

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie niezbędnych prac naprawczych opisanych w Analizie nośności wieży kratowej wraz z oceną stanu technicznego (patrz przedmiary robót) i wykonanie instalacji antenowych na wieży kratowej o wys. 55 m.,

WYKONANIE INSTALACJI ANTENOWYCH NA WIEŻY KRATOWEJ O WYS. 55 m.

Wykonawca, w ramach modernizacji wieży kratowej wykona prace polegające na demontażu wskazanych przez Zamawiającego instalacji antenowych, oraz na montażu nowych instalacji radiowych z uwzględnieniem możliwości konstrukcyjnych masztu oraz uwag i potrzeb Zamawiającego.

Zamówienie obejmuje kompletną realizację zleconych prac, w tym:

- montaż 2 szt. anten dookólnych UHF Procom 4220.06-405-T0 (dostarczy Zamawiający)
- montaż 2 szt. anten GPS GNSS1-TMG-26N (dostarczy Zamawiający)
- montaż okablowania anten oraz okablowania transmisji danych,
- dostawę wszystkich materiałów montażowych do wykonania powyższych prac w tym wsporników, fiderów, jumperów, odgromników, złącz antenowych, itp.
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

1. Uchwyty anten UHF i GPS

Anteny UHF na wieży należy zainstalować na wysokości ok. 50 - 55 m za pomocą zaprojektowanych przez Wykonawcę konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze muszą być wykonane ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe.

Anteny GPS należy zainstalować na wysokości ok. 10 m za pomocą konstrukcji wsporczych wykonanych ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe.

2. Fidery antenowe i jumpery

Na wykonanie 2 szt. torów kablowych UHF użyć kabla 7/8" typ AVA5-50 CommScope HELIAX lub równoważnego w zakresie:

- płaszcz PE UV,
- zewnętrzny przewód miedź karbowana,
- dielektryk spieniony PE,
- wewnętrzny przewód miedź $\varnothing$ 9,4488 mm,
- nominalny wymiar 7/8",
- impedancja 50 Ohm,

- tłumienie przy $f=400$ MHz $<2,40$ dB/100m
- długość pojedynczego toru – ok. 70 m.

Na wykonanie toru kablowego do transmisji danych użyć skrętki żelowanej typ S-FTPw kat.6+żel CCA PE lub równoważnego w zakresie:

- Powłoka PE UV;
- Standard CAT6;
- Kolor czarny;
- Wersja extra flexible elastyczna;
- Dedykowana do wtyków RJ45;
- 2 x ekranowany S/FTP PIMF;
- Żyła wewnętrzna jednodrutowa okrągła z miękkiej miedzi 4x2x0,54 (23AWG);
- Zakres temp. podczas pracy -30°C do $+80^{\circ}\text{C}$;
- długość pojedynczego toru – ok. 70 m.

Na wykonanie toru kablowego do anten GPS użyć kabla typ CNT400 CommScope (Andrew) lub kabla równoważnego w zakresie:

- płaszcz PE UV,
- oplot cynowana miedź,
- dielektryk spieniony PE,
- wewnętrzny przewód przewód aluminiowy miedziowany,
- nominalny wymiar $\frac{1}{4}"$,
- impedancja 50 Ohm,
- tłumienie przy $f=150$ MHz $<16,7$ dB/100m,
- długość pojedynczego toru – ok 70 m.

3. Odgromniki

W systemach antenowych UHF zainstalować koncentryczne ograniczniki przepięć złącze 7/16 DIN F/F o parametrach nie gorszych niż:

- prąd udarowy ≥ 20 kA,
- maksyma moc przenoszona 750W,
- zakres częstotliwości pracy 100MHz-512MHz,
- złącza 7/16 DIN żeńskie,
- VSWR $\leq 1,1:1$,

- wodoszczelność IP67,
- tłumienność $\leq 0,1\text{dB}$,

W systemach antenowych GPS zainstalować koncentryczne ograniczniki przepięć złącze DIN N/N F/F o parametrach nie gorszych niż:

- prąd udarowy $\geq 20\text{kA}$,
- maksymalna moc przenoszona 300W,
- zakres częstotliwości pracy 800MHz-2,5GHz,
- złącza N/N męskie,
- VSWR $\leq 1,1:1$,
- Współczynnik straty $\leq 0,1\text{ dB/GHz}$.

4. Prace instalacyjne

Trasa kablowa UHF.

- Instalacja trasy kablowej z miejsca planowanego posadowienia kontenera technicznego na poziomie 0 do anten w partii szczytowej, o szacowanej długości 70 m, realizowanej za pomocą 2 fiderów CommScope 7/8" mocowanych do nowo wykonanej drabiny kablowej. Mocowanie fiderów do drabiny kablowej za pomocą uchwytów systemowych (FIMO) lub równoważnych w sposobie mocowania fidera do drabiny kablowej. Kable prowadzić po konstrukcji wsporczej anten dookólnych.
- Anteny dookólne podłączyć do fiderów jumperami.
- Fidery 7/8" zakończyć konektorami typu męskiego od strony ochronników przepięciowych. Nie zamontowane ochronniki przepięciowe należy dostarczyć Zamawiającemu. U podstawy wieży nadmiar fiderów (z zakładanych 70 m dla jednego toru kablowego) należy zwinąć i zabezpieczyć przed uszkodzeniem i wilgocią.
- Fidery uziemić za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera: przy antenach, następnie co 20 m przebiegu, przed zmianą kierunku na poziomy.
- Fidery oznakować identyfikatorami wskazującymi do jakich anten prowadzą (TX/RX1, RX2).
- Wszystkie złącza koncentryczne należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz minimalnego promienia gięcia. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych FIMO dobranych do średnicy fidera lub równoważnych w zakresie: posiadających docisk kabla i uchwytu do drabiny, posiadających wymienne elementy obejmujące kabel.

- wszystkie tory antenowe i kablowe muszą być wykonane z fabrycznie nowych kabli,
- wymagane są pomiary DTF, Return Loss, WFS wykonanych torów UHF. Pomiary należy wykonać za pomocą przyrządu z możliwością automatycznego dokumentowania pomiarów, a po wykonaniu pomiarów należy wykonać wydruki z pomiarów (wymagany dla każdego toru antenowego $WFS < 1,5$ dla częstotliwości roboczych). Ponadto dokument powinien zawierać informację o zastosowanej aparaturze pomiarowej, tj. numer miernika, jego typ, a także datę i godzinę wykonania pomiarów, nazwiska osób wykonujących pomiary z podpisami.
- montaż instalacji antenowych i kablowych musi być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką techniczną,

Trasa kablowa GPS

- Instalacja dwóch anten GPS GNSS1-TMG-26N za pomocą odpowiednich uchwytów. Wysokość instalacji anteny to ok. 10 m n.p.t.. Anteny podłączyć bezpośrednio do fiderów, bez pośrednictwa jumperów.
- Fidery z kabla CNT-400 prowadzić po nowo wykonanej drabinie kablowej na uchwytach systemowych (np. FIMO lub równoważnych w sposobie mocowania). Nadmiar fiderów należy zwinąć i zabezpieczyć przed uszkodzeniem i wilgocią.
- Fidery uziemić przy antenach za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera.
- Ochronniki przepięciowe należy dostarczyć Zamawiającemu.
- Wszystkie złącza należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
- wszystkie tory antenowe i kablowe muszą być wykonane z fabrycznie nowych kabli,
- montaż instalacji antenowych i kablowych musi być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką techniczną,

Trasa kablowa kabla do transmisji danych

- Instalacja dwóch torów kablowych o dł. ok 70 m, zrealizowanych za pośrednictwem skrętki żelowanej z miejsca planowanego posadowienia kontenera teletechnicznego do miejsca planowanej instalacji kamery obrotowej na wys. 53 m..
- Skrętki prowadzić po nowo wykonanej drabinie kablowej na uchwytach systemowych (np. FIMO lub równoważnych w sposobie mocowania do istniejących drabinek kablowych) do podstawy masztu. Po obu stronach tory kablowe muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i wilgocią.

- Przy układaniu skrętki zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
- wszystkie tory antenowe i kablowe muszą być wykonane z fabrycznie nowych kabli,
- montaż instalacji antenowych i kablowych musi być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką techniczną,

Uchwyty kablowe dla fiderów antenowych (FIMO) MRF lub SRF lub równoważne w zakresie:

- Element dociskowy montażowy wykonany ze stali nierdzewnej,
- Docisk posiadający funkcjonalność blokowania przed samoczynnym odkręceniem,
- Dedykowane do montażu kabli,
- Posiadające dwudzielne elementy z tworzywa chwytające kable, odporne na promieniowanie UV i dedykowane dla danych średnic kabli,

5. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca po zakończeniu realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Zamawiającemu dokumentacji powykonawczej, obejmującej:

- Szczegółowy opis wykonanych robót, w tym zastosowanych materiałów i urządzeń,
- Dokumentację powykonawczą tras kablowych oraz rozmieszczenia urządzeń i anten – w formie rysunków lub schematów,
- Protokoły pomiarów torów kablowych (DTF, WFS, Return Loss), zawierające:
 - wyniki pomiaru dla każdego toru antenowego,
 - informację o zastosowanej aparaturze pomiarowej (typ, numer seryjny),
 - datę i godzinę wykonania pomiarów,
 - podpisy osób wykonujących pomiary.
- Dokumentację fotograficzną wykonanych robót (min. zdjęcia instalacji antenowych, tras kablowych, oznakowania, zabezpieczeń itp.)

Dokumentacja powykonawcza powinna być przekazana Zamawiającemu w formie:

- Papierowej - 1 egz.
- Elektronicznej – 1 egz. na nośniku USB (formaty PDF, DOCX, JPG, itp.)