**Opis Przedmiotu Zamówienia**

Rozszerzenie funkcjonalności sieci dystrybucyjnej systemu LMDS poprzez :  
- zwiększenie zasięgów sieci LMDS pozwalających na pokrycie wysokowydajną siecią radiową obszarów gminy, na których instalowane będą nowe elementy i urządzenia ITS, co nastąpi poprzez doposażenie istniejących już stacji bazowych, na których nie ma zainstalowanego systemu LMDS.   
- zwiększenie przepustowości sieci LMDS, pozwalającej na transmisję obrazu live oraz archiwalnego z wszystkich nowo dodawanych do systemu kamer o wysokiej rozdzielczości do Data Center.  
- zwiększenie niezawodności sieci dystrybucyjnej LMDS poprzez rekonfigurację redundancji systemu LMDS z postaci oznaczanej jako 1+1 active - passive do redundancji 2 + 0 active - active;

- Instalację aktywnego systemu odgromowego chroniącego skutecznie w aktywnej strefie urządzenia zainstalowane na stacjach bazowych

**W tym celu należy :**

**- Wykonać projekt radiowy wraz z planowaniem radiowym oraz optymalizacją sieci radiowej**

**- Wykonać dostawy wraz z pracami instalacyjno-montażowymi**

**- Wykonać dokumentację powykonawczą**

Klasyfikacja przedmiotu zamówienia według Wspólnego Słownika Zamówień Publicznych:

CPV 32510000-1 - Bezprzewodowy system telekomunikacyjny

CPV 45314000-1 – Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

CPV 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

**Szczegółowy Opis Zamówienia**

1. **Projekt radiowy**

**- Projekt radiowy** powinien być wykonany na podstawie planowania radiowego i projektu optymalizacji sieci wykonanych w środowisku programowym ATDI ICS Telecom Designer lub oprogramowaniu równoważnym pod względem efektywności i dokładności tak, aby w obydwu przypadkach planowanie radiowe można było zaimportować do oprogramowania ATDI ICS Telecom, będącego w posiadaniu Zamawiającego.

W planowaniu radiowym należy uwzględnić istniejące jednostki abonenckie LMDS oraz przewidziane do uruchomienia w ramach Projektu Transportowego.

Projekt radiowy musi być uzgodniony i zatwierdzony przez Biuro Obsługi informatycznej i Telekomunikacyjnej Urzędu Miasta Rzeszowa.

**- Planowanie radiowe**

Zamawiający udostępni Wykonawcy następujące zasoby zgodne z posiadanym środowiskiem do planowania radiowego, które należy zaktualizować wg. aktualnego stanu co najmniej na dzień 1 stycznia 2017 r. a następnie przekazać zamawiającemu wraz z kompletnym planowaniem radiowym :

- numeryczny model terenu dane odnośnie wysokości poziomu terenu

- warstwa budynków : dane odnośnie wysokości i rozmieszczenia budynków

- warstwa graficzna : ortofotomapa

- warstwa Clutter w formacie pliku zawierającego dane odnośnie wysokości i rozmieszczenia budynków, roślinności, oraz parametrów innych obszarów mających wpływ na propagacje fal radiowych. Wymagana dokładność odnośnie wysokości to nie więcej jak 10 cm.

Wymagana rozdzielczość to 1pixel <= 1 m.

Wraz z planowaniem radiowym należy dostarczyć stacje roboczą o parametrach nie gorszych niż :  
- komputer typu notebook z ekranem od 15 do 16 cali; waga do 2.2 kg; ekran dotykowy rozdzielczosc min 3000 x 2000; pamięć RAM DDR 4 - 32 GB; dysk ssd 1 TB; wbudowana karta grafiki min 4 GB RAM; 2 porty usb 3,0; 1 port usb-C thunderbolt; 1 port HDMI; czytnik kart sd z karta 256 GB; kamera hd; klawiatura podświetlana; mysz bluetooth z moźliwością ładowania akumulatora poprzez USB; karta wifi 802.11 ac; bluetooth 4.1; stacja dokująca z połączeniem thunderbolt umożliwiająca podłączenie 2 monitorów zewnętrznych; 2 x monitor uhd 30 cali + ramie; dedykowana torba lub plecak;  
- system operacyjny Windows 10 Profesional lub równoważny – rozumiany jako właściwy pod względem funkcjonalnym oraz obsługi interfejsu użytkownika zamiennik umożliwiający zgodne z przeznaczeniem użytkowanie komputera w systemie narad webowych oraz sieci teleinformatycznej zamawiającego. Posiadający: graficzny interfejs użytkownika, darmową aktualizację w języku polskim i możliwość dokonywania poprawek systemu z podanej strony www przez Internet oraz przez centralny system zdalnej aktualizacji. Dostarczone oprogramowanie musi być zainstalowane i aktywowane;  
- Oprogramowanie MS Office 2016 Professional - lub równoważny – rozumiany jako właściwy pod względem funkcjonalnym oraz obsługi interfejsu użytkownika zamiennik umożliwiający zgodne z przeznaczeniem użytkowanie komputera w sieci teleinformatycznej zamawiającego.  
- modem lte o parametrach nie gorszych niż : **(ekran dotykowy pojemnościowy o przekątnej minimum 5,7 cala ( gęstości pixeli nie mniejszej niż 500 ppi (pixel per inch); Procesor : 8-rdzeniowy ; pamięć RAM 4GB; Pamięć wewnętrzna minimum 64 GB ; Wbudowana kamera główna minimum 12 Mpix ; Wbudowana Kamera Przednia 5 mpix ; Wbudowany moduł WI-FI 802.11 802.11 a/ac/b/g/n ; Wbudowany moduł Bluetooth 4.2; Wbudowany moduł GPS ; Wbudowana bateria o pojemności minimum 3300 mAh, obudowa IP 68)  
-** Macierz dyskowa o parametrach nie gorszych niż : Obudowa typ rack max 2U; zasilanie redundantne minimum 2 zasilacze; 32 GB pamięci RAM; 2 dyski cache ssd minimum 500 GB każdy; 12 dysków enterprise 8TB SAS 12 GB/s każdy; porty sieciowe 2x10 GBE SFP+ z wkładkami i kablami o dł. min 5 m zakończonymi wtykiem sfp+, 2 porty 1GBE RJ45; zarządzanie przez www w języku polskim, wbudowany serwer CIFS,NAS,FTP;

**- Optymalizacja sieci**

W uzgodnieniu z Biurem Obsługi informatycznej i Telekomunikacyjnej Urzędu Miasta Rzeszowa należy wykonać projekt optymalizacji sieci radiowej uwzględniający :

- zwiększenie wydajności sieci,

- zwiększenie niezawodności sieci,

- dobór dystrybucji częstotliwości pod kątem jak najmniejszych interferencji,

- dobór ustawień anten (moc, pochylenie, azymut)

- zmniejszenie kosztów dzierżawy częstotliwości radiowych.

Wykonawca w ramach projektu radiowego przygotuje wnioski do Urzędu komunikacji Elektronicznej dotyczące wymaganych pozwoleń radiowych.

1. **Specyfikacja Dostaw**
   1. **System LMDS**
      1. **Stacja Bazowa LMDS - 19 sztuk**

Należy dostarczyć 19 kompletnych stacji bazowych systemu LMDS wraz oprogramowaniem do kompleksowego zarządzania dostarczonym system LMDS zgodnie z wytycznymi FCAPS wg ITU-T

Każda stacja bazowa musi składać się przynajmniej z 4- rech sektorów z antenami 90 stopni oraz kontrolera stacji bazowej i posiadać parametry nie gorsze niż :

**Sektory stacji bazowej o parametrach nie gorszych niż ::**

* Zgodność ze specyfikacją ITU-R F.748-4 Annex 1 & CEPT ERC 13.02E
* Praca w Paśmie 24.549 – 25.445GHz / 25.557 – 26.453GHz
* Praca w kanałach o szerokości 14,28,56 MHz
* opóźnienie nie większe niż 5 ms RTT PING
* Praca z modulacjami co najmniej QPSK, 16QAM, 64QAM i 256 QAM
* Przepływności jednego sektora stacji bazowej na porcie Ethernet min 600 Mbps przy najlepszej modulacji dla kanału 56 MHz, zamawiający dopuszcza dostawę rozwiązania które wykorzystuje do tego 1 sektor radiowy lub więcej niż 1 sektor z wykorzystaniem techniki load balancing o ile rozwiązanie to będzie przezroczyste dla użytkownika oraz w dostawca zaprojektuje system tak by zmieścić się w rezerwacji częstotliwości Zamawiającego.
* Styk GbE światłowodowy z pachkordem światłowodowym zewnętrznym umożliwiającym podłączenie do kontrolera stacji bazowej
* Obsługa protokołów 802.1Q (VLAN tagging) , 802.1p ( Class of Service), 802.1ad (QinQ)
* Obsługa co najmniej 50 terminali w sektorze.
* Antena sektorowa 90 stopni. o zysku nie mniejszym niż 17 dBi
* Wykonanie outdoor odporne na warunki atmosferyczne zewnętrzne
* Zasilanie -48VDC
* Zabezpieczenia odgromowe wg specyfikacji zalecanej przez producenta

**- Kontroler stacji Bazowej o parametrach nie gorszych niż :**

* 2 porty sfp+ z wkładkami 10G umożliwiającymi podłączenie do dostarczanych ruterów
* 10 portów sfp z wkładkami 1G
* możliwość pracy w trybie protekcji 1+1 oraz 2+0
* możliwość podłączenia 8 sektorów LMDS
* zasilanie - 48 VDC

System LMDS musi pracować w jednym wykonaniu sprzętowym dla kanałów minimum od 1 do 15 wg planu aranżacji kanałów 26B28.

* + 1. **Ruter - 19 sztuk o parametrach nie gorszych niż :**

• Minimum 5 portów SFP+ ( 2 porty obsadzone wkładkami 10G, 3 porty z kablami miedzianymi o dł. 3m zakończone końcówką SFP+ )

• redundantne zasilanie.

• funkcjonalność routera warstwy 3.

• obsługa IPv4 oraz IPv6

• Wydajność routera 1.000.000 pps (z założonymi minimum 25 regułami Firewall w trybie router)

• VLAN – obsługa sieci wirtualnej LAN IEEE 802.11q w połączeniach Ethernet i WLAN; wielokrotne sieci VLAN; mostkowanie VLAN

• wsparcie dla conajmniej 16 VLAN’ów 802.11q

• statyczny routing pomiędzy VLAN’ami

• funkcja bridge pomiędzy VLAN’ami

• obsługa MPLS/VPLS

• Server i klient DHCP

• baza danych do 1024 adresów MAC autoryzowanych kart sieciowych

• klient RADIUS do zewnętrznej autoryzacji kart sieciowych

• Możliwość sterowania pasmem w zależności od rodzaju usługi, dla poszczególnych Mac adresów

• Wbudowany Firewall z możliwością przekierowywania portów

• Wbudowany serwer NAT

• Firewall i NAT – filtrowanie pakietów, protokół filtrowania P2P, translacja adresów źródła i przeznaczenia (NAT),klasyfikacja wg: źródła MAC, adresów IP, protokołów, protokołów, portów, interfejsów, wewnętrznych znaczników, zawartości, oznaczania częstotliwości.

• Rutowanie – rutowanie statyczne, rutowanie równokosztowe wielościeżkowe, rutowanie wg strategii (klasyfikacja wg adresu źródła i przeznaczenia i/lub znaczników zapory ogniowej), RIP v1/v2, OSPF v2, BGP v4.

• Zarządzanie szybkością transmisji – na adres IP / protokół / podsieć / port / znacznik zapory ogniowej; HTB, PCQ, RED, SFQ, kolejka ograniczana bajtowo, kolejka ograniczana pakietowo; limit hierarchiczny, CIR, MIR, dynamiczne dostosowanie prędkości dla klienta (PCQ).

• Protokoły tunelowania Point–to–Point – koncentratory dostępu i klientów PPTP, PPPoE i L2TP; protokoły identyfikacji PAP, CHAP, MSCHAP v1 i MSCHAP v2; identyfikacja i zliczanie RADIUS; kodowanie MPPE; kompresja dla PPPoE; ograniczanie prędkości; PPPoE dial on demand

• Tunele proste – tunele IPIP, EoIP (Ethernet over IP)

• IPsec – protokoły bezpieczeństwa IP, AH i ESP; grupy Diffie–Hellman 1, 2, 3; algorytmy mieszania MD5 i SHA1; algorytmy kodowania DES, 3DES, AES–128, AES–192, AES–256;

• DHCP – serwer DHCP na interfejs; DHCP relay; klient DHCP; wielosieciowość DHCP; statyczna i dynamiczna dzierżawa DHCP

• NTP – serwer i klient Network Time Protocol; synchronizacja z systemem GPS

• Monitorowanie/zliczanie – zliczanie ruchu IP, logowanie firewall

• Narzędzia – ping; traceroute; test pasma; ping flood; telnet; SSH; szperacz pakietów

• Most – Spanning Tree Protocol ; Rapid Spanning Tree Protocol ; interfejsy wielomostowe; bridge firewalling

• VLAN – obsługa sieci wirtualnej LAN IEEE 802.11q w połączeniach Ethernet i WLAN; wielokrotne sieci VLAN; mostkowanie VLAN

• Wymagane metody konfiguracji :konfiguracja i monitorowanie w czasie rzeczywistym ; wielokrotne połączenia

• możliwość uruchamiania skryptów w czasie rzeczywistym, okresowo lub w przypadku wystąpienia określonych zdarzeń; wszystkie polecenie linii poleceń można uruchamiać w skryptach

• telnet – serwer telnet

• SSH – serwer SSH (bezpieczna powłoka)

• Funkcja Watchdog

• Interfejs graficzny konfiguracji zdalnej

• Możliwość zdalnej wymiany firmware

* + 1. **Stacja serwisowa - 2 sztuki o parametrach nie gorszych niż :**

- wbudowana lub dołączana klawiatura z podświetleniem; bateria 4ro komorowa; waga do 1.5 kg; wbudowany Bluetooth 4.0; mysz Bluetooth z możliwością ładowania przez port usb; dołączony dedykowany rysik; wbudowana kamera przednia HD; wbudowany mikrofon; wbudowana karta WIFI AGN;   
minimum 1 port USB 3.0; minimum 1 port USB C; ekran dotykowy minimum 14’’ ; 16 GB RAM; dysk SSD 1 TB; dołączany moduł ethernet RJ45; dołączony moduł WWAN 3G/LTE; procesor 2 rdzeniowy (4-wątki) o wydajności mierzonej testem wg. strony [*www.cpubenchmark.net*](http://www.cpubenchmark.net), równoważnej lub lepszej wynikowi 5800 punktów – wynik testu opublikowany na stronie [*www.cpubenchmark.net*](http://www.cpubenchmark.net)*;* dedykowana torba lub plecak;   
-system operacyjny Windows 10 Profesional lub równoważny – rozumiany jako właściwy pod względem funkcjonalnym oraz obsługi interfejsu użytkownika zamiennik umożliwiający zgodne z przeznaczeniem użytkowanie komputera w systemie narad webowych oraz sieci teleinformatycznej zamawiającego. Posiadający: graficzny interfejs użytkownika, darmową aktualizację w języku polskim i możliwość dokonywania poprawek systemu z podanej strony www przez Internet oraz przez centralny system zdalnej aktualizacji. Dostarczone oprogramowanie musi być zainstalowane i aktywowane;   
-Oprogramowanie MS Office 2016 Professional - lub równoważny – rozumiany jako właściwy pod względem funkcjonalnym oraz obsługi interfejsu użytkownika zamiennik umożliwiający zgodne z przeznaczeniem użytkowanie komputera w sieci teleinformatycznej zamawiającego.

* + 1. **Platforma inspekcji mobilnej - 2 sztuki o parametrach nie gorszych niż :**

zdalnie sterowane urządzenie latające z kamerą o parametrach nie gorszych niż :  
**- waga < 2.5 kg ( możliwość startu przy wadze całkowitej co najmniej 3.5 kg)  
- modułowa budowa umożliwiająca montaż/demontaż dodatkowych podzespołów i modułów  
- system napędowy minimum 4 bez szczotkowe silniki z regulatorami i śmigłami  
- temperatura pracy: -10°C to 40°C**

**- moduł kontrolera lotu zintegrowany z modułem transmisji wideo HD; dostępne SDK**

**- port komunikacji typu CAN**

**- moduł GPS/GLONASS**

**- bateria o pojemnści min 5000 mAh – 6 sztuk; możliwość instalacji do 2 sztuk baterii jednocześnie)**

**- moduł czujnika wykrywania przeszkód w kilku kierunkach**

**- Gimbal ze stabilizacją 3 osiową   
- kamera o parametrach nie gorszych niż : sensor cmos 1/2.8 cala; 30 x optyczny zoom; waga max 600g;**

**- moduł zdalnego sterownaia : praca w paśmie 2.4 GHz o zasiegu do 3 km ; wbudowana bateria oraz dołączony zasilacz; wbudowany port USB oraz mini Hdmi; wbudowany uchwyt na urządzenie mobilne ( należy dostarczyć urządzenie mobilne o parametrach nie gorszych niż : ekran dotykowy pojemnościowy o przekątnej minimum 9 cali ( gęstości pixeli nie mniejszej niż 260 ppi (pixel per inch); procesor 64 bit; ; Wbudowana kamera główna minimum 12 Mpix f/2.2 ; Wbudowana Kamera Przednia 5 mpix ; Wbudowany moduł WI-FI 802.11 802.11 a/ac/b/g/n ; Wbudowany moduł Bluetooth 4.1; Wbudowany moduł GPS ; Wbudowany moduł LTE; Wbudowana bateria pozwalająca na około 10 godzin pracy, aplikacja do podglądu live minimum 720p z kamery oraz wyświetlania w trybie rzeczywistym parametrów lotu w tym statusu baterii, wysokości.**

Dostarczany system LMDS nie może zaliczać się do grupy urządzeń mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko ani do grupy przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, wg rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Równoważna moc promieniowania izotropowego wyznaczona dla pojedynczej anteny LMDS nie może być większa niż 15 W, a odległość od miejsc dostępnych dla ludności musi być większa niż 5 metrów.

* 1. **Aktywny system odgromowy - 19 sztuk**

Kompletne urządzenie aktywnego systemu odgromowego o parametrach nie gorszych niż :

* Urządzenie musi zapewniać kompleksową ochronę wszystkich elementów sieci w instalowanej lokalizacji, przed wyładowaniami atmosferycznymi.
* działanie urządzenia nie może być zależne od panujących warunków atmosferycznych lub być zasilane z jakiegokolwiek źródła prądu,
* zastosowane urządzenie musi posiadać ostrze zapewniające ciągłość elektryczną całego systemu odgromowego,
* zwalnianie ulotu przez urządzenie musi następować w sposób kontrolowany,
* zastosowane urządzenia muszą posiadać bezwzględnie certyfikat potwierdzający badanie w warunkach laboratoryjnych i naturalnych polach badawczych, być poddawane bezpośrednim wyładowaniom atmosferycznym,
* zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać deklarację zgodności producenta,
* urządzenie musi być wyposażone w liczniki impaktów,
* urządzenie musi zawierać wymagany do montażu, uruchomienia i poprawnego działania osprzęt (aktywny i pasywny) .
* głowica musi zapewnić wielokrotny odbiór wyładowania atmosferycznego,
* promień ochrony zastosowanej głowicy ma być nie mniejszy niż: Rp=75,
* zastosowane urządzenie musi spełniać wymagania normy NFC 17 102.

w okresie gwarancji wykonawca zobowiązany jest nieodpłatnie do przeprowadzenia 2 wizyt serwisowych rocznie wraz z wykonaniem pomiarów kontrolnych, zakończonych protokołem z podpisem certyfikowanego serwisanta

* 1. **Zakres prac instalacyjno - montażowych :**

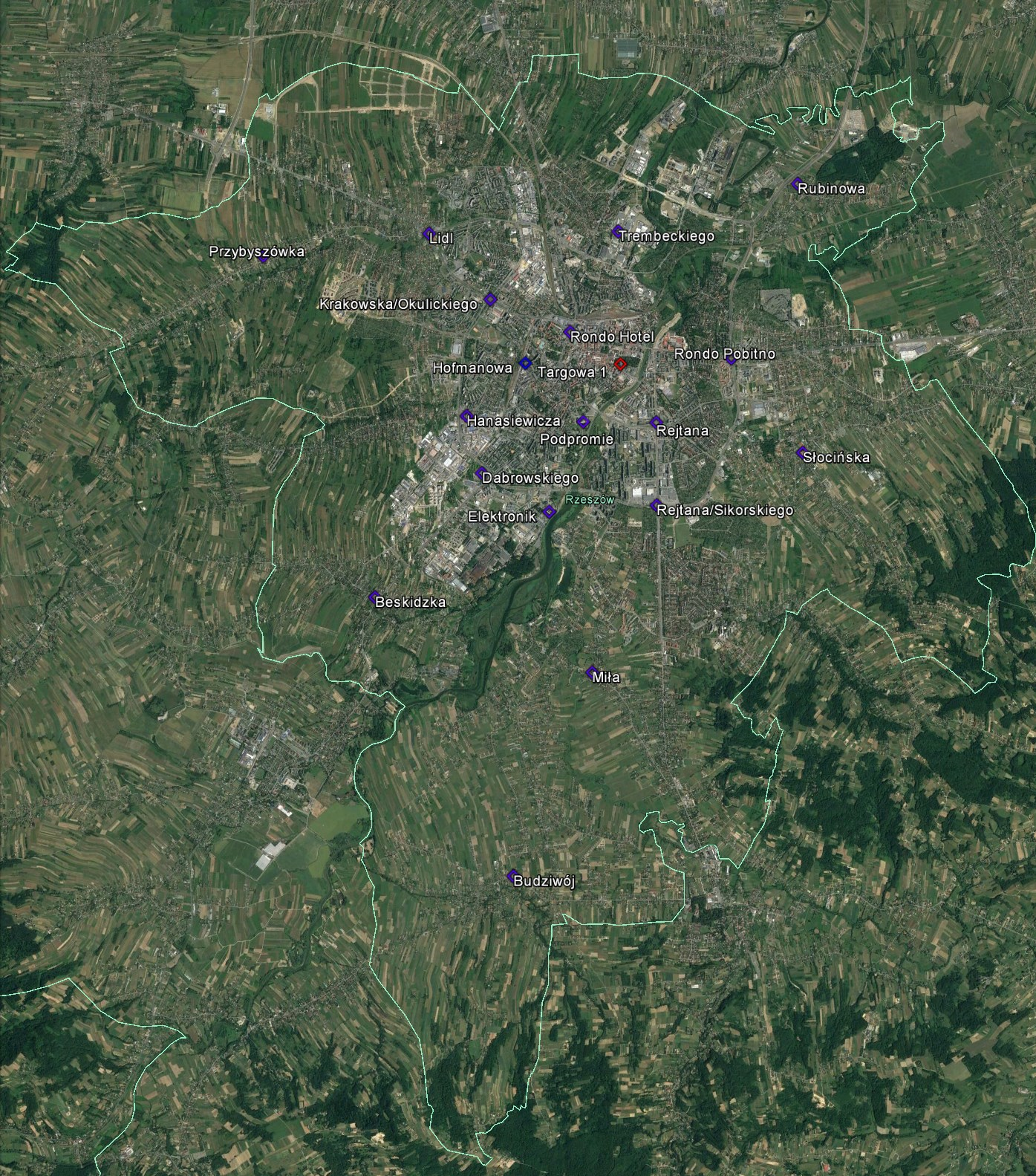
Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych należy opracować instalacyjne projekty wykonawcze.

Wszystkie dostarczane elementy należy zainstalować, podłączyć, uruchomić i skonfigurować do pracy w istniejącej sieci miejskiej zgodnie z opracowanymi i zatwierdzonymi projektami.

**Lokalizacje Istniejących Stacji Bazowych na których należy przewidzieć przeprowadzenie prac instalacyjno montażowych**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lp** | **Nazwa** | **Adres** | **TYP Węzła** | **nr obrebu** | **nr dzialki** |
| 1 | BTS.Energetyk | Dąbrowskiego 66A | budynek | 207 | 1883/4 |
| 2 | BTS.Budziwoj | Budziwojska 194 | budynek | 225 | 455 |
| 3 | BTS.HalaSportowa | Podpromie 10 | budynek | 207 | 1475/29 |
| 4 | BTS.Elektronik | Hetmańska 120 | budynek | 207 | 1765/4 |
| 5 | BTS.Krakowska | Rondo Krakowska – Okulickiego | słup | 213 | 725/28 |
| 6 | BTS.Lidl | Skrzyżowanie Al. Wyzwolenia – Krakowska | słup | 215 | 415/3 |
| 7 | BTS.Pobitno | Rondo Pobitno | słup | 208 | 3/28 |
| 8 | BTS.Slocinska | Słocińska 4 | Budynek | 221 | 854/4 |
| 9 | BTS.Rejtana | Rondo Rejtana - Kopisto | słup | 208 | 4/14 |
| 10 | BTS.RondoHotel | Rondo Dmowskiego | słup | 207 | 566/18 |
| 11 | BTS.Sikorskiego | Rondo Sikorskiego-Armii Krajowej | słup | 208 | 4/13 |
| 12 | BTS.Rubinowa | Rubinowa 4 | budynek | 220 | 343/15 |
| 13 | BTS.Trembeckiego | Trembeckiego 3 | budynek | 216 | 2433/2 |
| 14 | BTS.Debicka | Dębicka 288 | budynek | 222 | 1480 |
| 15 | BTS.Hofmanowa | Hoffmanowa 23 | budynek | 207 | 1234/22 |
| 16 | BTS.Targowa | Targowa 1 | budynek | 207 | 1069/1 |
| 17 | BTS.Hanasiewicza | Hanasiewicza 18a | budynek | 212 | 1858 |
| 18 | BTS.Beskidzka | Beskidzka 5 | budynek | 223 | 1151 |
| 19 | BTS.Mila | Miła 58 | budynek | 224 | 86/3 |

**Lokalizacje Istniejących Stacji Bazowych - mapa**



Do wykonania instalacji mają być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadających certyfikaty i spełniające stosowne normy w krajach Unii Europejskiej.

Instalacja działająca na zewnątrz ma być wykonana z przewodów miedzianych, zaciski, uchwyty, złącza oraz elementy instalacji powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Pomiary i uruchomienie aktywnej instalacji odgromowej

* badanie sprawności instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
* pomiary muszą być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia,
* protokół pomiarów musi być potwierdzony przez osobę sprawdzającą z odpowiednimi uprawnieniami,
* wymagana wartość rezystancji uziemienia Z<9,
* w instalacji systemu odgromowego konieczne jest zachowanie ciągłości,

przewodu odprowadzającego prąd piorunowy i skuteczne uziemienie urządzenia Z<9.

1. **Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powykonawcza powinna zostać sporządzona i przekazana Zamawiającemu wraz z prawami autorskimi w co najmniej 2 egzemplarzach drukowanych, elektronicznych oraz powinna zawierać edytowalną wersje elektroniczną w formatach zgodnych z MS OFFICE 2016 oraz COREL DRAW, w przypadku zastosowania innych formatów należy również zapewnić oprogramowanie, które umożliwi Zamawiającemu edycję dostarczonej dokumentacji.

## Warunki wykonania i odbioru dostaw :

Wszystkie elementy dostaw należy :

- dostarczyć

- zainstalować

- uruchomić i skonfigurować do prawidłowego działania w sieci miejskiej

- zapewnić szkolenia wskazanych przez zamawiającego osób (minimum 2 osoby) do obsługi dostarczonych elementów. Szkolenia muszą być przeprowadzone przed lub w trakcie wykonania dostaw i muszą być autoryzowane przez producenta dostarczanego sprzętu lub oprogramowania oraz zakończyć się wystawieniem stosownego dokumentu/certyfikatu potwierdzającego odbycie szkolenia. Szkolenia muszą zapewnić odpowiedni poziom wiedzy tak aby przeszkolone osoby mogły, w dowolny sposób, zgodny z dokumentacją dostarczona przez producentów urządzeń lub oprogramowania, dokonywać potrzebnych Zamawiającemu zmian konfiguracyjnych bez utraty gwarancji.

Wraz z dostawą urządzeń i oprogramowania Wykonawca zapewni Zamawiającemu bezpośredni dostęp do pomocy technicznej producenta lub autoryzowanego dystrybutora ( jeśli producent nie świadczy tego typu usług) oraz bezpośredni dostęp od producenta lub autoryzowanego dystrybutora ( jeśli producent nie świadczy tego typu usług) do uaktualnienia ( upgrade i update ) oprogramowania ( w tym oprogramowania układowego dla urządzeń) przez okres gwarancji.