

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. Założenia dla rozbudowy systemu obserwacji ppoż.

Telewizyjny zestaw urządzeń do wczesnego wykrywania zagrożenia pożarowego terenów leśnych obejmować będzie:

- głowicę obrotową z zespołem wizyjnym w hermetycznej obudowie,
- niezbędne układy zasilania i komunikacji z ochroną przed przepięciami,
- anteny RL umożliwiające transfer danych z lokalizacji konstrukcji ppoż w paśmie 10,5GHz
- urządzenia odbiorcze w PAD (receiver obrazu z wyjściem HDMI i konwerter danych), wykonanie panelowe RACK 19” zamontowane w szafie RACK
- monitory LCD/LED, 4K z wejściami HDMI dla nowej kamery

Dobre w projekcie urządzenia będą umożliwiać prowadzenie obserwacji w promieniu 20km w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy zachowaniu wysokiej jakości obrazu i trwałości mechaniki.

Elementy mocowane na zewnątrz pomieszczeń winny gwarantować właściwą pracę przy pełnym zakresie wilgotności względnej powietrza (od 0 do 100%) w zakresie temperatur od -10°C do +50°C i być odporne na opady atmosferyczne. Głowica (napędy) i zespół wizyjny (kamera i obiektyw) muszą być zintegrowane i stanowić zwartą konstrukcję we wspólnej obudowie, odporną na działanie czynników atmosferycznych, w szczególności napór wiatru.

Obudowa z zespołem wizyjnym musi być mocowana w pozycji stojącej. Stopa obudowy musi być przykręcana do platformy konstrukcji, a żaden fragment mocowania urządzenia nie może przesłaniać widzenia kamery (wyjątkiem może być iglica odgromowa, pełniąca istotną funkcję zabezpieczenia przepięciowego). Nie dopuszcza się w obudowie przezroczystej osłony kamery i obiektywu wykonanych z tworzyw sztucznych. Urządzenia muszą być przystosowane do transmisji radiowej sygnału wizji HDMI i sterowania, z zabezpieczeniem przed możliwością niezamierzonego pozostawienia urządzeń w pracy. Nie dopuszcza się rozwiązań opartych na PC lub innego typu komputerach. W żadnym znaczeniu nie traktuje się, jako komputer PC, systemu typu embedded, czyli dedykowanego pod konkretne zastosowanie systemu mikroprocesorowego.

Sterowanie pracą kamer oraz odbiór obrazu kamer TV przemysłowej zlokalizowanych na maszcie w lokalizacji Nowaszyce, Hutka oraz wieża w lokalizacji Krzyżówka, będzie odbywa się w punkcie alarmowo-dyspozycyjnym (PAD), zlokalizowanym przy maszcie w lokalizacji Hutka.

Całość systemu musi współpracować z istniejącym automatycznym systemem do wykrywania dymów.

2. Projektowana modernizacja dla poszczególnych lokalizacji – zestawienie

Lokalizacja Nowaszyce:

Działka nr ewid.5062/1 obręb Mielno, gmina Mieleszyn, wieża telekomunikacyjna H = 48m
Koordynaty GPS: N 52° 38' 44” E 17° 34' 38”

Zakres prac:

- głowica z kamerą
- montaż anten RL w częstotliwości 10,5GHz
- montaż zespołu kamerowo-głowicowego na przygotowanym wsporniku
- urządzenie zasilające i transmisji obrazu, danych z głowicy i sterowania

- ochrona przeciwprzebieciowa na torach zasilajacych i sygnalowych

Lokalizacja Krzyzowka:

Dzialka nr 5244/1 gmina Witkowo, obręb Cwierdzin wieza betonowa – dostrzegalnia przeciwpozarowa h = 42m

Koordynaty GPS: N 52° 30' 03,7" E 17° 46' 27,4"

Zakres prac:

- montaz anten RL w czestotliwosci 10,5GHz
- montaz konstrukcji wsporczych pod antene RL
- urzadzenie zasilajace RL
- ochrona przeciwprzebieciowa na torach zasilajacych i sygnalowych

Lokalizacja Hutka:

Dzialka nr ewid.5144/5 na terenie miejscowosci Ostrowo, wieza telekomunikacyjna h = 48m

Koordynaty GPS: N 52° 27' 03" E 17° 58' 22"

Zakres prac:

- konfiguracja zespolu kamerowo-glowicowego
- korelacja transmisji obrazu, danych z glowicy i sterowania z istniejacym systemem
- montaz wyswietlacza TV dla obrazu z nowej kamery

3. Wymagania szczegolowe dla systemu automatycznego wykrywania dymow:

- Program do automatycznego wykrywania dymow, ma za zadanie wspomaganie obserwatora, w momencie wykrycia dymu kamera ma sie ustawic na obszar w ktorym wykryto zagrozenie, zawiadomic sygnalem dzwiekowym oraz okreslic koordynaty miejsca. Kazdy tak zgloszony alarm jest zapisywany i mozliwy do z weryfikowania przez obserwatora, dodatkowo system ma umozliwiac lokalizacje z jednej kamery,
- Praca w srodowisku lokalnym - do prawidlowego dzialania modulu automatycznego wykrywania dymu oraz calego systemu, nie moze byc wymagane podlaczzenie do sieci internet, nawet w przypadku podlaczzenia do sieci internet, awaria nie moze wplywac na funkcjonowanie systemu w sieci lokalnej,
- Wykrycie dymu w programie musi odbywac sie calkowicie automatycznie calym obszarze obserwacji kamer - do wykrycia dymu nie moga byc potrzebne jakiegokolwiek czynnosci ze strony uzytkownika, w szczegolnosci zatrzymanie kamery badz inne sposoby wskazania dymu przez uzytkownika,
- Program ma umozliwiac definiowanie obszarow, w ktorych system bedzie przeprowadzal detekcje dymu ustawiajac uprzednio ostrosc kamery na z gory ustalona wartosc. Mozliwosc ustawienia przez uzytkownika wartosci opisanej ostrosci. Opisana funkcjonalnosc ma uniemozliwic automatyczne ustawianie ostrosci na objekty polozone blisko kamery, np.: odgromniki,
- Program ma pozwalac na sterowanie „reczne” kamera/kamerami (bez uzycia pulpitu sterujacego) - Uzytkownik ma miec mozliwosc sterowania kamera - zmiany polozenia kamery w gore i w dol, w lewo i w prawo, zmniejszenia i zwiekszenia przyblizenia, zatrzymania kamery. Efektem ma byc zmiana wyswietlanego obrazu zgodnie z poleceniami przekazywanymi do kamery. Nie jest dopuszczalne wystepowanie widocznych opoznień w reakcji kamery na sterowanie przez uzytkownika,
- Program musi obslugiwac Standard Leśnej Mapy Numerycznej - program ma miec mozliwosc wyswietlania Leśnej Mapy Numerycznej obserwowanego obszaru (zasięg terytorialny nadleśnictwa) stworzonej na podstawie plików ESRI Shapefile dostarczonych przez Zamawiajacego. Program ma obslugiwac co najmniej nastepujace

warstwy LMN:

- Leśnictwa,
 - Sytuacja,
 - Oddziały,
 - Wydzielenia,
 - Opisy oddziałów,
 - Opisy wydzieleń,
 - PNSW,
 - Komunikacja,
 - Punkty PPOŻ,
 - Aplikacja powinna umożliwić użytkownikowi możliwość wyświetlenia informacji o wydzieleniu - po wskazaniu na mapie wydzielenia, powinna wyświetlić jego opis taksacyjny, w szczególności informacje o drzewostanie (skład gatunkowy, wiek, zadrzewienie, itp.),
 - Zamiana i ponowne załadowanie do programu warstw ma skutkować przebudowaniem wyświetlanej mapy zgodnie z danymi zawartymi w plikach źródłowych. Zamawiający nie dopuszcza stosowania zamiennie map cyfrowych typu: jpg, tiff, itp. . Zamawiający nie dopuszcza także wykorzystania serwisu WMS jako jedyne źródła mapy - mapa zasadnicza musi być generowana bezpośrednio przez program na podstawie plików ESRI Shapefile,
- Program ma pozwalać zmieniać skalę wyświetlanej mapy - „przybliżyć i oddalić”,
 - Aplikacja powinna posiadać możliwość wyświetlenia map tematycznych, w szczególności mapy drzewostanowej i mapy przeciwpożarowej,
 - Mapa obserwowanego terenu ma być wyświetlana dynamicznie w zależności od skali - przy małym przybliżeniu wyświetlane są ogólne informacje (między innymi granice leśnictw, główne drogi, większe miejscowości), po powiększeniu powinny pojawiać się między innymi numery oddziałów, punkty PPOŻ oznaczone symbolami zgodnymi ze Standardem Leśnej Mapy Numerycznej, przy dużym powiększeniu widoczne muszą być granice wydzielenia,
 - Skale w których pokazywane/ukrywane są poszczególne warstwy na mapie, dobrane muszą być w taki sposób, aby zapewnić czytelność mapy - nie jest dopuszczalne przesłanianie elementów mapy przez wyświetlenie zbyt dużej liczby obiektów szczegółowych,
 - Aplikacja ma zapewniać podgląd obrazu z kamer oraz widok obserwowanego obszaru na mapie,
 - Aplikacja ma zapewniać oddzielne okna dla obrazu z kamer i dla widoku mapy - możliwość przełączania,
 - Aplikacja ma zapewniać możliwość zapisu obrazu z kamery na dysku i zgłoszonych alarmów (w postaci pliku wideo lub zrzutu klatki),
 - Aplikacja ma zapewniać oddzielne okno do wyświetlania informacji o pożarach (czas wykrycia oraz azymut), możliwość podglądu (po wybraniu zgłoszenia aplikacja wyświetla zapisany obraz ze zgłoszeniem) oraz edycji zgłoszonych pożarów (podgląd/usuwanie),

- Aplikacja musi zapewniać możliwość definiowania obszarów nie podlegających wykrywaniu, np. miejsca stałego wydobywania się dymów,
- Aplikacja ma zapewniać dodatkową możliwość „ręcznego dodawania alarmów” do programu i zaznaczania ich na mapie:
 - a) poprzez naciśnięcie przycisku na dedykowanym pulpicie sterującym w przypadku kamer będących przedmiotem zamówienia,
 - b) poprzez podanie azymutu dla uprzednio zdefiniowanych w programie wieżach z sąsiednich nadleśnictw,
- Aplikacja, automatycznie po wyznaczeniu punktu przecięcia azymutów z dwóch wież, ma podawać w osobnym oknie współrzędne punktu przejścia w układzie WGS 84 (EPSG:4326) oraz Poland CS92 (EPSG:2180) oraz adres leśny wydzielenia, jeśli punkt przecięcia znajduje się na obszarze leśnym nadleśnictwa,
- Program musi charakteryzować się wysoką skutecznością wykrywania każdego koloru dymu. Powinien znajdować się co najmniej 80% dymów widocznych na obrazie z kamery. Program musi posiadać możliwość ręcznego zapisania obrazu z widocznym dymem, który nie został wykryty automatycznie w celu późniejszej oceny skuteczności algorytmu,
- Program musi charakteryzować się niskim poziomem fałszywych alarmów- program nie może zgłaszać średnio więcej niż 10 alarmów z jednej kamery w ciągu godziny w początkowym etapie użytkowania. Wykonawca zapewni dostosowanie programu do lokalnych warunków pracy w celu zmniejszenia liczby fałszywych alarmów. Przez fałszywy alarm rozumie się zgłoszenie, na którym nie jest widoczny dym,
- Program zapewnia współpracę z aplikacją mobilną, instalowaną na urządzeniach typu smartfon/PDA z systemem Android wyposażonych w odbiornik GPS oraz GSM, charakteryzujące się następującą funkcjonalnością:
 - Wyświetlanie map na podstawie danych Standardu Leśnej Mapy Numerycznej, m. in. mapy gospodarczej, drzewostanowej itp,
 - Dostęp do informacji o wydzieleniach (opis taksacyjny, system planów),
 - Pomiary GPS: edycja mapy numerycznej, pomiary uśrednione, ciągłe i pojedyncze z możliwością zapisu,
 - Pomiary GPS z wykorzystaniem dalmierza laserowego z możliwością zapisu,
 - Wyszukiwanie adresów leśnych,
 - Odbieranie z serwera i wyświetlanie informacji o pożarach, wysyłanych przez operatora z PAD,
 - Ciągłe, automatyczne wysyłanie własnej pozycji na serwer w celu umożliwienia obserwatorowi w PAD zlokalizowanie swojego aktualnego położenia (aplikacja do wykrywania dymów w PAD automatycznie po odebraniu pozycji od aplikacji mobilnej wyświetla położenie wszystkich użytkowników mobilnych na mapie w czasie rzeczywistym),
- System ma umożliwić lokalizację pożaru na podstawie odczytów z 1 kamery z dokładnością do minimum 5 km,
- Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne nośniki i konfiguracje aby zapewnić możliwość samodzielnego odtworzenia dowolnego elementu systemu, zapewni oprogramowanie rynkowe (nie jednostkowe, wykonane tylko dla Zamawiającego), zapewni przeszkolenie z zakresu instalacji i konfiguracji,
- Wykonawca dostarczy niezbędny komputer PC do obsługi programu automatycznej

detekcji dymów o następujących minimalnych parametrach: procesor Intel Core i7, pamięć ram 8GB, dysk twardy SSD o pojemności min. 100GB, dysk twardy o pojemności min. 1000GB, karta graficzna, karta dźwiękowa, karta sieciowa, , napęd DVD, wejście USB 3.0, system operacyjny Windows 7 Professional wersja 64 bitowa,

4. Wymagania szczegółowe dla zestawu kamerowego montowanego na dostrzegalniach (kamera ppoż wraz z akcesoriami):

- Zestaw urządzeń do wczesnego wykrywania pożarów na terenach leśnych wyposażony m.in. w:
kamerę - głowicę obrotową z zespołem wizyjnym i wszelkimi niezbędnymi napędami, w jednej hermetycznej obudowie,
niezbędne układy zasilania z ochroną przed przepięciami, m.in. typu: BCD, LAN dedykowany panel sterujący zintegrowany z 3 osiowym joystickiem, zapewniający pełną obsługę urządzeń systemu,
- monitor kolorowy (telewizor) LCD LED, Full HD z wejściami HDMI 1.3 lub HDMI 1.4 (przekątna ekranu ok 39" uzależniona od warunków w PAD), dedykowany wyświetlacz, do wyświetlania kierunku obserwacji (kąty położenia osi optycznej) i zaprogramowanych nazw własnych obiektów terenowych (nie za pomocą komunikatów OSD na ekranie monitora),
- szafę montażową
- Urządzenia muszą umożliwiać prowadzenie obserwacji w promieniu ok 20 km w sprzyjających warunkach atmosferycznych przy zachowaniu wysokiej jakości obrazu i trwałości mechaniki
- Elementy montowane na zewnątrz pomieszczeń muszą gwarantować właściwą pracę przy pełnym zakresie wilgotności względnej powietrza (od 0 do 100 %) w zakresie temperatur od -10°C do +50°C (okres obserwacji od 01.03 do 15.10.) i być odporne na czynniki atmosferyczne (opady, silny wiatr)
- Kamera, musi być mocowana w pozycji stojącej. Stopa obudowy musi być przykręcana do platformy wieży, a żaden fragment mocowania urządzenia nie może przesłaniać widzenia kamery
- Osłona zespołu optycznego (w torze wizyjnym kamery) wykonana ze szkła z systemem odparowywania szyby (grzałka)
- Urządzenia muszą być przystosowane do transmisji radiowej sygnału wizji i sterowania, cyfrowym łączem radiowym, w jakości HDTV, z zabezpieczeniem przed możliwością niezamierzonego pozostawienia urządzeń w pracy
Nie dopuszcza się rozwiązań opartych na PC lub innego typu komputerach. W żadnym znaczeniu nie traktuje się, jako komputer PC systemu typu embedded, czyli dedykowanego pod konkretne zastosowanie systemu mikroprocesorowego
- Kamera obrotowa bez ograniczeń obrotu $n \times 360^\circ$ dla ruchu panoramicznego, z regulacją położenia pionowego osi optycznej w zakresie $+10^\circ$ do -20° lub więcej, przystosowana do pracy w zewnętrznych warunkach otoczenia
Prędkość obrotowa w ruchu automatycznym dostosowana do długości ogniskowej,

zapewniająca płynność przesuwu (bez szarpania) i dobrą czytelność obrazu (płynność), przy maksymalnej długości ogniskowej, ok. 10 minut jeden obrót
Szybkie osiągnięcie zadanego położenia kąтового, czas szybkiego półobrotu poniżej 30 sekund

- Stałe wyświetlanie kątów położenia osi optycznej z dokładnością do 1° , a w przypadku zbliżeń do $0,1^\circ$
- Funkcja zaprogramowanego automatycznego śledzenia horyzontu
- Kamera musi być łatwa w montażu i demontażu o masie poniżej 6 kg oraz posiadać zamontowany na stałe uchwyt do linki asekuracyjnej
- Moduł kamerowy, minimalne parametry:
 - cyfrowy IP, rozdzielczość 1920x1080 FHD (format 60 klatek na sekundę 1920x1080p w proporcjach 16:9)
 - sensor CMOS ze skanowaniem progresywnym o rozmiarze min. 1/2" i 2Mpx
 - stosunek najdłuższej ogniskowej do najkrótszej ogniskowej min. 35
 - przybliżenie cyfrowe min. 10x
 - funkcje korekty obrazu BLC, HLC, DEFOG, GAIN
 - cyfrowa stabilizacja obrazu
 - kompresja obrazu H264, H265, MJPEG
 - obsługa protokołów TCP/IP, UDP, IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, FTP, UPnP, RTP, RTSP, RTCP, DHCP, ARP
 - Możliwość przełączania z trybu AUTO FOCUS na tryb MANUAL FOCUS klawiszem z dedykowanej klawiatury
 - Funkcja korekcji mgły
 - Możliwość definiowania sektorów szybkiego ruchu
 - Możliwość pracy w sektorach, np.: od 0 do 180 stopni
 - Możliwość zaprogramowania minimum dwóch tras obserwacji automatycznej
 - Funkcja szybkiego przeglądu terenu
- Obraz (sygnał wizji HD) musi być wyświetlany w sposób płynny bez zauważalnych opóźnień, w rozdzielczości 1080i/60 lub 1080p/60 dla zestawu HDTV
Obraz w ruchu automatycznym musi być wyświetlany w sposób ciągły i płynny, dla zestawu HDTV
Zestaw zapewni płynność i czytelność obrazu w ruchu, także przy maksymalnej długości ogniskowej
- Dedykowany pulpit sterujący, zapewniający zdalną, szybką zmianę parametrów pracy kamer, zintegrowany z 3 osiowym profesjonalnym joystickiem
Osoba obsługująca musi mieć możliwość pełnego rzeczowego sterowania kamerą (kierunek poziomy i pionowy, ogniskowa, ostrość, kompensacja wstecznego oświetlenia i innymi funkcjami kamery i głowicy obrotowej)
Zestaw będzie pracował w trybie automatycznym, będzie umożliwiał zaprogramowanie minimum 2 tras obserwacji automatycznej
Zestaw automatycznie dostosuje prędkość obrotu w poziomie do aktualnie nastawionej ogniskowej obiektywu
Zestaw automatycznie dostosuje pionowy kierunek obserwacji do kierunku poziomego podczas pracy w trybie automatycznym

Zestaw będzie miał możliwość omijania podczas pracy w trybie automatycznym określonych sektorów

Urządzenia (kamery) na wieżach będą automatycznie wyłączane bez udziału personelu po stwierdzeniu braku obsługi po upływie 1 godziny

- Sterowanie za pomocą dedykowanej klawiatury, wszystkie funkcje uruchamiane za pomocą przycisków, opisanych w sposób sugerujący ich przeznaczenie - sterowanie ręczne odbywać się będzie w czasie rzeczywistym
- Zestaw musi współpracować z systemem automatycznego wykrywania dymu i Leśną Mapą Numeryczną
- Menu oraz instrukcje urządzeń w języku polskim
- Niezbędne urządzenia w PAD powinny być zamontowane w szafie typu RACK,
- Możliwość zasilania z 230V oraz z OZE

5. Ogólne wymagania linii radiowych

System radiowy klasy operatorskiej działający w paśmie licencjonowanych: 6/7/8/10/11/13/15/18/23/26/28/32/38/42GHz

Komplet systemu radiowego składa się z:

- dwóch jednostek IDU (Indoor Unit),
- dwóch jednostek ODU (Outdoor Unit),
- dwóch anten parabolicznych o średnicach wynikających z planowania radiowego
- systemu kablowego

Radiolinia powinna być z systemu radioliniowego, który obsługuje pasmo licencjonowane 10GHz dla zakresów 10,15-10,30 GHz oraz 10,50-10,65 GHz

Moduł ODU powinien pokrywać cały zakres pasma radiowego zgodnego ze standardem ETSI.

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

- System oferuje dwukierunkową transmisję z przepływnościami od 10Mbps do ponad 500Mbps dla pojedynczej pary urządzeń tworzących system punkt-punkt poprzez zmianę licencji.

System ma umożliwiać pracę w kanałach radiowych o szerokości 7/14/28/56MHz w modulacjach minimum QPSK/16/32/64/128/256/512/1024QAM dla każdej szerokości kanału,

- System oferuje możliwość transportu Ethernetu i PDH w jednym łączu w postaci natywnej z możliwością konfiguracji z krokiem 2Mbps (E1).

- System powinien pracować z jak najwyższą dostępnością nie mniejszą niż 99,99%.

- Ze względu na koszty licencji UKE Zamawiający określa jak najwyższą przepustowość radiolinii wszystkich typów w danym kanale:

- na kanał 7MHz – nie mniej niż 50Mb/s
- na kanał 14MHz- nie mniej niż 100Mb/s
- na kanał 28MHz – nie mniej niż 250Mb/s
- na kanał 56MHz – nie mniej niż 500Mb/s

W/w przepustowości radiolinii liczone są dla ramek Ethernet o długości 1,5 kB wg testu RFC-2544

Wymagane parametry systemu radiowego:

INDOOR UNIT (IDU)

- Urządzenie wewnętrzne zapewnia dostęp od frontu do wszelkich interfejsów (ruchowych, zasilających, radiowych, etc), chłodzone pasywnie.
- Zarządzanie radiolinia (sieć DCN) wykorzystuje technologię IP.
- Terminal jest wyposażony w 2 dedykowane porty do zarządzania.
- IDU posiada min. 2 karty radiowe umożliwiające prace dwóch jednostek modemowych w ramach jednej jednostki IDU o wysokości 1U
- System powinien być wyposażony w bufor danych o pojemności nie mniej niż 64MB.
- System powinien posiadać funkcjonalności switcha o wydajności pakietowej min. 16GB
- System pracuje w pełnym zakresie modulacji od QPSK do 2048QAM oraz posiada Modulację Adaptacyjną dostępną w kanałach o szerokości (ETSI) 7-56MHz.
- Modulacja Adaptacyjna jest bezprzerwowa oraz zapewnia automatyczną zmianę modulacji odpowiednio do warunków propagacyjnych.
- Zmiany schematu modulacji w funkcjonalności Modulacji Adaptacyjnej następują bez przerwy w ruchu zarówno dla części PDH jak i części ruchu Ethernet o wysokim priorytecie.

- System oferuje wsparcie dla Class of Service (CoS) zgodnie z IEEE 802.1p.
- System oferuje obsługę 8 klas usług (8 kolejek wg. IEEE 802.1D lub 802.1Q).
- Zarządzanie radiolinia w pełnym zakresie powinno odbywać się za pomocą przeglądarki WWW
- System oferuje możliwość obsługi QoS oraz H-QoS na podstawie informacji zawartych w ramce Ethernetowej (PCP), IP (DSCP) lub MPLS (EXP).
- Zaoferowany system umożliwia rozbudowę do konfiguracji XPIC

- Zaoferowany system powinien posiadać cztery porty 10/100/1000Base-T - elektryczne oraz dwa porty SFP 1000Base-X – optyczne (nie dopuszcza się aby porty działały zamiennie)
- Zaoferowany System powinien posiadać obsługę 16 kanałów E1

OUTDOOR UNIT (ODU)

- Jednostka outdoorowa (ODU) ma zapewniać możliwość montażu zarówno zintegrowanego z anteną jak i odseparowanego.
- Jednostka outdoorowa (ODU) jest 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.
- Jednostka ODU ma nie przekraczać wagi 3kg
- Zamawiający wymaga od Producenta posiadania w ofercie jednostek ODU o zwiększonej mocy nadawania tzw. HIGH POWER

ANTENY

- System powinien oferować anteny paraboliczne gotowe do pracy w trybie protekcyjnym, do montażu zintegrowanego ODU, o średnicach od 0,3m do 1,8m włącznie.