|  |
| --- |
| **OPIS PRZEDMIOTU SZACOWANIA** |

1. Przedmiotem szacowania jest dostawa na potrzeby Komendy Wojewódzkiej Policji w Opolu, systemów antenowych rozumiana jako zakup, instalacja/montaż i wykonanie dokumentacji powykonawczej.
2. Zakres dostawy do poszczególnych lokalizacji został opisany jako Zadania w lokalizacjach 1-6.
3. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania niezbędnych uzgodnień z przedstawicielami właścicieli obiektów w lokalizacjach, w których zostaną zainstalowane urządzenia. Ze względu na lokalizacje obiektów i różną konstrukcję miejsc instalacji, należy indywidualnie uzgodnić z zarządzającym obiektem sposób montażu.
4. Zamawiający do miejsc dostawy systemów antenowych dostarczy posiadane elementy systemu radiowego wraz z siłowniami telekomunikacyjnymi. Wykonawca zapewni kompletne podłączenie dostarczonych systemów antenowych do systemu radiowego oraz siłowni telekomunikacyjnych, zgodnie z wytycznymi producenta sprzętu oraz uwzględni w projekcie ich rozmieszczenie i schemat połączeń kablowych.
5. Wykonawca po dostarczeniu systemów antenowych i dokonania ich montażu, wykona i przekaże Zamawiającemu w formie drukowanej (w dwóch egzemplarzach) oraz elektronicznej (płyta CD/DVD) dokumentację powykonawczą, w skład której ma wchodzić:
   * 1. zdjęcia masztu/komina wraz z systemami antenowymi. Zdjęcia powinny być wyraźne i ostre. Dokumentacja fotograficzna powinna zawierać co najmniej następujące zdjęcia: zdjęcia ogólne przedstawiające lokalizację i typ masztu/wieży – w miarę możliwości wykonane z jak największej odległości, zdjęcia odgromników, zdjęcia przepustu kablowego w szafach dystrybucyjnych/BTS, zdjęcia poziomej drogi kablowej prowadzące od przepustu do wieży/masztu/komina, zdjęcie pionowej drogi kablowej na wieży/maszcie/kominie, zdjęcie anten, zdjęcie mocowań anten, zdjęcia konstrukcji wsporczych, miejsca łączenia kabla antenowego z konstrukcją wsporczą. Jeżeli należy dokonać prac związanych z ingerencją w wieży/maszcie/kominie należy każdy etap prac udokumentować wykonując szczegółowe zdjęcia,
     2. dokumentacja pomiarowa obejmująca pomiary parametrów instalacji antenowych. Pomiary należy wykonać za pomocą przyrządu posiadającego aktualne świadectwo kalibracji z możliwością automatycznego dokumentowania pomiarów, a po wykonaniu pomiarów należy dostarczyć zamawiającemu świadectwo kalibracji oraz wydruki z pomiarów (wymagany dla każdego toru antenowego WFS<1,5 dla częstotliwości roboczych),
     3. zwymiarowany rysunek masztu wraz z antenami,
     4. karty katalogowe wykorzystanych materiałów.
   1. Wykonawca po wykonaniu instalacji antenowych wykona trwałe oznaczenie kablowych torów antenowych (w szczególności do jakiej anteny jest podłączony).
   2. Po dostawie systemów antenowych w każdej z lokalizacji Wykonawca dostarczy Zamawiającemu protokół odbioru dostawy. Zamawiający po otrzymaniu i podpisaniu bez uwag wszystkich protokołów dotyczących poszczególnych lokalizacji sporządza zbiorczy protokół odbioru, który będzie podstawą do wystawienia faktury za dostawę systemów antenowych. Podpisany zbiorczy protokół odbioru bez uwag, potwierdza prawidłowe wykonanie powyżej opisanych czynności i jest podstawą do wystawienia faktury VAT.
   3. Wykonawca zapewni we własnym zakresie wszelkie niezbędne materiały do wykonania usługi oraz na własny koszt dokona utylizacji odpadów, pozostałych po dostawie i czynnościach montażowych.
6. Wymagane parametry podzespołów i materiałów
   1. Bazowa antena panelowa UHF:

Antena np. Amphenol-PROCOM XPOL 766.65.15.00 lub równoważna spełniającą następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Typ anteny | Antena bazowa sektorowa |
| 2. | Konstrukcja anteny | Panelowa |
| 3. | Zakres częstotliwości pracy | 380 MHz – 470 MHz |
| 4. | Polaryzacja | X ± 450 |
| 5. | Szczytowa moc chwilowa (PIP) | 25 kW |
| 6. | Szerokość wiązki w płaszczyźnie E dla spadku 3dB | 170 ±20 |
| 7. | Szerokość wiązki w płaszczyźnie H dla spadku 3dB | 680 ±50 |
| 8. | Impedancja | 50 Ohm |
| 9. | Zysk | 12,9 dBd (15 dBi) |
| 10 | Izolacja Port-Port | ≥ 27 dB |
| 11. | VSWR | < 1,5:1 |
| 12. | Max. moc wejściowa | 2 x 400 W |
| 13. | Współczynnik tłumienia Front-To-Back | > 23 dB |
| 14. | Intermodulacja pasywna PIM | < -153 dB |
| 15. | Złącza | 2 x DIN 7/16 żeńskie |
| 16. | Wymiary | ≥ 1900 x 400 x 170 mm |
| 17. | Maksymalna waga | ≥ 12,5 kg |
| 18. | System mocowania do konstrukcji wsporczej | Fabryczny wspornik montażowy (zamawiany oddzielnie) |
| 19. | Zabezpieczenie antystatyczne | Wszystkie części metalowe uziemione na obwodzie prądu stałego |
| 20. | Odporność na napór wiatru | 270 km/h |

Za równoważne Zamawiający uzna antenę, która posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 2,3,4,6,7,8,9,10,14,15 tabeli.

* 1. Koncentryczny ogranicznik przepięć:

Koncentryczny ogranicznik przepięć np. PolyPhaser VHF50HD DIN 7/16 F/F lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Prąd udarowy | 20 kA |
| 2. | Maksymalna moc przenoszona | 750 W |
| 3. | Zakres częstotliwości pracy | 100 MHz – 512 MHz |
| 4. | Złącza | DIN7/16 żeńskie |
| 5. | VSWR | ≥1,1:1 |
| 6. | Wodoszczelność | IP67 |
| 7. | Tłumienność | ≥ 0,1 dB |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny ogranicznik przepięć, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 1,2,3,4,5,7 tabeli.

* 1. Ochronnik przepięciowy anteny GPS

Ochronnik przepięć np. Polyphaser DGXZ-60NFNF-A lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Prąd udarowy | 20 kA |
| 2. | Maksymalna moc przenoszona | 300 W |
| 3. | Zakres częstotliwości pracy | 800 MHz – 2,5 GHz |
| 4. | Złącza | N żeńskie |
| 5. | VSWR | ≥1,1:1 |
| 6. | Wodoszczelność | IP67 |
| 7. | Tłumienność | ≥ 0,1 dB |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny ogranicznik przepięć, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 1,2,3,4,5,7 tabeli.

* 1. Rozdzielacz mocy 1/3:

Potrójny rozdzielacz mocy np. Amphenol-ProcomAPS-03-WBS-LP-DF-CC lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Zakres częstotliwości pracy | 380 MHz – 2700 MHz |
| 2. | Maksymalna moc wejściowa | 500 W |
| 3. | Moc szczytowa | 1,5 kW |
| 4. | Tłumienie przelotowe | ≥4,8 dB |
| 5. | Złącza | 4 x DIN7/16 żeńskie |
| 6. | VSWR | ≥1,1:1 |
| 7. | Intermodulacja pasywna PIM | < -153 dB |

Za równoważne Zamawiający uzna rozdzielacz mocy 1/3, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 1,2,4,5,7 tabeli.

* 1. Koncentryczny kabel antenowy niskostratny 1-5/8”:

Kabel koncentryczny np. AVA7-50 CommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Płaszcz | PE |
| 2. | Zewnętrzny przewodnik | Miedź karbowana |
| 3. | Dielektryk | Spieniony PE |
| 4. | Wewnętrzny przewodnik | Miedź karbowana-rurka |
| 5. | Nominalny wymiar | 1-5/8” |
| 6. | Impedancja | 50 Ohm |
| 7. | Tłumienność przy f=400 MHz | ≥ 1,35 dB / 100 m |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny kabel antenowy niskostratny 1-5/8”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 2,3,4,5,6,7 tabeli.

* 1. Koncentryczny kabel antenowy1 1/4", np. CommScope AVA6-50

Kabel koncentryczny np. AVA6-50 CommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Płaszcz | PE |
| 2. | Zewnętrzny przewodnik | Miedź karbowana |
| 3. | Dielektryk | Spieniony PE |
| 4. | Wewnętrzny przewodnik | Miedź karbowana-rurka |
| 5. | Nominalny wymiar | 1-1/4” |
| 6. | Impedancja | 50 Ohm |
| 7. | Tłumienność przy f=400 MHz | ≥ 1,72dB / 100 m |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny kabel antenowy niskostratny 1-1/4”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 2,3,4,5,6,7 tabeli.

* 1. Koncentryczny kabel antenowy niskostratny 7/8”:

Kabel koncentryczny np. AVA5-50FXCommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Płaszcz | PE |
| 2. | Zewnętrzny przewodnik | Miedź karbowana |
| 3. | Dielektryk | Spieniony PE |
| 4. | Wewnętrzny przewodnik | Miedź Ø 94488 mm |
| 5. | Nominalny wymiar | 7/8” |
| 6. | Impedancja | 50 Ohm |
| 7. | Tłumienność przy f=400 MHz | ≥ 2,4dB / 100 m |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny kabel antenowy niskostratny7/8”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 2,3,4,5,6,7 tabeli.

* 1. Koncentryczny kabel antenowy niskostratny1/2”:

Kabel koncentryczny np. LDF4-50ACommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Płaszcz | PE |
| 2. | Zewnętrzny przewodnik | Miedź karbowana |
| 3. | Dielektryk | Spieniony PE |
| 4. | Wewnętrzny przewodnik | Przewód aluminiowy miedziowany |
| 5. | Nominalny wymiar | 1/2” |
| 6. | Impedancja | 50 Ohm |
| 7. | Tłumienność przy f=400 MHz | ≥ 4,46 dB / 100 m |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny kabel antenowy niskostratny1/2”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 2,3,4,5,6,7 tabeli.

* 1. Koncentryczny kabel antenowy supergiętki na jumpery 1/2”:

Kabel koncentryczny np. FSJ4-50B CommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Płaszcz | PE |
| 2. | Zewnętrzny przewodnik | Miedź karbowana |
| 3. | Dielektryk | Spieniony PE |
| 4. | Wewnętrzny przewodnik | Przewód aluminiowy miedziowany |
| 5. | Nominalny wymiar | 1/2” |
| 6. | Impedancja | 50 Ohm |
| 7. | Tłumienność przy f=400 MHz | ≥ 7,12 dB / 100 m |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny kabel antenowy supergiętki na jumpery ½”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 2,3,4,5,6,7 tabeli.

* 1. Koncentryczny kabel antenowy 1/4” do anten GNSS :

Kabel koncentryczny np. CNT-400 CommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Płaszcz | PE |
| 2. | Oplot | Cynowana miedź |
| 3. | Taśma ekranu | Aluminium |
| 4. | Dielektryk | Spieniony PE |
| 5. | Wewnętrzny przewodnik | Przewód aluminiowy miedziowany |
| 6. | Nominalny wymiar | 1/4” |
| 7. | Impedancja | 50 Ohm |
| 8 | Tłumienność przy f=1500 MHz | ≥ 16,7 dB / 100 m |

Za równoważne Zamawiający uzna koncentryczny kabel antenowy 1/4” do anten GNSS, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 2,3,4,5,6,7,8 tabeli.

* 1. Jumper koncentryczny 1/2”, 2 m ze złączami męskimi DIN 7/16”:

Jumper koncentryczny np. F4A-DMDM-2M-P CommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Kabel koncentryczny | o podwyższonej elastyczności (Superflexible) |
| 2. | Długość | 2 m |
| 3. | Złącza | 2 x DIN 7/16 męskie |
| 4. | Wykonanie | Fabryczne producenta |

Za równoważne Zamawiający uzna jumper koncentryczny 1/2”, 2 m, ze złączami męskimi DIN 7/16”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 1,2,3,4 tabeli.

* 1. Jumper koncentryczny 1/2”, 3 m, ze złączami męskimi DIN 7/16”:

Jumper koncentryczny np. F4A-DMDM-3M-P CommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Kabel koncentryczny | o podwyższonej elastyczności (Superflexible) |
| 2. | Długość | 3 m |
| 3. | Złącza | 2 x DIN 7/16 męskie |
| 4. | Wykonanie | Fabryczne producenta |

Za równoważne Zamawiający uzna jumper koncentryczny 1/2”, 3 m, ze złączami męskimi DIN 7/16”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 1,2,3,4 tabeli.

* 1. Jumper koncentryczny 1/2”, 4 m ze złączami męskimi DIN 7/16”:

Jumper koncentryczny np. F4A-DMDM-4M-P CommScope lub równoważny spełniający następujące wymagania:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Kabel koncentryczny | o podwyższonej elastyczności (Superflexible) |
| 2. | Długość | 4 m |
| 3. | Złącza | 2 x DIN 7/16 męskie |
| 4. | Wykonanie | Fabryczne producenta |

Za równoważne Zamawiający uzna jumper koncentryczny 1/2”, 4 m ze złączami męskimi DIN 7/16”, który posiada takie same parametry techniczne opisane w punktach 1,2,3,4 tabeli.

Wykaz wyżej wymienionych materiałów jest poglądowy i przedstawia wymagania dotyczące jakości dostarczanych przez Wykonawcę elementów systemu antenowego. Dopuszcza się dostarczenie materiałów o parametrach równoważnych lub lepszych od wymienionych w tabeli. Wykazanie równoważności leży po stronie Wykonawcy.

**Lokalizacja nr 1**

**Obiekt: SLR BRZEG, Brzeg ul. Wrocławska 18.**

**Rodzaj masztu i wysokość: Wieża kratowa 87 m**

**System antenowy składający się z:**

**I. Sektorowe anteny UHF panelowe**

1. System antenowy pseudo dookólny zbudowany z trzech panelowych anten sektorowych Amphenol-Procom XPOL typu 766.65.15.00, instalowanych na maszcie na wysokości ok. 60 m n.p.t. Anteny zostaną zainstalowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych i ustawione co 120 stopni.
2. Dla montażu w/w anten panelowych Amphenol-Procom serii 766.65 należy zaprojektować i wykonać dedykowane konstrukcje wsporcze. Konstrukcje wsporcze mocować na krawężnikach wieży. Konstrukcję zaprojektować ze stali. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych – cynkowanie ogniowe.
3. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**II. Trasa kablowa.**

1. Do anten TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3 należy doprowadzić fidery z kabla 7/8’’AVA5-50FXCommScope
2. Anteny należy połączyć z fiderami za pomocą jumperów 2m.
3. Fidery zakończyć złączami żeńskimi od strony anten i męskimi od strony ochronników przepięciowych.
4. Fidery należy prowadzić po istniejącej drabinie kablowej dalej przez przepust do szafy dystrybucyjnej. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych dobranych do średnicy fidera.
5. Fidery przed wprowadzeniem do szaf dystrybucyjnych połączyć z ochronnikami przepięciowymi.
6. Fidery uziemić za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera: przy antenach następnie co 50m przebiegu, przed zmianą kierunku na poziomy oraz przed zejściem z wieży kratowej na drabinę kablową oraz wejściem do szafy.
7. Fidery podłączyć do koncentrycznych ochronników przepięciowych Polyphaser VHF50HD i dalej jumperami CommScope F4A-PDMDM-2m, do stacji bazowej. Fidery oznakować identyfikatorami wskazującymi do jakich anten prowadzą (TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3).
8. Końcowe fragmenty toru antenowego (jumpery) podłączyć odpowiednio do złącz RX1/TX1, RX2 i RX3 stacji bazowej.
9. Wszystkie złącza koncentryczne na zewnątrz szafy dystrybucyjnej należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz minimalnego promienia gięcia.

**III. Posadowienie szaf dystrybucyjnych**

Zaprojektować i wykonać konstrukcję wsporczą pod szafy dystrybucyjne w ilości dwóch sztuk, dla BTS oraz dla systemu awaryjnego zasilania.

Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**IV. Anteny GNSS (GPS)**

1. Instalacja dwóch anten GPS GNSS1-TMG-26N do konstrukcji wieży kratownicowej, na ok. 5 m n.p.t. za pomocą odpowiednich uchwytów. Fidery uziemić przy antenach za pomocą zestawów uziemiających CommScopeSGx dobranych do średnicy fidera oraz przed wejściem do przepustu kablowego.
2. Fidery anten GNSS prowadzić po drabinach kablowych do szaf dystrybucyjnych. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych.
3. Fidery zakończyć wewnątrz szaf dystrybucyjnych na ochronnikach przepięciowych PolyPhaser mocowanych nad szafą stacji bazowej.
4. Koncentryczne ochronniki przepięciowe GPS typu Polyphaser DGXZ-60NFNF-A należy podłączyć do gniazd na szafie MTS4 (gniazda GPS 1 i GPS 2) za pomocą jumperów z kabla CNT-400. Wszystkie złącza typu N- 50 (M). Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony chronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
5. Wszystkie złącza na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
6. Po zakończonych pracach wykonać dokumentację powykonawczą:

- rysunek wieży wraz z umiejscowieniem anten,

- karty katalogowe wykorzystanych materiałów,

- pomiary torów antenowych wraz z wydrukiem.

**Lokalizacja nr 2**

**Obiekt: SLR NIEMODLIN**

**Rodzaj masztu i wysokość: Wieża kratowa 73 m**

**System antenowy składający się z:**

**I. Sektorowe anteny UHF panelowe**

1. System antenowy pseudo dookólny zbudowany z trzech panelowych anten sektorowych Amphenol-Procom XPOL typu 766.65.15.00, instalowanych na maszcie na wysokości ok. 60 m n.p.t. Anteny zostaną zainstalowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych i ustawione co 120 stopni.
2. Dla montażu w/w anten panelowych Amphenol-Procom serii 766.65 należy zaprojektować i wykonać dedykowane konstrukcje wsporcze. Konstrukcje wsporcze mocować na krawężnikach wieży. Konstrukcję zaprojektować ze stali. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych – cynkowanie ogniowe.
3. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**II. Trasa kablowa.**

1. Do anten TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3 należy doprowadzić fidery z kabla 7/8’’AVA5-50FXCommScope
2. Anteny należy połączyć z fiderami za pomocą jumperów 2m.
3. Fidery zakończyć złączami żeńskimi od strony anten i męskimi od strony ochronników przepięciowych.
4. Fidery należy prowadzić po istniejącej drabinie kablowej dalej przez przepust do szafy dystrybucyjnej. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych dobranych do średnicy fidera.
5. Fidery przed wprowadzeniem do szaf dystrybucyjnych połączyć z ochronnikami przepięciowymi.
6. Fidery uziemić za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera: przy antenach następnie co 50m przebiegu, przed zmianą kierunku na poziomy oraz przed zejściem z wieży kratowej na drabinę kablową łączącą z budynkiem oraz wejściem do szafy.
7. Fidery podłączyć do koncentrycznych ochronników przepięciowych Polyphaser VHF50HD i dalej jumperami CommScope F4A-PDMDM-2m, do stacji bazowej. Fidery oznakować identyfikatorami wskazującymi do jakich anten prowadzą (TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3).
8. Końcowe fragmenty toru antenowego (jumpery) podłączyć odpowiednio do złącz RX1/TX1, RX2 i RX3 stacji bazowej.
9. Wszystkie złącza koncentryczne na zewnątrz szafy dystrybucyjnej należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz minimalnego promienia gięcia.
10. Szafę stacji bazowej należy uziemić linką minimum 16 mm2.

**III. Posadowienie szaf dystrybucyjnych**

1. Zaprojektować i wykonać konstrukcję wsporczą pod szafy dystrybucyjny w ilości dwóch sztuk, dla BTS oraz dla systemu awaryjnego zasilania.
2. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**IV. Anteny GNSS (GPS)**

1. Instalacja dwóch anten GPS GNSS1-TMG-26N do konstrukcji wieży kratownicowej, na ok. 5 m n.p.t. za pomocą odpowiednich uchwytów. Fidery uziemić przy antenach za pomocą zestawów uziemiających CommScopeSGx dobranych do średnicy fidera oraz przed wejściem do przepustu kablowego.
2. Fidery anten GNSS prowadzić po drabinach kablowych do szaf dystrybucyjnych. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych.
3. Fidery zakończyć wewnątrz szaf dystybucyjnych na ochronnikach przepięciowych PolyPhaser mocowanych nad szafą stacji bazowej.
4. Koncentryczne ochronniki przepięciowe GPS typu Polyphaser DGXZ-60NFNF-A należy podłączyć do gniazd na szafie MTS4 (gniazda GPS 1 i GPS 2) za pomocą jumperów z kabla CNT-400. Wszystkie złącza typu N- 50 (M). Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony chronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
5. Wszystkie złącza na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
6. Po zakończonych pracach wykonać dokumentację powykonawczą:

- rysunek wieży wraz z umiejscowieniem anten,

- karty katalogowe wykorzystanych materiałów,

- pomiary torów antenowych wraz z wydrukiem.

**Lokalizacja nr 3**

**Obiekt: SLR KORFANTEGO, Opole ul. Korfantego**

**Rodzaj masztu i wysokość: Wieża kratowa 78 m**

**System antenowy składający się z:**

**I. Sektorowe anteny UHF panelowe**

1. System antenowy pseudo dookólny zbudowany z trzech panelowych anten sektorowych Amphenol-Procom XPOL typu 766.65.15.00, instalowanych na maszcie na wysokości ok. 60 m n.p.t. Anteny zostaną zainstalowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych i ustawione co 120 stopni.
2. Dla montażu w/w anten panelowych Amphenol-Procom serii 766.65 należy zaprojektować i wykonać dedykowane konstrukcje wsporcze. Konstrukcje wsporcze mocować na krawężnikach wieży. Konstrukcję zaprojektować ze stali. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych – cynkowanie ogniowe.
3. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**II. Trasa kablowa.**

1. Do anten TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3 należy doprowadzić fidery z kabla 7/8’’AVA5-50FXCommScope
2. Anteny należy połączyć z fiderami za pomocą jumperów 2m.
3. Fidery zakończyć złączami żeńskimi od strony anten i męskimi od strony ochronników przepięciowych.
4. Fidery należy prowadzić po istniejącej drabinie kablowej dalej przez przepust do szafy dystrybucyjnej. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych dobranych do średnicy fidera.
5. Fidery przed wprowadzeniem do szaf dystrybucyjnych połączyć z ochronnikami przepięciowymi.
6. Fidery uziemić za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera: przy antenach następnie co 50m przebiegu, przed zmianą kierunku na poziomy oraz przed zejściem z wieży kratowej na drabinę kablową łączącą z wejściem do szafy dystrybucyjnej.
7. Fidery podłączyć do koncentrycznych ochronników przepięciowych Polyphaser VHF50HD i dalej jumperami CommScope F4A-PDMDM-2m, do stacji bazowej. Fidery oznakować identyfikatorami wskazującymi do jakich anten prowadzą (TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3).
8. Końcowe fragmenty toru antenowego (jumpery) podłączyć odpowiednio do złącz RX1/TX1, RX2 i RX3 stacji bazowej.
9. Wszystkie złącza koncentryczne na zewnątrz szafy dystrybucyjnej należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz minimalnego promienia gięcia.
10. Szafę stacji bazowej należy uziemić linką minimum 16 mm2.

**III. Posadowienie szaf dystrybucyjnych**

1. Zaprojektować i wykonać konstrukcję wsporczą pod szafy dystrybucyjne w ilość dwóch sztuk, dla BTS oraz dla systemu awaryjnego zasilania.
2. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**IV. Anteny GNSS (GPS)**

1. Instalacja dwóch anten GPS GNSS1-TMG-26N do konstrukcji wieży kratownicowej, na ok. 5 m n.p.t. za pomocą odpowiednich uchwytów. Fidery uziemić przy antenach za pomocą zestawów uziemiających CommScopeSGx dobranych do średnicy fidera oraz przed wejściem do przepustu kablowego.
2. Fidery anten GNSS prowadzić po drabinach kablowych do pomieszczenia technicznego w budynku. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych.
3. Fidery zakończyć wewnątrz pomieszczenia technicznego na ochronnikach przepięciowych PolyPhaser mocowanych nad szafą stacji bazowej.
4. Koncentryczne ochronniki przepięciowe GPS typu Polyphaser DGXZ-60NFNF-A należy podłączyć do gniazd na szafie MTS4 (gniazda GPS 1 i GPS 2) za pomocą jumperów z kabla CNT-400. Wszystkie złącza typu N- 50 (M). Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony chronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
5. Wszystkie złącza na zewnątrz szafy dystrybucyjnej należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
6. Po zakończonych pracach wykonać dokumentację powykonawczą:

- rysunek wieży wraz z umiejscowieniem anten,

- karty katalogowe wykorzystanych materiałów,

- pomiary torów antenowych wraz z wydrukiem.

**Lokalizacja 4**

**Obiekt: KOMIN ECO OPOLE, Opole ul. Harcerska 15**

**Rodzaj masztu i wysokość: Komin 120 m**

**I. Anteny UHF dookólne.**

1. Wykonać instalację na kominie H 120, 3 anten UHF w układzie trójdrożnym, o dookólnej charakterystyce promieniowania, typu Amphenol-Procom 4220.06.405.T0. Planowana wysokość zawieszenia anten to min. 100 m n.p.t. dla anten nadawczo-odbiorczych TX/RX1,TX/RX2, TX/RX2
2. Dla montażu w/w anten panelowych Amphenol-Procom serii 766.65 należy zaprojektować i wykonać dedykowane konstrukcje wsporcze. Konstrukcje wsporcze mocować przy pomocy kotew chemicznych do komina. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych – cynkowanie ogniowe.
3. Do konstrukcji wsporczych powinien zostać wykonany dostęp z istniejących galerii poprzez system asekuracyjny w postaci szyno-drabiny lub innym podobnym systemem.
4. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**II. Trasa kablowa.**

1. Do anten TX/RX1, RX2, RX3 należy doprowadzić fidery z kabla 7/8’’AVA5-50FXCommScope
2. Anteny należy połączyć z fiderami za pomocą jumperów 2m.
3. Fidery zakończyć złączami żeńskimi od strony anten i męskimi od strony ochronników przepięciowych.
4. Fidery należy prowadzić po istniejącej lub zaprojektowanej drabinie kablowej.Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych dobranych do średnicy fidera.
5. Fidery przed wprowadzeniem do szaf dystrybucyjnych połączyć z ochronnikami przepięciowymi.
6. Fidery uziemić za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera: przy antenach następnie co 50m przebiegu, przed zmianą kierunku na poziomy oraz przed zejściem z wieży antenowej na drabinę kablową łączącą z wejściem do szafy dystrybucyjnej.
7. Fidery podłączyć do koncentrycznych ochronników przepięciowych Polyphaser VHF50HD i dalej jumperami CommScope F4A-PDMDM-2m, do stacji bazowej. Fidery oznakować identyfikatorami wskazującymi do jakich anten prowadzą (TX/RX1, RX2, RX3).
8. Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony ochronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
9. Końcowe fragmenty toru antenowego (jumpery) podłączyć odpowiednio do złącz RX/TX1, RX2 i RX3 stacji bazowej.
10. Wszystkie złącza koncentryczne na zewnątrz szafy dystrybucyjnej należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz minimalnego promienia gięcia.
11. Szafę stacji bazowej należy uziemić linką 16 mm2.
12. Koncentryczne ochronniki przepięciowe torów antenowych należy uziemić do szyny ekwipotencjalnej (wymagany montaż szyny uziemiającej w pomieszczeniu technicznym).

**III. Posadowienie szaf dystrybucyjnych**

1. Zaprojektować i wykonać konstrukcję wsporczą pod szafy dystrybucyjne w ilości dwóch sztuk, dla BTS oraz dla systemu awaryjnego zasilania.
2. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**IV. Anteny GNSS (GPS)**

1. Instalacja dwóch anten GPS GNSS1-TMG-26N do konstrukcji wieży kratownicowej, na ok. 5 m n.p.t. za pomocą odpowiednich uchwytów. Fidery uziemić przy antenach za pomocą zestawów uziemiających CommScopeSGx dobranych do średnicy fidera oraz przed wejściem do przepustu kablowego.
2. Fidery anten GNSS prowadzić po drabinach kablowych do pomieszczenia technicznego w budynku. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych.
3. Fidery zakończyć wewnątrz szafy dystrybucyjnej na ochronnikach przepięciowych PolyPhaser mocowanych nad szafą stacji bazowej.
4. Koncentryczne ochronniki przepięciowe GPS typu Polyphaser DGXZ-60NFNF-A należy podłączyć do gniazd na szafie MTS4 (gniazda GPS 1 i GPS 2) za pomocą jumperów z kabla CNT-400. Wszystkie złącza typu N- 50 (M). Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony chronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
5. Wszystkie złącza na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
6. Po zakończonych pracach wykonać dokumentację powykonawczą:

- rysunek wieży wraz z umiejscowieniem anten,

- karty katalogowe wykorzystanych materiałów,

- pomiary torów antenowych wraz z wydrukiem.

**V. Wymagania właściciela obiektu**

1. W celu zamontowania systemów antenowych na kominach ECO SA należy:  
1.1 Uzyskać zgodę firm, które mają już zamontowane swoje systemy antenowe na kominach(T-Mobile, Netia, Polskie Sieci Nadawcze, Towerlink, Orange),  
1.2 Wykonać ekspertyzę techniczną komina pod względem możliwości wykorzystania go do dodatkowego zainstalowania anten,  
1.3 Wykonać obliczenia symulacyjne, a następnie faktyczne, dotyczące wpływu zainstalowanych już i dodatkowych urządzeń na ludzi i środowisko stosownie do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 09 listopada 2010 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 tych inwestycji w przypadku kiedy  raport jest wymagany.  
2. Po dostarczeniu projektu technicznego usytuowania urządzeń na kominie zawierającego w/w dokumenty a co za tym idzie po jego akceptacji zostanie Państwu zaproponowany projekt umowy najmu. Po podpisaniu umowy będzie możliwa instalacja urządzeń.  
W momencie zakończeniu montażu systemu antenowego, który winien odbywać się zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, do ECO SA należy przekazać:  
2.1 Wszelkie protokoły odbioru,  
2.2 Komplet dokumentacji powykonawczej obejmującej część budowlano-konstrukcyjną wraz z namiarami geodezyjnymi,  
2.3 Namiary geodezyjne usytuowania kabla elektrycznego zasilającego kontener i anteny,  
2.4 Pomiary powykonawcze instalacji odgromowej komina,  
2.5 Instrukcję BHP dla osób wchodzących na komin.

**Lokalizacja 5**

**Obiekt: SLR Ozimek, Ozimek, ul. Powstańców Śląskich 3**

**Rodzaj masztu i wysokość: wieża kratownicowa wolnostojąca 70m**

**I. Sektorowe anteny UHF panelowe**

1. System antenowy pseudo dookólny zbudowany z trzech panelowych anten sektorowych Amphenol-Procom XPOL typu 766.65.15.00, instalowanych na maszcie poniżej pomostu, na wysokości ok. 60 m n.p.t. Anteny zostaną zainstalowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych i ustawione co 120 stopni.
2. Dla montażu w/w anten panelowych Amphenol-Procom serii 766.65 należy zaprojektować i wykonać dedykowane konstrukcje wsporcze. Konstrukcje wsporcze mocować na krawężnikach wieży. Konstrukcję zaprojektować ze stali. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych – cynkowanie ogniowe.
3. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**II. Trasa kablowa.**

1. Do anten TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3 należy doprowadzić fidery z kabla 7/8’’AVA5-50FXCommScope
2. Anteny należy połączyć z fiderami za pomocą jumperów 2m.
3. Fidery zakończyć złączami żeńskimi od strony anten i męskimi od strony ochronników przepięciowych.
4. Fidery należy prowadzić po istniejącej drabinie kablowej dalej przez przepust do szafy dystrybucyjnej. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych dobranych do średnicy fidera.
5. Fidery przed wprowadzeniem do szaf dystrybucyjnych połączyć z ochronnikami przepięciowymi.
6. Fidery uziemić za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera: przy antenach następnie co 50m przebiegu, przed zmianą kierunku na poziomy oraz przed zejściem z wieży kratowej na drabinę kablową łączącą z budynkiem oraz wejściem do pomieszczenia.
7. Fidery podłączyć do koncentrycznych ochronników przepięciowych Polyphaser VHF50HD i dalej jumperami CommScope F4A-PDMDM-2m, do stacji bazowej. Fidery oznakować identyfikatorami wskazującymi do jakich anten prowadzą (TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3).
8. Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony ochronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
9. Końcowe fragmenty toru antenowego (jumpery) podłączyć odpowiednio do złącz RX1/TX1, RX2 i RX3 stacji bazowej.
10. Wszystkie złącza koncentryczne na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz minimalnego promienia gięcia.
11. Szafę stacji bazowej należy uziemić linką minimum 16 mm2.
12. Koncentryczne ochronniki przepięciowe torów antenowych znajdujące się na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uziemić do szyny ekwipotencjalnej (wymagany montaż szyny uziemiającej w pomieszczeniu technicznym).

**III. Posadowienie szaf dystrybucyjnych**

1. Zaprojektować i wykonać konstrukcję wsporczą pod szafy dystrybucyjne w ilości dwóch sztuk dla BTS oraz dla systemu awaryjnego zasilania.
2. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**IV. Anteny GNSS (GPS)**

1. Instalacja dwóch anten GPS GNSS1-TMG-26N do konstrukcji wieży kratownicowej, na ok. 5 m n.p.t. za pomocą odpowiednich uchwytów. Fidery uziemić przy antenach za pomocą zestawów uziemiających CommScopeSGx dobranych do średnicy fidera oraz przed wejściem do przepustu kablowego.
2. Fidery anten GNSS prowadzić po drabinach kablowych do pomieszczenia technicznego w budynku. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych.
3. Fidery zakończyć wewnątrz szaf sytrybucyjnych na ochronnikach przepięciowych PolyPhaser mocowanych nad szafą stacji bazowej.
4. Koncentryczne ochronniki przepięciowe GPS typu Polyphaser DGXZ-60NFNF-A należy podłączyć do gniazd na szafie MTS4 (gniazda GPS 1 i GPS 2) za pomocą jumperów z kabla CNT-400. Wszystkie złącza typu N- 50 (M). Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony chronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
5. Wszystkie złącza na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
6. Po zakończonych pracach wykonać dokumentację powykonawczą:

- rysunek wieży wraz z umiejscowieniem anten,

- karty katalogowe wykorzystanych materiałów,

- pomiary torów antenowych wraz z wydrukiem.

**Lokalizacja 6**

**Obiekt: SLR WYSOKA**

**Rodzaj masztu i wysokość: wieża kratownicowa 40 m**

**I. Sektorowe anteny UHF panelowe**

1. System antenowy pseudo dookólny zbudowany z trzech panelowych anten sektorowych Amphenol-Procom XPOL typu 766.65.15.00, instalowanych na maszcie poniżej pomostu, na wysokości ok. 30 m n.p.t. Anteny zostaną zainstalowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych i ustawione co 120 stopni.
2. Dla montażu w/w anten panelowych Amphenol-Procom serii 766.65 należy zaprojektować i wykonać dedykowane konstrukcje wsporcze. Konstrukcje wsporcze mocować na krawężnikach wieży. Konstrukcję zaprojektować ze stali. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczych – cynkowanie ogniowe.
3. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**II. Trasa kablowa.**

1. Do anten TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3 należy doprowadzić fidery z kabla 7/8’’AVA5-50FXCommScope
2. Anteny należy połączyć z fiderami za pomocą jumperów 2m.
3. Fidery zakończyć złączami żeńskimi od strony anten i męskimi od strony ochronników przepięciowych.
4. Fidery należy prowadzić po istniejącej drabinie kablowej dalej przez przepust do szafy dystrybucyjnej. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych dobranych do średnicy fidera.
5. Fidery przed wprowadzeniem do szaf dystrybucyjnych połączyć z ochronnikami przepięciowymi.
6. Fidery uziemić za pomocą zestawów uziemiających dobranych do średnicy fidera: przy antenach następnie co 50m przebiegu, przed zmianą kierunku na poziomy oraz przed zejściem z wieży kratowej na drabinę kablową łączącą z budynkiem oraz wejściem do pomieszczenia.
7. Fidery podłączyć do koncentrycznych ochronników przepięciowych Polyphaser VHF50HD i dalej jumperami CommScope F4A-PDMDM-2m, do stacji bazowej. Fidery oznakować identyfikatorami wskazującymi do jakich anten prowadzą (TX/RX1, TX/RX2, TX/RX3).
8. Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony ochronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
9. Końcowe fragmenty toru antenowego (jumpery) podłączyć odpowiednio do złącz RX1/TX1, RX2 i RX3 stacji bazowej.
10. Wszystkie złącza koncentryczne na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz minimalnego promienia gięcia.
11. Szafę stacji bazowej należy uziemić linką minimum 16 mm2.
12. Koncentryczne ochronniki przepięciowe torów antenowych znajdujące się wewnątrz pomieszczenia technicznego należy uziemić do szyny ekwipotencjalnej (wymagany montaż szyny uziemiającej w pomieszczeniu technicznym).

**III. Posadowienie szaf dystrybucyjnych**

1. Zaprojektować i wykonać konstrukcję wsporczą pod szafy dystrybucyjne w ilości dwóch sztuk dla BTS oraz dla systemu awaryjnego zasilania.
2. Wykonać uziemiania dla każdej konstrukcji wsporczej do istniejącej instalacji odgromowej.

**IV. Anteny GNSS (GPS)**

1. Instalacja dwóch anten GPS GNSS1-TMG-26N do konstrukcji wieży kratownicowej, na ok. 5 m n.p.t. za pomocą odpowiednich uchwytów. Fidery uziemić przy antenach za pomocą zestawów uziemiających CommScopeSGx dobranych do średnicy fidera oraz przed wejściem do przepustu kablowego.
2. Fidery anten GNSS prowadzić po drabinach kablowych do pomieszczenia technicznego w budynku. Mocowanie fiderów do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych.
3. Fidery zakończyć wewnątrz szaf dystrybucyjnych na ochronnikach przepięciowych PolyPhaser mocowanych nad szafą stacji bazowej.
4. Koncentryczne ochronniki przepięciowe GPS typu Polyphaser DGXZ-60NFNF-A należy podłączyć do gniazd na szafie MTS4 (gniazda GPS 1 i GPS 2) za pomocą jumperów z kabla CNT-400. Wszystkie złącza typu N- 50 (M). Należy zwrócić uwagę na kierunkowość koncentrycznego ochronnika przepięciowego, tj. na odpowiednie podłączenie strony chronionej (equipment) i strony narażonej na wyładowania (surge).
5. Wszystkie złącza na zewnątrz szaf dystrybucyjnych należy uszczelnić za pomocą zestawów uszczelniająco-zabezpieczających. Przy układaniu fiderów zachować wymogi producenta dotyczące rodzaju mocowań, odstępów między uchwytami oraz promienia gięcia.
6. Po zakończonych pracach wykonać dokumentację powykonawczą:

- rysunek wieży wraz z umiejscowieniem anten,

- karty katalogowe wykorzystanych materiałów,

- pomiary torów antenowych wraz z wydrukiem.

Wykaz wyżej wymienionych materiałów jest poglądowy i przedstawia wymagania dotyczące jakości dostarczanych przez Wykonawcę elementów systemu antenowego. Dopuszcza się dostarczenie materiałów o parametrach równoważnych lub lepszych od wymienionych   
w opisie/tabel. Wykazanie równoważności leży po stronie Wykonawcy.

Instalacja komponentów nadawczo-odbiorczych oraz ich zasilanie awaryjne może zostać zainstalowane również w dostępnych pomieszczeniach technicznych, wówczas należy wziąć pod uwagę ogólne zalecenia i stosowne przepisy określające instalacje wewnątrz budynków.