Rozmiar tablicy MAC minimum 8 000 adresów         4000 sieci VLAN         Spanning Tree: MSTP 802.1s,  RSTP 802.1w,  STP 802.1d         Urządzenie musi wpierać obsługę funkcjonalności tzw. Voice VLAN         Urządzenie musi wspierać funkcjonalność podwójnego tagowania VLANów (QinQ) |
| Konwergencja |          Automatyczna konfiguracja VLANu głosowego         LLDP-MED. |
| Bezpieczeństwo |          DHCP snooping         RADIUS         Secure Shell (SSHv2)         Urządzenie musi wspierać mechanizmy bezpieczeństwa takie jak: 802.1X, SNMPv3, web based authentication, MAC authentication, MFF zgodnie z RFC 4562, BPDU protection, izolacja ruchu w warstwach L2/L3 modelu OSI, wykrywanie pętli na porcie dostępowym,         Guest VLAN         Port isolation         Urządzenie musi mieć możliwość limitowania prędkości przesyłania danych skierowanych do procesora urządzenia.  |
| Quality of Service (QoS) |          Urządzenie musi wspierać priorytezację ruchu zgodnie z 802.1p          Urządzenie musi obsłużyć 4 kolejki dla QoS na każdym porcie         Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie zatorami w sieci poprzez przydzielanie każdej kolejce w QoS określonych priorytetów możliwością określenia kolejki priorytetowej (typu strict priority) i kolejek ważonych         Urządzenie musi umożliwiać limitowanie prędkości dla określonych danych (rozróżnianych poprzez adresy IP, porty TCP i UDP, znaczniki 802.1p, IP Precedence |
| Monitoring i diagnostyka |          Urządzenie musi umożliwiać realizacje funkcji SPAN i RSPAN, czyli kopiowania ruchu z jednego portu na inny port lub do określonego VLANu          Funkcja SPAN musi umożliwiać również kopiowanie ruchu skierowanego do procesora urządzenia oraz kopiowanie ruchu z określonego VLANu         Urządzenie musi posiadać mechanizm do badania jakości połączeń (np. IP SLA) i zbieranie statystyk typu jitter, delay oraz pobieranie tych danych z urządzenia za pomocą protokołu SNMP |
| Zarządzenie |          Zdalna konfiguracja i zarządzanie przez Web (https) oraz linię komend (CLI)         IEEE 802.1ab LLDP         SNMPv1,  v2,  and v3 |

* wyposażony w mini-GBIC min 10KM 1310nm 1000Base-LX, lub innym odpowiednim do standardu zaprojektowanej sieci
	+ 1. **Doposażenie serwerowni:**

**Serwer do obsługi systemu:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Komponent** | **Minimalne wymagania** |
| **Obudowa** | Obudowa Rack o wysokości maks. 2U z możliwością instalacji min. 26 dysków 2.5" Hot Plug wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych oraz organizatorem kabli. Posiadająca dodatkowy przedni panel zamykany na klucz, chroniący dyski twarde przed nieuprawnionym wyjęciem z serwera. |
| **Płyta główna** | Płyta główna z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów. Możliwość instalacji dedykowanego przez producenta serwera i znajdującego się w jego ofercie moduły GPU. |
| **Chipset** | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych |
| **Procesor** | Procesory dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiające osiągnięcie wyniku min. 515 punktów w teście SPECint\_rate\_base2006 dostępnym na stronie www.spec.org w konfiguracji dwuprocesorowej. Do oferty należy załączyć wynik testu dla oferowanego modelu serwera. |
| **Pamięć RAM** | 80 GB pamięci RAM. Płyta powinna obsługiwać do 768GB pamięci RAM, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 24 sloty przeznaczonych dla pamięci. Możliwe zabezpieczenia pamięci: Memory Rank Sparing, Memory Mirror, SBEC, Lockstep |
| **Sloty PCI Express** | - minimum trzy sloty x16 generacji 3 o prędkości x8 niskoprofilowe- minimum jeden slot x16 generacji 3 o prędkości x8- minimum dwa sloty x16 generacji 3 o prędkości x16 pełnej długości i wysokości |
| **Karta graficzna** | Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca rozdzielczość min. 1280x1024 |
| **Wbudowane porty** | min. 4 portów USB 2.0 , 4 porty RJ45, 2 porty VGA min. 1 port RS232 |
| **Interfejsy sieciowe** | Minimum 2 porty 10Gb Ethernet BaseT oraz 2 porty 1GbE BaseT. Interfejsy sieciowe nie mogą zajmować żadnego z dostępnych slotów PCI-Express. Możliwość instalacji wymiennie modułów udostępniających 4 porty typu Gigabit Ethernet Base-T z wsparciem dla protokołu IPv6 oraz możliwością iSCSI boot lub 2 porty 10Gb Ethernet SFP+ oraz 2 porty 1GbE BaseT |
| **Kontroler dysków** | Sprzętowy kontroler dyskowy, posiadający min. 1GB nieulotnej pamięci cache , możliwe konfiguracje poziomów RAID : 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 |
| **Wewnętrzna pamięć masowa**  | Możliwość instalacji dysków twardych SATA, SAS, NearLine SAS, SSD oraz samoszyfrujących, dostępnych w ofercie producenta serwera. Zainstalowane 4 dyski twarde o pojemności min. 1TB każdy skonfigurowane fabrycznie w RAID 5 oraz 2 dyski twarde o pojemności min. 1TB każdy skonfigurowane fabrycznie w RAID 1Możliwość instalacji wewnętrznego modułu dedykowanego dla hypervisora wirtualizacyjnego, wyposażonego w 2 jednakowe nośniki typu flash z możliwością konfiguracji zabezpieczenia RAID 1 z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia ilości wnęk na dyski twarde. |
| **Zasilacze** | Redundantne zasilacze o mocy maks. 750W każdy |
| **Wentylatory** | Minimum 6 redundantnych wentylatorów Hot-Plug |
| **Bezpieczeństwo** | Moduł TPM. Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą. |
| **Karta zarządzająca** | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowane port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiająca:- zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej- zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera, )- szyfrowane połączenie (SSLv3) oraz autentykację i autoryzację użytkownika- możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów- wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury- wsparcie dla IPv6- wsparcie dla WSMAN (Web Service for Managament); SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, Telnet, SSH- możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer- możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer- integracja z Active Directory- możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie- wsparcie dla dynamic DNS- wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej- możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232- w przypadku awarii karty sieciowej, kontrolera RAID dla dysków wewnętrznych lub płyty głównej, w przypadku wymiany serwisowej zostaną wczytane automatycznie te same ustawienia i wersje firmware, BIOS, specyficzne dla danych komponentów zapisane na wbudowanej w kartę zarządzającą pamięci flash. Jeśli funkcjonalność ta wymaga płatnych komponentów lub usługi dodatkowej to powinny zostać uwzględnione w wycenie. |
| **Gwarancja** | Pięć lat gwarancji producenta realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych  |
| **Certyfikaty** | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001. Serwer musi posiadać deklaracja CE. |
| **Dokumentacja** | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim.Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |

**System operacyjny dla serwerów:**

Licencja na oprogramowanie musi być przypisana do każdego procesora fizycznego na serwerze. Liczba rdzeni procesorów i ilość pamięci nie mogą mieć wpływu na liczbę wymaganych licencji. Licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego (SSO) w środowisku fizycznym i dwóch wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji.

Serwerowy system operacyjny (SSO) typ I musi posiadać następujące, wbudowane cechy.

1. Możliwość wykorzystania, co najmniej 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym
2. Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.
3. Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania do 8000 maszyn wirtualnych.
4. Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.
5. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.
6. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.
7. Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.
8. Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading.
9. Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:
	1. pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,
	2. umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,
	3. umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów,
	4. umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL).
10. Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.
11. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
12. Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET
13. Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.
14. Wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.
15. Graficzny interfejs użytkownika.
16. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe,
17. Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji.
18. Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).
19. Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.
20. Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.
21. Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką konsumpcji informacji w dokumentach (Digital Rights Management).
22. Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:

a) Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,

b) Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:

i. Podłączenie SSO do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,

ii. Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,

iii. Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.

c) Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.

d) Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej

e) PKI (Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:

- Dystrybucję certyfikatów poprzez http

- Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,

- Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen.

f) Szyfrowanie plików i folderów.

g) Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).

h) Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.

i) Serwis udostępniania stron WWW.

j) Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),

k) Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,

l) Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie min. 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:

- Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,

- Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych.

- Obsługi 4-KB sektorów dysków

- Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra

- Możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API.

- Możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw trunk mode)

1. Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.
2. Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath).
3. Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.
4. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.
5. Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF.
6. Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim.

**Switch:**

* urządzenie przystosowane do montażu w szafie rack 19’ 1U
* min. 4 portów 10/100/1000Mbps i min wymagana ilość portów 10/100/1000Mbps/SFP wynikająca z topologii sieci światłowodowej
* Multicasting IP
* standardy sieciowe: IEEE 802.3 Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T
* przepustowość na magistrali do 96Gbps, maks. 71,4 mln p/s
* obsługa: IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees, QoS, IEEE 802.1Q VLANs, UDP, TFTP, ICMP, TCP, ARP, TELNET, BOOTP, SNTP, IGMP, LACP, MSTP, LLDP, SNMP,
* zarządzany przez przeglądarkę WWW
* wyposażony w mini-GBIC min 10KM 1000Base-LX, lub innym odpowiednim do standardu zaprojektowanej sieci
* dopuszcza się stackowanie

**URZĄDZENIE BEZPIECZEŃSTWA SIECIOWEGO:**

Wymagania techniczne

* Urządzenie powinno pełnić rolę ściany ogniowej śledzącej stan połączeń
* Powinno być oparte o dedykowany 64 bitowy system operacyjny pracujący na procesorze wielordzeniowym – nie dopuszcza się rozwiązań gdzie platformą systemową jest otwarty system operacyjny np. UNIX (Linux, FreeBSD etc.) lub jego modyfikacja
* Urządzenie nie powinno posiadać ograniczenia na ilość jednocześnie pracujących użytkowników w sieci chronionej
* Urządzenie musi posiadać co najmniej 6 portów GigabitEthernet RJ-45, port GigabitEthernet dla zarządzania i port konsoli RJ-45
* Urządzenie powinno posiadać dodatkowy slot do rozbudowy o dodatkowe minimum 6portów RJ-45 zamienne z modułami optycznymi SFP.
* Powinno posiadać co najmniej porty USB
* Powinno posiadać co najmniej 4 GB DRAM oraz 4 GB Flash
* Urządzenie musi posiadać zintegrowane sprzętowe wsparcie dla szyfrowania
* Urządzenie powinno umożliwiać funkcjonalność IPS w postaci modułu programowego pracującego pod kontrolą 64 bitowego systemu operacyjnego po wykupieniu dodatkowej licencji
* Urządzenie powinno mieć możliwość ochrony przed sieciami Botnet.
* Urządzenie powinno mieć możliwość uruchamiania nowych usług bezpieczeństwa bez potrzeby stosowania dodatkowego sprzętu
* Urządzenie powinno mieć możliwość operowania jako transparentna ściana ogniowa warstwy drugiej ISO OSI
* Urządzenie powinno umożliwiać terminowanie co najmniej 250 jednoczesnych sesji VPN opartych o protokół IPSec
* Na urządzeniu musi istnieć możliwość terminowania jednocześnie do 250 sesji WebVPN przy zastosowaniu odpowiedniej licencji na oprogramowanie
* Urządzenie powinno obsługiwać co najmniej 100 000 jednoczesnych sesji/połączeń z prędkością 15 000 nowych połączeń na sekundę
* Przepustowość firewall obsługiwana przez urządzenie nie musi być mniejsza niż 1 Gbps, 250 Mbps dla ruchu z włączoną kontrolą IPS i 200 Mbps dla ruchu szyfrowanego symetrycznymi algorytmami 3DES/AES
* Wraz z urządzeniem powinno być dostarczane oprogramowanie klienta VPN, umożliwiające instalację go i zestawienie do urządzenia połączeń VPN z komputerów osobistych PC Oprogramowanie to powinno być objęte jednolitym wsparciem technicznym.
* Urządzenie powinno umożliwiać obsługę co najmniej 50 interfejsów VLAN w standardzie 802.1
* Urządzenie powinno w celu redundancji umożliwiać implementację funkcji niezawodności pary takich urządzeń, czyli tzw. failoveru działającego w trybie active/standby oraz active/active
* Urządzenie powinno umożliwiać rozbudowę do obsługi co najmniej 5 wirtualnych instancji firewall
* Powinno obsługiwać protokoły routingu OSPF, RIP, PIM
* Urządzenie powinno realizować kompresję protokołów DTLS i TLS
* Urządzenie powinno dokonywać inspekcji protokołów RTSP, TFTP, DNS, FTP, GTP, HTTP, ICMP, PPTP, SMTP, ESMTP
* Powinno dokonywać inspekcji ruchu głosowego w zakresie protokołów H.323, SIP, SCCP, CTIQBE, MGCP, TAPI, JTAPI, RTSP
* Urządzenie powinno dokonywać inspekcji protokołów bazodanowych ISL, SQL\*Net, Sun RPC
* Urządzenie powinno dokonywać inspekcji protokołów zarządzających DCERPC, GTP, RADIUS, RSH, SNMP, XDMCP
* Urządzenie powinno mieć możliwość realizacji funkcji Phone Proxy
* Urządzenie powinno zapewniać wsparcie dla list kontroli dostępu dla IPv6
* Urządzenie powinno być zarządzalne przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji umożliwiającej płynną (z użyciem kreatorów) konfigurację poszczególnych funkcji urządzenia.
* Urządzenie dostosowane do pracy w temperaturze od -5 do 40 °C, przy wilgotności do 90 procent, pobór mocy nie więcej niż 60 W
* Urządzenie powinno być przystosowane do montażu w 19-calowej szafie rackowej i nie zajmować więcej miejsca niż 1RU (rack unit)

**Zasilacz awaryjny UPS (1 sztuka):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| **Obudowa** | Maksymalnie 2U do instalacji w standardowej szafie RACK 19”, dostarczona wraz ze wszystkimi elementami do montażu w szafie, dodatkowo musi mieć możliwość pracy jako TOWER |
| **Właściwości** | Moc rzeczywista nie mniejsza niż 2KW.Gniazdo wejściowe typu IEC320-C14Minimum 7 gniazd wyjściowych typu IEC320-C13Napięcie nominalne: 230 VMinimalny czas podtrzymania na baterii 5 minut (przy pełnym obciążeniu), 15 minut (przy 50% obciążeniu).Sygnalizacja pracy za pomocą diody LED |
| **Komunikacja** | Minimum jeden port RS232Minimum jeden port USB Minimum jeden SNMP slot |
| **Normy i certyfikaty** | CE, EN62040-1-1 |

**Łącze do Internetu:**

Zamawiający wymaga świadczenia usług dostępu do Internetu, przez okres dwunastu miesięcy. Usługa świadczona będzie w postaci łącza internetowego klasy operatorskiej zestawionego w jednym z węzłów rdzeniowych sieci, lub w lokalizacji centrum zarządzania siecią o następujących parametrach:

* brak limitu transferu danych
* brak limitów i ograniczeń czasowych korzystania z usługi

łącze do sieci Internet umożliwiające zapewnienie przez okres 12 miesięcy, dostęp do Internetu o przepływności nie mniejszej niż 2 Mbit/s downlink - 512 Kbit/s uplink dla 366 Beneficjentów Ostatecznych Projektu i nie mniej niż symetryczne 2 Mbit/s dla 8 Jednostek podległych Gminie Młodzieszyn biorących udział w Projekcie w ramach działań koordynacyjnych.

czas jaki upłynie od przyjęcia zgłoszenia awarii a zgłoszeniem się służb technicznych operatora na miejscu instalacji łącza nie mniej niż: 8 godziny.

Czas, jaki upłynie pomiędzy zgłoszeniem awarii przez Zamawiającego, a momentem usunięcia Awarii przez Operatora nie mniej niż: 24 godziny.

Wykonawca wraz z usługą zapewni i skonfiguruje wszelkie urządzenia sieciowe niezbędne do odbioru sygnału Internetowego o wymaganej przepływności w 366 lokalizacjach wskazanych przez Zamawiającego, gdzie będzie się znajdowało po 1 standardowo skonfigurowanym komputerze klasy PC oraz na 34 komputerach klasy PC zlokalizowanych w 8 różnych jednostkach podległych Zamawiającemu.

Wymagane jest zapewnienie łącza z wykorzystaniem kabla światłowodowego wpiętego do szafy telekomunikacyjnej w dowolnym punkcie węzłowym projektowanej i budowanej sieci.

Zamawiający nie zezwala na dostarczanie sygnału za pośrednictwem łącza bezprzewodowego.

**Szafa 19” ( 1szt):**

Szafa serwerowa wewnętrzna o wysokości 42U. Drzwi na zawiasach umożliwiających otwarcie o kąt 180 stopni, zamykane. Konstrukcja drzwi umożliwiająca zamontowanie ich jako lewe lub prawe. Cala funkcjonalność wykazaną na w punkcie 1.5 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe należy traktować jako funkcjonalność minimalną. Do obowiązku Wykonawcy należeć będzie uruchomienie sieci, konfiguracja usług i wszystkie niezbędne dodatkowe prace i dostawy wymagane do realizacji celu projektu.

### Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia:

Przedmiot zamówienia musi być zrealizowany w całości z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Zaoferowane rozwiązania nie mogą naruszać postanowień Prawa oraz warunków licencji poszczególnych Producentów. W ofercie Wykonawca udowodni Zamawiającemu spełnienie wymogów poszczególnych Producentów (np.: opisze sposób wybranego licencjonowania oprogramowania (OEM, MOLP, inne), zaoferuje dodatkowe licencje systemów operacyjnych wymaganych do uruchomienia oferowanych systemów zarządzania siecią, itp. Wykonawca powinien uzyskanie wszelkie zgody, decyzje, pozwolenia, uzgodnienia oraz opinie niezbędne do prawidłowej i kompleksowej realizacji prac. Wykonawca powinien dostarczyć kompletną dokumentację techniczną i budowlaną oraz powykonawczą Zamawiającemu (w 3 egzemplarzach i dodatkowy egzemplarz na nośniku optycznym). Zamawiający wymaga, aby przedmiot zamówienia wykonano z fabrycznie nowych elementów, zgodnie z wszystkimi elementami i opracowanego projektu.

**Obowiązkiem Wykonawcy będzie w szczególności:**

1) Zaprojektowanie, dostawa niezbędnych elementów szkieletowej sieci optokomunikacyjnej (światłowodowej) i radiowej oraz wybudowanie linii optokomunikacyjnej i radiowej łączącej węzły światłowodowe, węzły dostępowe i serwerownię znajdującą się budynku Urzędu Gminy Młodzieszyn przy ul. Wyszogrodzkiej 45, wraz zaprojektowaniem i uruchomieniem radiowej sieci dostępowej 2,4/5GHz

1. Lokalizacje wskazane przez Zamawiającego jako węzły światłowodowe:
* Świetlica wiejska - Witkowice
* Biblioteka - Kamion
* Szkoła Podstawowa - Kamion
* Szkoła Podstawowa – Stare Budy
* Świetlica wiejska – Stare Budy
* Biblioteka - Młodzieszyn
* Szkoła podstawowa i Gimnazjum - Młodzieszyn
* Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej - Młodzieszyn
* Urząd gminy - Młodzieszyn
* Stadion - Młodzieszyn
* Centrum Rekreacji - Młodzieszyn
* Świetlica wiejska - Mistrzewice
* Szkoła podstawowa - Janów

b. Wyszczególnione węzły, powinny być połączone systemem światłowodowym o przepływności co najmniej 4 x 100 Mbit/s Ethernet lub 1 Gbit/s. Trasa linii optotelekomunikacyjnej powinna być prowadzona wzdłuż dróg gminnych i powiatowych i powinna być uzgodniona z odpowiednią administracją ulic i UG. Przebieg linii optotelekomunikacyjnych powinien być prowadzony po tej stronie ulicy, po której występują bardziej dogodne warunki terenowe pozwalające na spełnienie wymagań, co do odległości w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami uzbrojenia terenowego (wstępną koncepcja zawarta została w pkt. 2.5. Mapa poglądowa). Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak ułożone, aby złącza kabli światłowodowych były zlokalizowane, w miarę możliwości, w miejscach łatwo dostępnych dla obsługi. Złącza kabli światłowodowych powinny być umieszczane w studniach zasobnikach. Wytrzymałość wzdłużna kabli układanych na przejściach przez duże cieki wodne i zbiorniki powinna być taka, aby możliwe było ułożenie kabla na całej szerokości przejścia w jednym odcinku fabrykacyjnym, bez narażenia na niedopuszczalne naprężenia włókien światłowodowych zawartych w kablu. Rury przepustowe powinny być łączone w sposób szczelny.

**Wykonawca zapewni:**

* zakup materiałów do budowy linii światłowodowej w tym: kabli, rur, zasobników kablowych, osprzętu światłowodowego itp.,
* obsługę geodezyjno – kartograficzna budowy,
* budowę linii światłowodowej w tym: prace ziemne, przewierty, odtworzenia nawierzchni itp.,
* prace związane z montażem kabla światłowodowego w tym: wdmuchnięcie/zaciągnięcie światłowodu, spawanie, wykonanie pomiarów reflektometrycznych i transmisyjnych metodą wtrąceniowa (IL,ORL) jak też pomiary dyspersji chromatycznej (CD), dyspersji polaryzacyjne (PMD) oraz analizy widma (OSA).
* nadzory, uzgodnienia, opinie itp.,
* opracowanie dokumentacji po wykonawczej (technicznej, pomiarowej i formalno – prawnej) w 3 egz. w postaci papierowej oraz na nośniku optycznym.

Kable OTK o konstrukcji dielektrycznej należy układać w rurociągach kablowych wykonanych wg Polskich Norm, Norm Zakładowych TP S.A. oraz norm Netia S.A. Zastosowana technologia zaciągania kabli OTK do rurociągów powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych.

Zamawiający wskazuje następujące lokalizacje jako węzły dostępowe do sieci Internet:

* Świetlica wiejska - Witkowice
* Biblioteka - Kamion
* Szkoła Podstawowa - Kamion
* Szkoła Podstawowa – Stare Budy
* Świetlica wiejska – Stare Budy
* Biblioteka - Młodzieszyn
* Szkoła podstawowa i Gimnazjum - Młodzieszyn
* Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej - Młodzieszyn
* Urząd gminy - Młodzieszyn
* Stadion - Młodzieszyn
* Centrum Rekreacji - Młodzieszyn
* Świetlica wiejska - Mistrzewice
* Szkoła podstawowa - Janów

 W uzgodnionych węzłach sieci należy wybudować stację bazową na dostarczonym
i wybudowanym na dachu budynku przez Wykonawcę maszcie. Miejsce instalacji masztu powinno gwarantować jak najlepszą propagację sygnału radiowego oraz zapewniać właściwe strefy ochronne dla wszystkich użytkowników budynku. Do obowiązków Wykonawcy będzie należało uzgodnienie lokalizacji masztów z administratorem budynku i innymi użytkownikami powierzchni dachu. Prace muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa oraz aktualną wiedzą techniczną. Całość konstrukcji (maszty antenowe, wsporniki, śruby łączące i mocujące itd.) musi być zabezpieczona przed korozją.

2) Zaprojektowanie i wykonanie przebudowy pomieszczenia wskazanego pod serwerownię. Wykonawca powinien przedłożyć do akceptacji Zamawiającemu projekt adaptacji wskazanego pomieszczenia w budynku Urzędu Gminy Młodzieszyn na potrzeby serwerowni.

3) Zaprojektowanie i wykonanie posadowienia szafy teletechnicznej w serwerowni budynku Urzędu Gminy Młodzieszyn, przeznaczonej do instalacji sprzętu sieci dostępowej wraz
z pozostałym sprzętem teleinformatycznym, informatycznym i telekomunikacyjnym oraz urządzeń podtrzymania napięcia wraz z bateriami. Instalowana szafa musi być zabezpieczona przed dostępem osób trzecich – zamek, itp.

4) Zaprojektowanie i wykonanie połączenia pomiędzy punktem styku dostawcy Internetu,
a węzłem dostępowym do sieci Internet (ul. Wyszogrodzka 45), a serwerownią głównego węzła sieci, a szafą teletechniczną.

5) Zagwarantowanie właściwych warunków termicznych dla całorocznej pracy urządzeń poprzez instalację klimatyzacji– jeśli wymagają tego zastosowane urządzenia i miejsce ich lokalizacji.

6) Zagwarantowanie właściwych warunków termicznych dla całorocznej pracy urządzeń poprzez instalację ogrzewania – jeśli wymagają tego zastosowane urządzenia i miejsce ich lokalizacji.

7) Dostawa, montaż oraz przyłączenie do szkieletu sieci i uruchomienie stacji dostępowych 2,4/5GHz, cyfrowych linii radiowych. W każdym węźle sieci musi zostać dostarczony przełącznik Ethernetowy przeznaczony do połączenia urządzeń teleinformatycznych i teletransmisyjnych o parametrach wskazanych w tym dokumencie. Dodatkowo należy dostarczyć, zamontować, uruchomić zasilanie awaryjne wszystkich węzłów sieci. Wszystkie jednostki wewnętrzne systemów radiowych, teleinformatycznych, przełączniki Ethernetowe, zasilania awaryjne itd. w poszczególnych lokalizacjach muszą być umieszczone w szafach teleinformatycznych 19” z wyposażeniem (listwa zasilająca, panel wentylatorów, grzałka, klimatyzacja) zabezpieczonych zamkiem. Pojemność szaf powinna wynikać z instalowanego sprzętu z zachowaniem min. 40% rezerwy. Należy przewidzieć montaż szaf na zewnątrz budynku, tak aby był do nich zapewniony dostęp 24h na dobę.

8) Zaprojektowanie i wykonanie linii elektrycznej w każdym węźle szkieletu sieci, po wcześniejszym zaakceptowaniu projektu przez Zamawiającego

9) Uruchomienie oraz wykonanie testów transmisji światłowodowej, testów radiowych wszystkich systemów radiowych, zgodnie z procedurą określona przez Zamawiającego oraz wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i raportów PEM (BHP, środowiskowych itd.) wraz z oznaczenie stref promieniowania radiowego jeśli powstanie taka konieczność.

10) W zakresie montażu urządzeń klienckich:

* + Dostawa, montaż, doprowadzenie linii zasilającej z instalacji elektrycznej Beneficjenta, uruchomienie i konfiguracja w podanych przez Zamawiającego lokalizacjach i czasie (zgodnie z Harmonogramem Realizacji Projektu).
	+ Realizacja prac w uzgodnieniu z odbiorcą projektu- Beneficjentem.
	+ Skonfigurowanie połączenia pomiędzy urządzeniem klienckim a siecią dostępową umożliwiającego poprawne przesyłanie danych z przepustowością co najmniej 2Mbps downlink /512kbps uplink,
* Skonfigurowanie połączenia pomiędzy urządzeniem klienckim a siecią dostępową umożliwiającego poprawne przesyłanie danych z przepustowością co najmniej symetryczne 2Mbps w Jednostkach podległych.
	+ Uruchomienie oraz wykonanie testów prawidłowego działania urządzenia odbiorczego zgodnie z określoną przez Wykonawcę procedurą zaakceptowaną przez Zamawiającego.
	+ Sporządzenie protokołu odbioru instalacji u Beneficjenta potwierdzającego brak uwag Beneficjenta co do sposobu montażu i wykonanej instalacji, wraz z ilością, typem, numerami seryjnymi przekazanego sprzętu i osprzętu użytego do instalacji, oraz opisem instalacji. Kopia protokołu powinna zostać dołączona do dokumentacji powykonawczej.

12)Obowiązkiem wykonawcy jest konfiguracja systemu, uruchomienie sieci, konfiguracja usług i wszystkie niezbędne prace dodatkowe wymagane do realizacji celu projektu.

15) Wykonawca świadczyć będzie gwarancję przez okres 24 miesięcy od dnia odbioru przedmiotu zamówienia. Dodatkowo Wykonawca wykaże załączając do oferty , oświadczenie producenta radiowego sprzętu dostępowego, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.

**Zamawiający zaleca Wykonawcy przeprowadzenie wizji lokalnej w terenie i uwzględnienie innych nie opisanych uwarunkowań niezbędnych do przygotowania oferty. Wykonawca musi załączyć do oferty karty katalogowe i deklaracje zgodności producenta oferowanego sprzętu komputerowego, telekomunikacyjnego, informatycznego i teleinformatycznego.**

#### 1.6.1. Przygotowanie terenu budowy

W czasie robót Wykonawca powinien stosować się do zasad BHP oraz przestrzegać przepisy bezpiecznej pracy na wysokości. Wszystkie osoby pracujące na wysokości powinny posiadać odpowiednie przeszkolenie, aktualne świadectwa kwalifikacyjne oraz być wyposażone w niezbędny sprzęt, w tym asekuracyjny. W miejscach prowadzenia prac teren należy odpowiednio zabezpieczyć a w razie konieczności ogrodzić od strony ruchu.

#### 1.6.2. Konstrukcja

Wszelkie elementy konstrukcyjne a w szczególności maszty, mocowania anten i urządzeń muszą być zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych. Prace muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa oraz aktualną wiedzą techniczną.

#### 1.6.3. Instalacja

Wszelkie trasy kablowe powinny być umieszczone w wydzielonych korytach lub drabinkach kablowych na stałe przytwierdzonych do podłoża/ściany etc.

#### 1.6.4. Wykończenia

Wszelkie złącza antenowe muszą być zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych za pomocą odpowiednich elementów ochronnych. Przepusty kablowe po wykonaniu i wprowadzeniu kabli należy uszczelnić zgodnie z obowiązującymi normami. Ubytki tynkarskie należy uzupełnić i pomalować.

#### 1.6.5. Zagospodarowanie terenu

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania ogrodzenia terenu (w przypadku prac na wolnym terenie) i wyznaczenia stref niebezpiecznych, czyli miejsc na terenie budowy potencjalnie stwarzających zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.

**Nadto Wykonawca zobowiązany jest do:**

* wytyczenia ciągów komunikacyjnych, wyjść i przejść dla pieszych omijających teren prowadzenia prac,
* zapewnienia oświetlenia terenu budowy, także w razie potrzeby światłem sztucznym,
* zapewnienia właściwej wentylacji,
* zapewnienia miejsca do składowania materiałów budowlanych,
* zapewnienia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych.

### 1.7. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Szczegółowe postanowienia dotyczące warunków technicznych zawarte są w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm.).

#### 1.7.1. Kontrola jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie prac projektowych i robót budowlanych.

**Program zapewnienia jakości winien zawierać:**

* organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
* organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
* plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
* wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
* wykaz sprzętu i urządzeń do pomiarów i kontroli,
* sposób i procedurę pomiarów.

Wszystkie pomiary i badania będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie prowadzenia badań lub pomiarów. Po wykonaniu pomiarów lub badań, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającemu. Poszczególne etapy realizacji prac (dokumentacja projektowa, roboty budowlane) winny być zaakceptowane i odebrane przez Zamawiającego.

**Kontrola jakości robót powinna obejmować:**

* kontrolę materiałów zastosowanych do realizacji prac,
* kontrolę prac związanych z budową tras kablowych (elektrycznych i teleinformatycznych),
* kontrolę prac związanych z montażem urządzeń radiowych,
* kontrolę wyników badań i pomiarów,
* kontrolę zgodności wszystkich zastosowanych materiałów i wykonanych robót budowlano montażowych z dokumentacja projektową.

#### 1.7.2. Odbiór robót

W zależności od zapisów w projekcie wykonawczym, roboty budowlane podlegają następującym odbiorom:

* odbiorowi robót zanikających i ulęgających zakryciu,
* odbiorowi ostatecznemu (końcowemu).

Poszczególne etapy wykonania robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Zamawiającego. Odbioru robót (stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w dokumentacji projektowej) dokonuje osoba wyznaczona przez Zamawiającego, po zgłoszeniu przez Wykonawcę robót do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Zamawiającym. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy prowadzić w miarę postępu robót, kontrolując ich jakość w sposób podany w punkcie „Kontrola jakości robót”. Jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i umowy. W takiej sytuacji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z normą i dokumentacją projektową, przedstawiając je do ponownego odbioru. Odbiór całości prac powinien być potwierdzony testami akceptacyjnymi zrealizowanymi przy współpracy Zamawiającego i Wykonawcy. Testy akceptacyjne powinny trwać nie dłużej niż 3 tygodnie.

#### 1.7.3. Certyfikaty i deklaracje

Wszystkie materiały i wyroby używane przez Wykonawcę w trakcie realizacji prac muszą być fabrycznie nowe, zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz posiadać:

* aprobaty techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
* certyfikaty lub deklaracje zgodności z Aprobatą techniczną lub PN,
* certyfikaty na znak bezpieczeństwa.

Materiały dostarczone na plac budowy, przeznaczone do wbudowania muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez Zamawiającego przed wbudowaniem.

#### 1.7.4. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do użytkowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót. Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzanie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wymaganiach Zamawiającego. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane odrębnymi przepisami.

#### 1.7.5. Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się:

* wymagane przepisami uzgodnienia, pozwolenia, opinie, zgody i zgłoszenia,
* protokoły przekazania terenu budowy,
* protokoły odbioru terenu budowy,
* umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
* protokoły odbioru robót,
* protokoły z narad i ustaleń,
* plany bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie jakiegokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## II. Część informacyjna

### 2.1. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia

Wykonawca jest zobowiązany wykonać przedmiot zamówienia spełniając aktualne i obowiązujące wymagania wskazanych ustaw z późniejszymi zmianami i norm lub norm równoważnych:

* Ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane
* Ustawy z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne
* Ustawy z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych
* Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
* Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych
* Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej
* Ustawy z dnia 27.04.2001r „o odpadach”
* Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003r. w sprawie dopuszczalnych pól elektro-magnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów
* Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2004r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko
* Rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności
* Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie
* Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
* Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
* Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
* Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej
* Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
* Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
* Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
* Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
* Normy ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-005. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-008. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-009. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania lub równoważna.
* Normy ZN-96/TPSA-022. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania lub równoważna.

### 2.2. Dokumentacja obiektów budowlanych

Wykonawca w razie potrzeby odtworzy niezbędną dokumentacje architektoniczno-budowlaną budynku o ile nie posiada jej Zamawiający.

### 2.3. Informacje o opracowaniach będących w posiadaniu Zamawiającego

Nie dotyczy.

### 2.4. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej prowadzeniem

Wykonawca wyliczy i przedstawi koszt eksploatacji urządzeń w okresie 12 miesięcy tj. Koszt utrzymania infrastruktury. Koszt zakupu energii elektrycznej.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac projektowych przedłoży tabelę z podaniem przybliżonych kosztów prac na poszczególnych etapach.

### 2.5. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów;

Plan Zagospodarowania Przestrzennego możliwy jest do uzyskania w siedzibie Zamawiającego pod wskazanym adresem: Gmina Młodzieszyn, ul. Wyszogrodzka 25, 96-512 Młodzieszyn

### 2.6 . Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane:

Uzgodnienie z właścicielami działek nie będących własnością gminy dotyczące szczegółowego przebiegu robót i sposobu ich wykonania, wykonawca dokona w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

### 2.7. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych:

**a) kopia mapy zasadniczej:**

Zamawiający zobowiązuje wykonawcę do pozyskania wszelkich wymaganych dokumentów technicznych, stanowiących podstawę projektowania i budowy, a w szczególności aktualnych map do celów projektowych w skali 1:500 dla całej trasy projektowanej sieci.

**b) wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów:**

Wykonawca przeprowadzi wymagane badania gruntowo-wodne na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

**c) zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków:**

Wykonawca pozyska wszelkie wymagane zgody konserwatora zabytków na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

**d) inwentaryzacja zieleni:**

Wykonawca wykona inwentaryzację zieleni i sporządzi kompletny raport oddziaływania na środowisko, w tym raport oddziaływania na obszar NATURA 2000 zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573 z późń. zm.) na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia, o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

**e) dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska:**

Wykonawca przeprowadzi wymagane badania zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza i/lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

**f) pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości:**

Wykonawca przeprowadzi pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

**g) inwentaryzację lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania tych rozbiórek:**

Wykonawca przeprowadzi wymaganą inwentaryzację lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych na terenie budowy w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia, a także wykona wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i będzie przestrzegał ewentualnych uwarunkowania tych rozbiórek o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.

**h) porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, cieplnych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych:**

Wykonawca uzyska wymagane porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do sieci teletechnicznych, w ramach działań własnych, a czynność ta wchodzi w zakres zamówienia o ile jest to wymagane ze względu na specyfikę zamówienia będącego przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i/lub zaniechanie tej czynności może spowodować uniemożliwienie prac związanych z realizacją zamówienia i/lub istotne utrudnienie prowadzące do znacznego opóźnienia harmonogramu przebiegu realizacji zamówienia.