

## PROJEKT WYKONAWCZY

Wersja: **1.1**

Inwestor:



**Lotnicze Pogotowie Ratunkowe**

Ul. Księżycowa 5

01-934 Warszawa

Inwestycja: Dokumentacja Techniczna modyfikacji torów antenowych w bazie  
HEMS Lotniczego Pogotowia Ratunkowego

### **Filia w Sanoku**

Adres: ul. Biała Góra, 38-500 Sanok

Data: 30. 12. 2021 r.

Opracował: Janusz Szklanny

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU**

### ***I. CZĘŚĆ OPISOWA***

#### ***1. Część ogólna***

- 1.1. Podstawa opracowania*
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania*
- 1.3. Informacja budowlana o istniejącym obiekcie*

#### ***2. Część technologiczna***

- 2.1. Instalacja łączności – stan istniejący*
- 2.2. Instalacja łączności – stan docelowy*
- 2.3. Obsługa, zabezpieczenie ppoż. i BHP*
- 2.4. Wykaz sprzętu instalacji antenowej*

### ***II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA***

- 0 – Diagram podłączenia radiotelefonów*
- 1 – Lokalizacja projektowanej anteny - rzut szczytu wieży*
- 2 – Przebieg okablowania - rzut parteru*

### ***III. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA***

### ***IV. ZAŁĄCZNIKI***

- karty katalogowe stosowanego sprzętu*

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie zostało zrealizowane na podstawie:

- zlecenia Inwestora – umowa nr 590/DN/2021 „Dokumentacja Techniczna modyfikacji torów antenowych w bazach HEMS i EMS Lotniczego Pogotowia Ratunkowego w związku z budową PZŁ SWD PRM”;
- istniejącej dokumentacji obiektu;
- fizycznej inwentaryzacji obiektu;
- Opisu Przedmiotu Zamówienia do zapytania ofertowego nr 2989/ZP/2021, stanowiący załącznik do Umowy 590/DN/2021 w tym wymagania dotyczące dokumentacji technicznej;
- obowiązujących norm i przepisów branżowych i budowlanych;

#### 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna obejmująca modyfikacje torów antenowych w bazie HEMS Lotniczego Pogotowia Ratunkowego w Sanoku, ul. Biała Góra 1, 38-500 Sanok.

#### 1.3. Informacja budowlana o istniejącym obiekcie

Obiekt jest budynkiem jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym. W budynku znajdują się pomieszczenia biurowe, socjalne, warsztatowe, i magazynowe. W bryłę obiektu wkomponowany jest również hangar dla śmigłowca. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej: konstrukcja żelbetowa, ściany osłonowe i wewnętrzne murowane z cegły.

## 2. Część technologiczna

### 2.1. Instalacja łączności – stan istniejący

Na potrzeby funkcjonowania Lotniczego Pogotowia Ratunkowego na obiekcie znajduje się radiowy system łączności operacyjnej (medycznej) zbudowany na bazie kabla koncentrycznego o średnicy 1/4" i impedancji 50 [Ω] – H1000 Belden, anteny dookólnej VHF oraz radiotelefonu systemowego.

Tor antenowy poprowadzony jest pomiędzy radiotelefonem usytuowanym w pomieszczeniu operacyjnym a anteną dookólną VHF, umieszczoną na maszcie antenowym;

Dodatkowo na obiekcie działa radiowy system łączności TOPR nie będący elementem podmiotowego opracowania.

#### Zestawienie anten – stan istniejący

L.p.	Oznaczenie anteny	Typ anteny	Pasmo [MHz]	Zysk anteny [dBd]	Status
1	A1	OMNI	164 - 174	4,5	Istn.

Antena jest zainstalowana na systemowym uchwycie na szczycie wieży.

W celu ochrony urządzeń łączności radiowej przed skutkami wyładowań atmosferycznych anteny omni powinny być zainstalowane w strefie chronionej iglicą odgromową na maszcie – **istniejąca iglica jest za krótka.**

Pomiędzy antenami, a obudową urządzeń odgromowych w budynku ułożony jest jeden falowód – przewód antenowy koncentryczny niskustratny H1000 o parametrach:

- średnica nominalna: 1/4";
- impedancja falowa kabla: 50 [Ω];
- zakres częstotliwości: 1 – 18000 MHz;
- tłumienie: 5,7 dB/100m, dla 200 MHz.

Na maszcie antenowym kable są zamocowane co 0,6m za pomocą plastikowych opasek kablowych odpornych na wpływy atmosferyczne. Przed wprowadzeniem przewodów do budynku na kablach założone są opaski uziemiające.

Do budynku kable są wprowadzone poprzez 2 peszle plastikowe zagłębione w gruncie między wieżą a budynkiem.

Wewnątrz budynku kable są ułożone w istniejących kanałach/korytach kablowych, w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Wszystkie przepusty wewnątrz budynku na trasie kabli antenowych są otwarte i nie wymagają uszczelnienia przeciwpożarowego.

Istniejący kabel jest zakończony w sali operacyjnej konektorem N męskim, dalej na kablu jest założony odgromnik i kabel połączeniowy zakończony wtykiem typu BNC podłączonym do radiotelefonu.

Trasy kabli pokazano w części rysunkowej opracowania.

## **2.2. Instalacja łączności – stan docelowy**

Założenia dotyczące modyfikacji instalacji łączności na obiekcie HEMS w Sanoku przewidują instalację systemu łączności lotniczej oraz wymianę kabla systemu łączności operacyjnej. Docelowo radiotelefony mają być zlokalizowane w istniejącej szafie TI w pomieszczeniu serwerowni. Radiotelefony są już zainstalowane na systemowej półce.

### **Zestawienie anten – stan docelowy**

L.p.	Oznaczenie anteny	Typ anteny	Pasmo [MHz]	Zysk anteny	Status
1	A1	OMNI	164 - 174	4,5 dBd	Istn.
2	A2	<b>CXL3-1LW</b> omni	118 - 137	2,2 dBi	Proj.

W celu realizacji powyższych założeń należy:

- na szczycie wieży zainstalować antenę A2 omni **CXL3-1LW** producenta Amphenol Procom za pomocą systemowego uchwyty dołączonego do anteny oraz prefabrykowanego wspornika stosowanego dla anten satelitarnych – wspornik zainstalować do krawężnika wieży poniżej jej szczytu;
- od miejsc lokalizacji anten – istniejącej i projektowanej – poprowadzić po 1 kablu koncentrycznym H1000PE po istniejącej na wieży drabinie kablowej, do poziomu początku istniejących rur plastikowych typu „peszel”;
- na początku przebiegu okablowania, na prostych odcinkach kabli należy założyć opaski uziemiające – przewody odprowadzające przyłączyć do pobliskich elementów uziemienia wieży;
- drugi punkt uziemienia kabli zaleca się zrealizować przed wejściem kabli w nową rurę przepustową – przewody odprowadzające przyłączyć analogicznie do istniejących, do złącza uziemienia wieży, za pośrednictwem złącza krzyżowego;
- ze względu na brak możliwości stwierdzenia drożności istniejących rur przepustowych, zaleca się instalację obok nich dodatkowej rury przepustowej o średnicy min 40mm, zagłębienie jej w gruncie, a następnie instalację na powierzchni ściany budynku w miejscu wskazanym na rysunku – rurę instalować i zagłębiać z pilotem umożliwiającym późniejsze przeprowadzenie kabli jej wnętrzem;
- po wejściu w przestrzeń nad obiciem stropu, należy wykonać nowy przepust do wnętrza budynku, w postaci otworu umożliwiającego wprowadzenie nad sufit podwieszany rury  $\varnothing 40\text{mm}$  – przepust po wykonaniu uszczelnień np. pianką budowlaną;
- po przeprowadzeniu kabli przez rurę przepustową, wprowadzić je na istniejące korytka kablowe w przestrzeni nad sufitem podwieszanym i istniejącymi drogami kablowymi doprowadzić je nad pomieszczenie serwerowni – trasa na dołączonym rysunku;
- wprowadzić kable do pomieszczenia serwerowni nad sufitem podwieszanym poprzez istniejący przepust;
- kable zakończyć konektorami typu:

- BNC dla kabla łączności operacyjnej (medycznej);
- UC-1 dla kabla łączności lotniczej;
- podłączyć odpowiednio do radiotelefonów:
  - Motorola DM4600e (BNC);
  - Icom IC A120E (gniazdo SO239).

zlokalizowanych na systemowej półce w szafie TI.

W pomieszczeniu serwerowni, w miejscu dogodnym do instalacji i obsługi, należy zainstalować na kablach urządzenia odgromowe np. SP-3000W producenta Diamond, w celu ochrony torów antenowych przed skutkami przepięć. Przewody odprowadzające ładunek przyłączyć do szyny ekwipotencjalnej w pomieszczeniu serwerowni.

Sugeruje się także wymianę istniejącej iglicy odgromowej na dłuższą – min. 4m – do decyzji Inwestora.

**Przełączenia toru antenowego łączności operacyjnej na nowy kabel można dokonać dopiero po całkowitym ułożeniu nowego przewodu i koniecznego osprzętu, oraz wyłącznie w porozumieniu z obsługą techniczną obiektu, celem minimalizacji czasu unieczynnienia łączności operacyjnej.**

### **2.3. Obsługa, zabezpieczenie ppoż. i BHP**

Pracownicy wykonujący jakiegokolwiek prace na obiekcie powinni posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające ich do pracy o określonym charakterze, być przeszkoleni w zakresie zagrożeń występujących na danym stanowisku pracy, a pracownicy, którzy wykonują prace na wysokości muszą być bezwzględnie wyposażeni w środki ochrony osobistej zabezpieczające przed upadkiem. Dostęp do konstrukcji i sprzętu na maszcie antenowym zapewnia szynodrabina z systemem ochrony przed upadkiem z wysokości.

**2.10. Wykaz urządzeń projektowanej instalacji antenowej**

L.p.	Element	Typ	Ilość	Jm	Status
1	Antena omni	CXL3-1LW	1	szt.	Proj.
2	Kabel koncentryczny	H1000PE	190	mb	Proj.
3	Opaska uziemiająca	na kabel ¼"	4	szt.	Proj.
4	Odgromnik	SP-3000W	2	szt.	Proj.
5	Konektor na kabel ¼"	Nm	4	szt.	Proj.
6	Konektor na kabel ¼"	BNC	1	szt.	Proj.
7	Konektor na kabel ¼"	UC-1	1	szt.	Proj.
8	Rura Ø40 typu	peszel/Arot	10	mb	Proj.
9	Uchwyt naścienny do rury	Ø40	5	szt	Proj.
10	Opaski plastikowe odporne na UV		wg potrzeb	szt	Proj.
11	Prefabrykowany wspornik anteny satelitarnej	Wysięg min. 400mm;	1	szt.	Proj.
12	Iglica odgromowa	4m	1	szt.	opcja



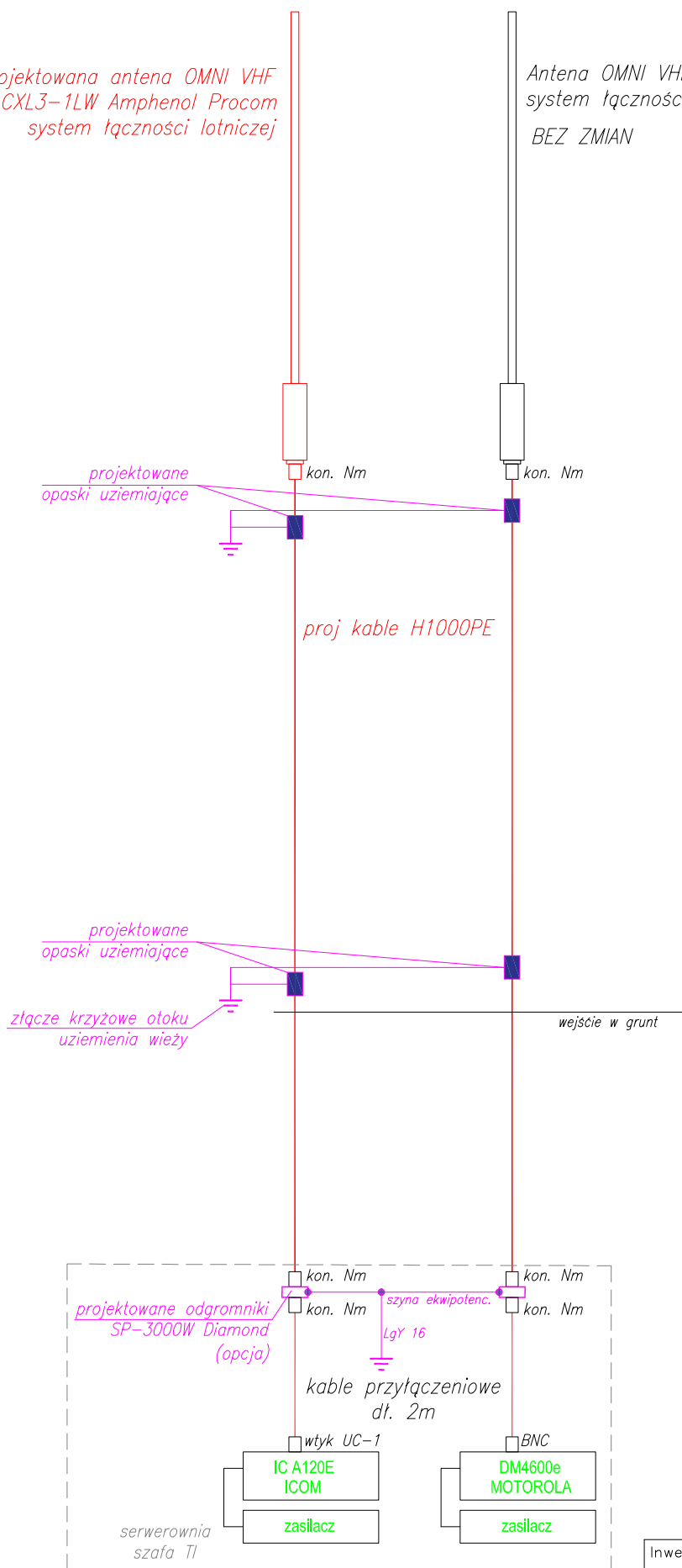
## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

*Spis rysunków:*

- 0 – Diagram podłączenia radiotelefonów*
- 1 – Lokalizacja projektowanej anteny – widok i rzut szczytu wieży*
- 2 – Przebieg okablowania - rzut parteru*

Projektowana antena OMNI VHF  
CXL3-1LW Amphenol Procom  
system łączności lotniczej

Antena OMNI VHF  
system łączności operacyjnej  
BEZ ZMIAN



Inwestor:



Lotnicze Pogotowie Ratunkowe  
ul. Księżycowa 5  
01-934 Warszawa

Wykonawca:

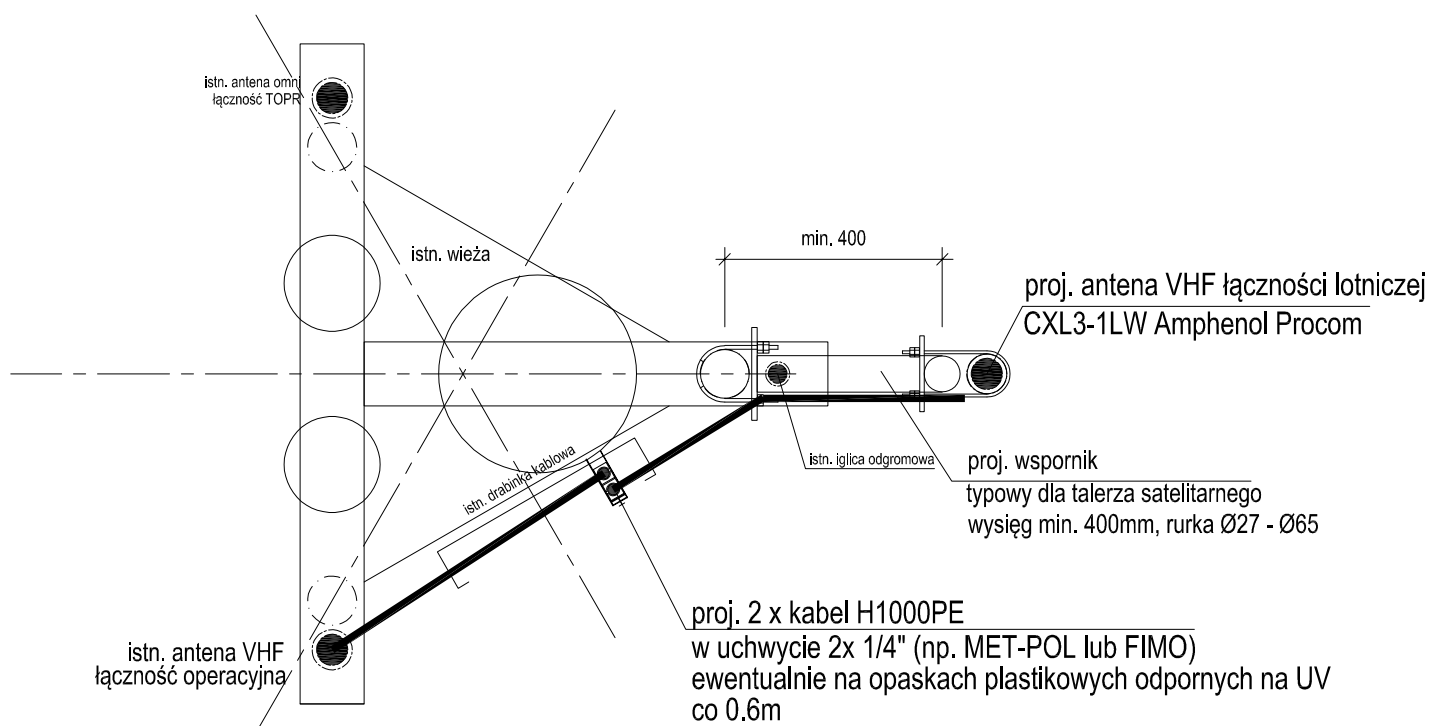
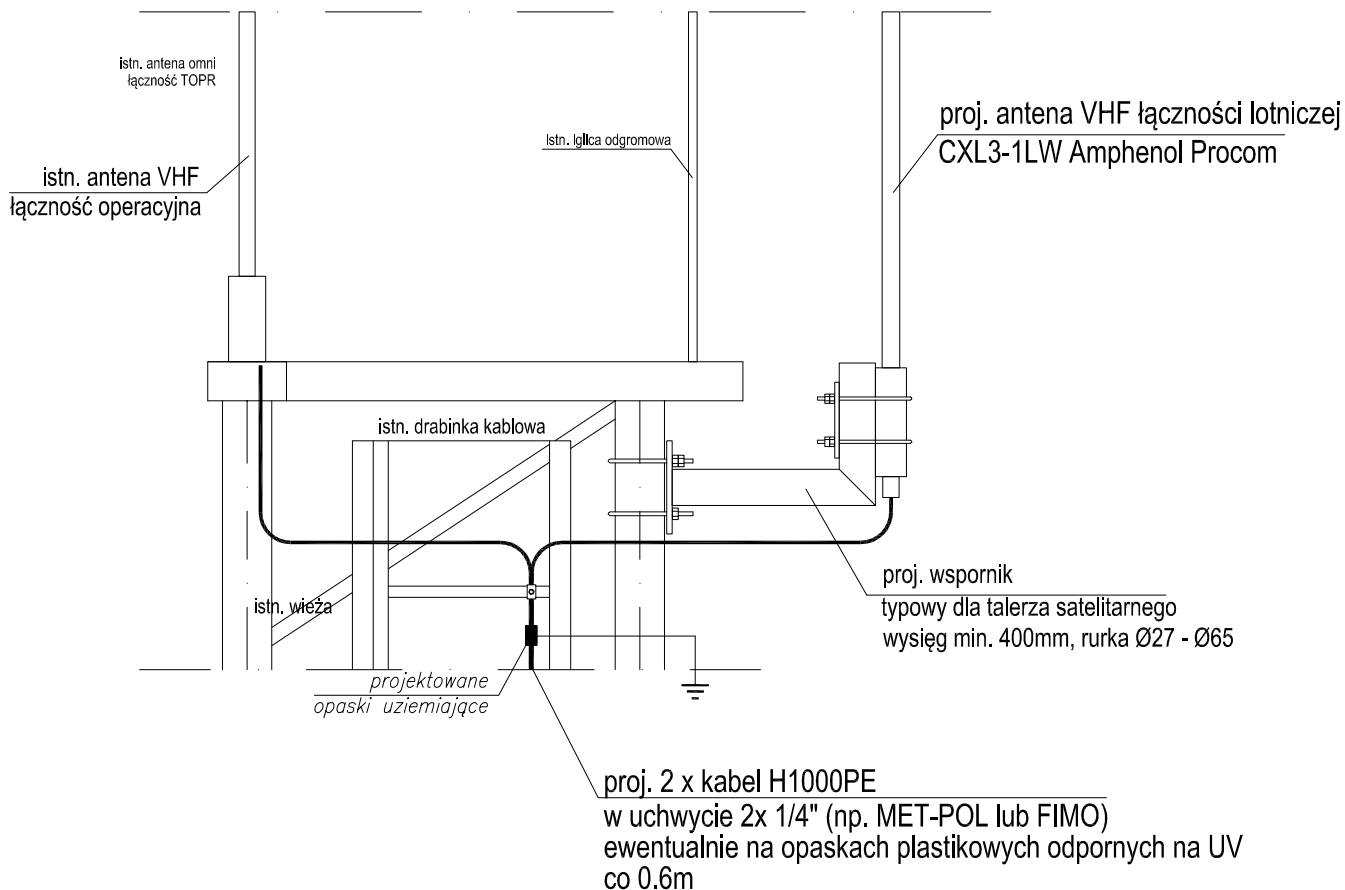
**DIGICOS**

DIGICOS S.A.  
ul. Kamiennogórska 22  
60-179 Poznań

BAZA HEMS LPR, Filia w Sanoku

## DIAGRAM PODŁĄCZENIA RADIOTELEFONÓW

Opracował:	Janusz Szklanny	Data:	12. 2021
Skala:	%	Nr rysunku:	0



**UWAGA:**  
Sugeruje się wymianę iglicy odgromowej na dłuższą - min. 4m

Inwestor:  Lotnicze Pogotowie Ratunkowe ul. Księżycowa 5 01-934 Warszawa		Wykonawca:  DIGICOS S.A. ul. Kamiennogórska 22 60-179 Poznań	
BAZA HEMS LPR, Filia w Sanoku			
LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ ANTENY WIDOK I RZUT SZCZYTU WIEŻY			
Opracował:	Janusz Szklanny	Data:	12. 2021
Skala:	1:10	Nr rysunku:	1



### III. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA

Widok wieży





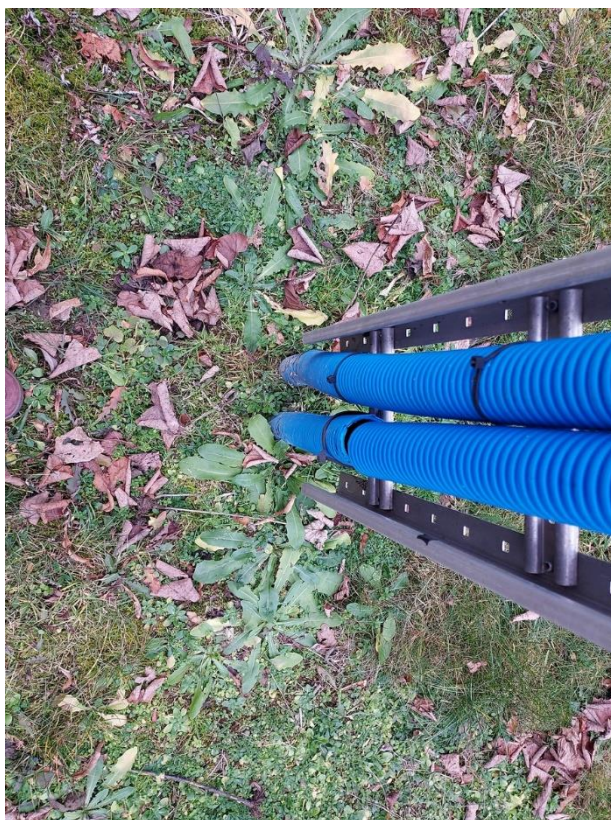
Widok rur przepustowych i uziemień





BAZA ŚMIGŁOWCOWA SŁUŻBY RATOWNICTWA MEDYCZNEGO HEMS  
FILIA W SANOKU

---







Widok miejsca wejścia nowej rury przepustowej do budynku



### Przepusty wewnątrz budynku



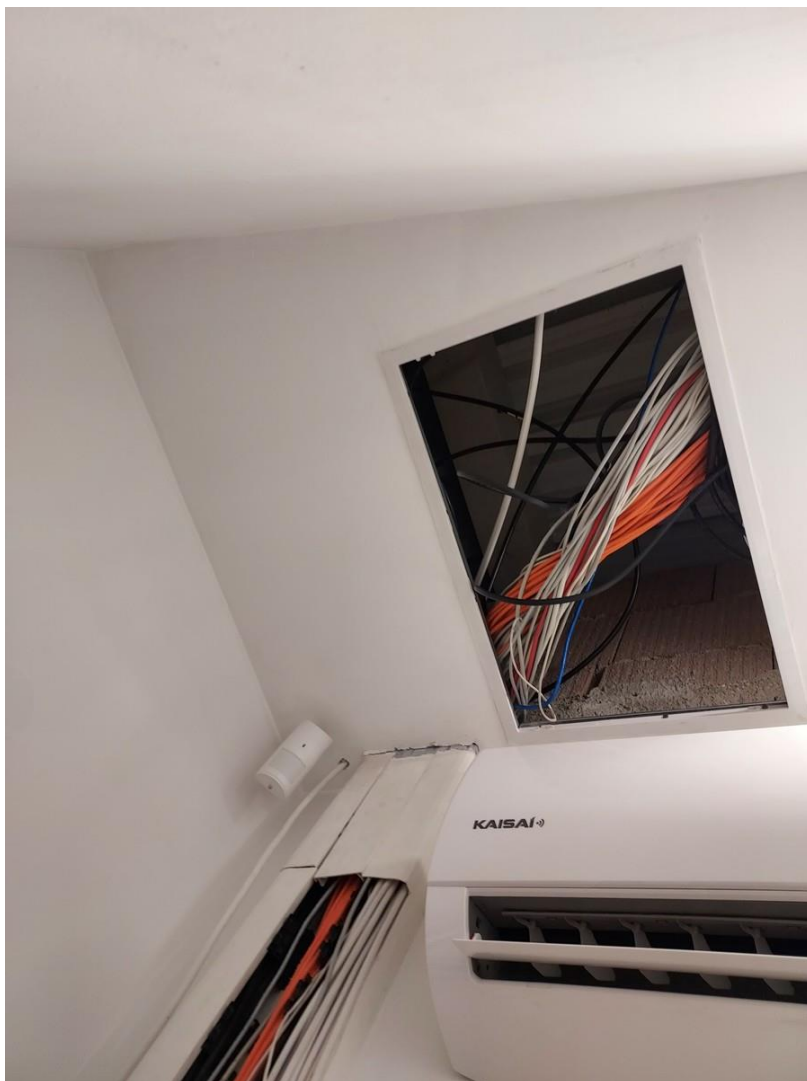




Widok szafy w serwerowni



### Przepust do serwerowni



## IV. ZAŁĄCZNIKI

Unity-Gain, Omnidirectional Base Station Antenna for the International Aircraft Band

DESCRIPTION

- CXL 3-1LW is a 0 dBd, vertically polarized, omnidirectional base station antenna for the 118 - 137 MHz civil aircraft band.
- The antenna is a broad-banded  $\frac{1}{2} \lambda$  dipole design, and it is equipped with our type “LW” mast mount, which is a lightweight, multi-purpose, epoxy-coated aluminium mounting bracket with stainless steel fittings.
- The antenna can be mounted on vertical or horizontal mast tubes, 16 to 54 mm in outer diameter. Further, the construction of the mount makes it possible to lead the cable either along the inside or on the outside of the mast tube.
- A conical glass fibre tube with very low wind-loading completely encloses the carefully designed radiating element to ensure long dependable service in all climates.
- To substantially reduce noise caused by atmospherical discharges, all metal parts in the antenna are DC-grounded. Consequently, the antenna shows a DC-short across the coaxial cable.
- CXL 3-1LW is a vibration-proof, lightweight, slim-line, corrosion-resistant, modern style base station antenna.



SPECIFICATIONS

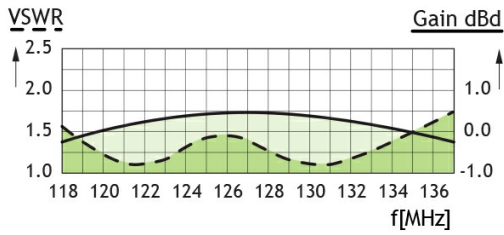
Electrical	
Model	CXL 3-1LW
Frequency	Covering : 118 - 137 MHz
Antenna Type	Coaxial dipole, broad-banded
Max. Input Power	150 W
Polarisation	Vertical
Pattern Type	Omnidirectional
3 dB Beamwidth, E-Plane	66 °
3 dB Beamwidth, H-Plane	Omnidirectional
Impedance	50 Ω
Gain	0 dBd (2.2 dBi)
VSWR	< 1.75:1
Bandwidth	19 MHz
Antistatic Protection	All metal parts DC-grounded (Connector shows a DC-short)
HCM Code(s)	HCM000ND00, 030DE00
Mechanical	
Connection(s)	N(f)
Materials	Radome : Polyurethane-coated glass fibre Mounting bracket : Seawater resistant aluminium, epoxy-coated
Colour	White (RAL 9003)
Wind Area	0.0162 sq. m / 0.17 sq. ft.
Wind Load	25 N (160km/h)
Height	Approx. 1500 mm / 59.06 in.
Weight	Approx. 0.80 kg / 1.76 lb.
Mounting	On 27 - 65 mm / 1.02 - 2.56 in. dia. mast tube
Environmental	
Operating Temperature Range	-40°C to +70°C
Survival Wind Speed	Tested to 200 km/h / 124.27 mph.
Ingress Protection	IP66

ORDERING

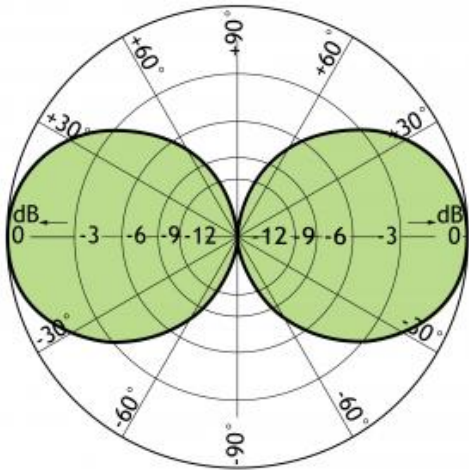
Model	Product No.
CXL 3-1LW	100000075



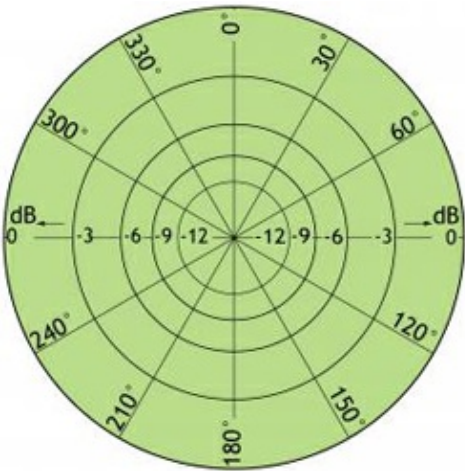
TYPICAL GAIN AND VSWR CURVES



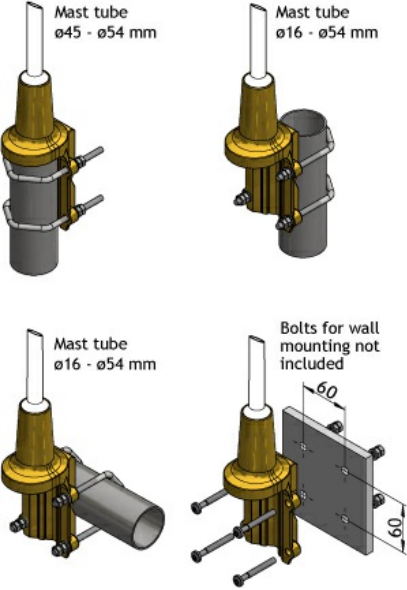
TYPICAL RADIATION PATTERN (E-PLANE)



TYPICAL RADIATION PATTERN (H-PLANE)



MULTI-PURPOSE MOUNTING BRACKET





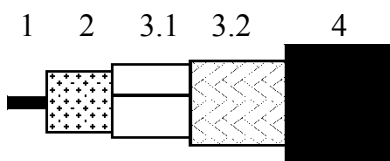
## Application

Coaxial cables used with radio antenna's and in mobile communication networks

## Key features

- Flexible 50 Ohm coaxial cable for outdoor use
- Designed according International Standard IEC 1196
- Designed according the European Standard EN 50117 operating at frequencies between 5 MHz and 2150 MHz
- Test methods in accordance with European standard EN 50117-1.

## Construction & Dimensions



1	Inner conductor	Soft annealed copper
2	Dielectric	Gas injected PE
3.1	Foil	Copper
3.2	Braid	Copper
4	Sheath	PE (black) according the European Standard HD 624.

1. Inner conductor diameter:	2.62 mm
2. Dielectric diameter:	7.15 mm
3. Outer conductor diameter screen:	7.9 mm
4. Sheath diameter:	10.3 mm

## Mechanical characteristics

Storage temperature:	-40°C to +80°C
Operating temperature:	-40°C to +80°C
Minimum installation temperature:	-5 °C
Minimum static bend radius:	75 mm
Total weight:	120 g/m

### Electrical characteristics

Mean characteristic impedance:	50 $\Omega$
DC loop resistance:	$\leq 11 \Omega/\text{km}$
DC resistance inner conductor:	$\leq 3.2 \Omega/\text{km}$
DC resistance outer conductor:	$\leq 7.9 \Omega/\text{km}$
Capacitance:	80 pF/m
Velocity ratio:	0.83
Screening efficiency 30-1000 MHz:	$\geq 85 \text{ dB}$
Return loss at 5-470 MHz:	$\geq 22 \text{ dB}^*$
470-862 MHz:	$\geq 16 \text{ dB}^*$
* max. peak values 4 dB lower than specified	

Attenuation at	Nominal	Attenuation at	Nominal
10 MHz:	1.2 dB/100m	470 MHz:	9.1 dB/100m
50 MHz:	2.7 dB/100m	860 MHz:	12.8 dB/100m
100 MHz:	3.9 dB/100m	1000 MHz:	13.9 dB/100m
230 MHz:	6.1 dB/100m	1350 MHz:	16.6 dB/100m
300 MHz:	7.0 dB/100m	1750 MHz:	19.4 dB/100m
400 MHz:	8.3 dB/100m	2050 MHz:	21.3 dB/100m

### Ordering information

#### MARKING

Text Inkjet printing

BELDEN VENLO HOLLAND YYYY H1000 SUPER LOW LOSS 50 OHM CABLE

YYYY: Year of production.

#### PACKAGING (PUT UP)

Belden code	Delivery length	Remark
49025 xxxx 242	500 m $\pm$ 5%	Non returnable reel

xxxx: Color code

Note: Other packaging or lengths on request.

## Odgromnik antenowy SP-3000W (ogranicznik przepięć) do 3GHz

---



Antenowy odgromnik SP-3000W Diamond działa w częstotliwościach do 3000MHz i przenosi moc do 200W. Ogranicznik przepięć SP3000W posiada szczelną obudowę i można go używać w warunkach zewnętrznych. Zabezpieczenie ochraniające urządzenia tele-komunikacyjne oraz zwykłe odbiorniki radiowe przed skutkami pobliskich wyładowań atmosferycznych i gromadzenia się dużych ładunków w antenie typu "otwartego dipola".

Dane techniczne odgromnika gazowego SP3000W Diamond:

---

<b>Zakres:</b>	DC-3000MHz
<b>Moc maksymalna:</b>	200W PEP
<b>Impedancja:</b>	50Ω
<b>SWR:</b>	1.2:1
<b>Stratność:</b>	0.3dB
<b>Złącza:</b>	N f / N f
<b>Wymiary:</b>	78x55x26mm
<b>Masa:</b>	150g