

## PROJEKT WYKONAWCZY

Wersja: **2.0**

Inwestor:



**Lotnicze Pogotowie Ratunkowe**

Ul. Księżycowa 5

01-934 Warszawa

Inwestycja: Dokumentacja Techniczna modyfikacji torów antenowych  
w Ośrodku Szkolenia Lotniczego Lotniczego Pogotowia Ratunkowego

**OSL LPR w Warszawie**

Adres: ul. Księżycowa 5, 01-934 Warszawa

Data: 03. 2022 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 – Rzut dachu*
- 2 – Rzut piętra*
- 2 – 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 Ośrodku Szkolenia Lotniczego Pogotowia Ratunkowego w Warszawie, ul. Księżycowa 5.

#### **1.3. Informacja budowlana o istniejącym obiekcie**

Obiekt jest budynkiem dwukondygnacyjnym, niepodpiwniczonym. W budynku znajdują się pomieszczenia biurowe, socjalne, warsztatowe, i magazynowe. W bryłę obiektu wkomponowany jest również symulator śmigłowca. Budynek wykonany w technologii szkieletowej.

## 2. Część technologiczna

### 2.1. Instalacja łączności – stan istniejący

Na potrzeby funkcjonowania Lotniczego Pogotowia Ratunkowego na obiekcie znajduje się radiowy system łączności lotniczej zbudowany na bazie kabla koncentrycznego H1000 Belden o średnicy 1/4" i impedancji 50 [Ω], anteny dookólnej VHF oraz radiotelefonu systemowego. Tor antenowy poprowadzony jest pomiędzy radiotelefonem usytuowanym w pomieszczeniu operacyjnym W12 na parterze a anteną dookólną VHF, umieszczoną na maszcie antenowym zamocowanym do drabiny wjazdowej części wyższej budynku.

#### Zestawienie anten – stan istniejący

L.p.	Oznaczenie anteny	Typ anteny	Pasmo [MHz]	Zysk anteny [dBd]	Status
1	A1	OMNI	116 - 136	4,5	Istn.

Antena jest zainstalowana na systemowym uchwycie na maszcie rurowym mocowanym do trzonu drabinki wjazdowej na dach części wyższej budynku.

W celu ochrony urządzeń łączności radiowej przed skutkami wyładowań atmosferycznych anteny omni powinny być zainstalowane w strefie chronionej iglicą odgromową – ochronę zapewniają istniejące na dachu iglice.

Między anteną a radiotelefonem w budynku ułożony jest jeden falowód – przewód antenowy koncentryczny H1000 Belden o parametrach:

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

Na maszcie antenowym kabel jest zamocowany do rury masztu za pomocą plastikowych opasek kablowych odpornych na wpływy atmosferyczne. Kabel nie jest zaopatrzony w zestaw

uziemiający. Poziomy przebieg kabla po dachu jest zrealizowany bez jakichkolwiek dróg kablowych – kabel biegnie luzem na skraj dachu części wyższej, dalej przechodzi na dach części niższej i wchodzi do budynku.

Wewnątrz budynku kabel jest ułożony w istniejących kanałach/korytach kablowych, Wszystkie przepusty wewnątrz budynku na trasie kabla antenowego są otwarte i nie wymagają uszczelnienia przeciwpożarowego.

Istniejący kabel jest zakończony w sali operacyjnej na parterze konektorem N męskim, dalej na kablu jest kabel połączeniowy podłączony do radiotelefonu lotniczego.

Trasę kabla pokazano w części rysunkowej opracowania.

## 2.2. Instalacja łączności – stan docelowy

Założenia dotyczące modyfikacji instalacji łączności na obiekcie OSL w Warszawie przewidują instalację systemu łączności operacyjnej a także zlokalizowanie docelowych radiotelefonów w szafie IT w serwerowni obiektu – wymusza to modyfikację przebiegu istniejącego kabla łączności lotniczej.

### Zestawienie anten – stan docelowy

L.p.	Oznaczenie anteny	Typ anteny	Pasmo [MHz]	Zysk anteny	Status
1	A1	OMNI	116 - 134	4,5 dBd	Istn.
2	A2	<b>CX168 U/N</b> omni	168 - 172	2,0 dBd	Proj.

W celu realizacji powyższych założeń należy:

- po przeciwległej stronie drabinki wjazdowej na wyższą część budynku zdublować rozwiązanie instalacji anteny: do trzonu drabinki zamocować rurkę stalową ocynkowaną 3/4" długości 3m za pośrednictwem systemu obejma + cybant;

- na ww. maszcie rurowym zainstalować antenę A2 omni **CX 168 U/N** VHF producenta Sirio za pomocą systemowego uchwyty dołączonego do anteny; wspornik zainstalować na wysokości istniejącej anteny lotniczej;
- od projektowanej anteny A2 poprowadzić 1 kabel koncentryczny H1000PE – na przestrzeni masztu w peszlu ochronnym, w przebiegu poziomym w projektowanym korytku kablowym K50, do istniejącego przepustu rurowego w dachu – na prostoliniowym odcinku kabla przed wejściem kabla do przepustu należy założyć opaskę uziemiającą – przewód odprowadzający połączyć z instalacją odgromową;
- istniejący kabel ¼” anteny lotniczej należy wycofać z budynku i wprowadzić ponownie trasą wspólną z kablem projektowanym;
- pod dachem kable wprowadzić na istniejące korytka kablowe i doprowadzić kable do istniejącego pionowego korytka instalacyjnego – tym korytkiem sprowadzić kable na poziom podłogi parteru do poziomego korytka na ścianie;
- kable: projektowany i istniejący doprowadzić do serwerowni, w dalszym przebiegu kabel wprowadzić do istniejącej szafy IT;
- 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 IT.

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.

Wszelkie prace można przeprowadzać tylko w porozumieniu z kierownikiem obiektu oraz pionem technicznym LPR celem minimalizacji czasu unieczynnienia systemu łączności lotniczej.

### 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 drabina wjazdowa z zaplecznikiem.

### 2.10. Wykaz urządzeń projektowanej instalacji antenowej

L.p.	Element	Typ	Ilość	Jm	Status
1	Antena omni	CX 168 U/N Sirio	1	szt.	Proj.
2	Kabel koncentryczny	H1000PE	40	mb	Proj.
3	Opaska uziemiająca	na kabel ¼"	2	szt.	Proj.
4	Odgromnik	SP-3000W	2	szt.	Proj.
5	Konektor na kabel ¼"	Nm / UHFm (zal. od typu anteny)	2	szt.	Proj.
6	Konektor na kabel ¼"	BNC	1	szt.	Proj.
7	Konektor na kabel ¼"	UC-1	1	szt.	Proj.
8	Rura stalowa ocynkowana	Ø3/4"	3	m	Proj.

9	Opaski plastikowe odporne na UV		wg potrzeb	szt.	Proj.
10	Rura ochronna karbowana „peszel”	Ø14	4	mb	Proj.
11	Zestaw montażowy obejma + cybant	na rurę ¾”	2	szt	Proj.



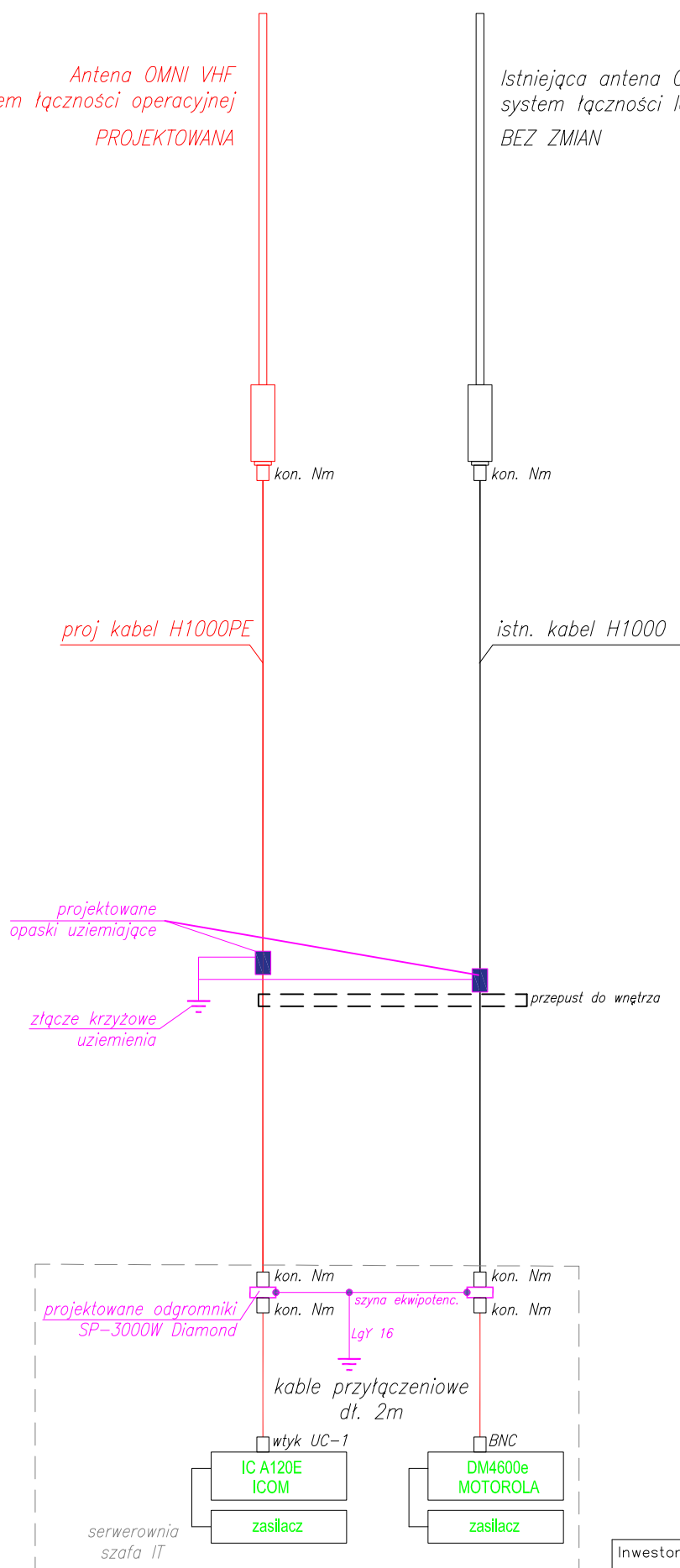
## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

*Spis rysunków:*

- 0 – Diagram podłączenia radiotelefonów*
- 1 – Rzut dachu*
- 2 – Rzut piętra*
- 3 – Rzut parteru*
- 4 – Elewacje*

Antena OMNI VHF  
system łączności operacyjnej  
PROJEKTOWANA

Istniejąca antena OMNI VHF  
system łączności lotniczej  
BEZ ZMIAN



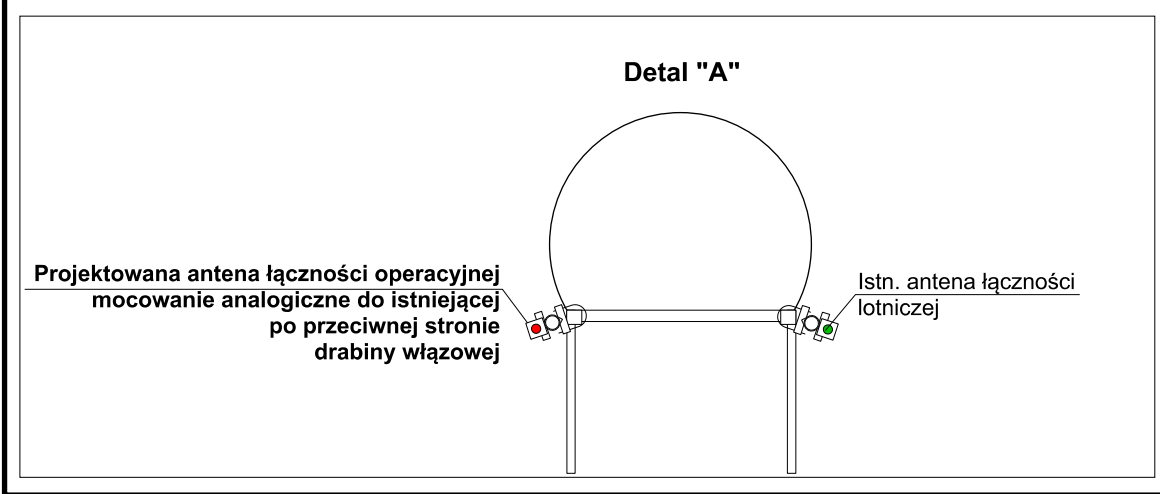
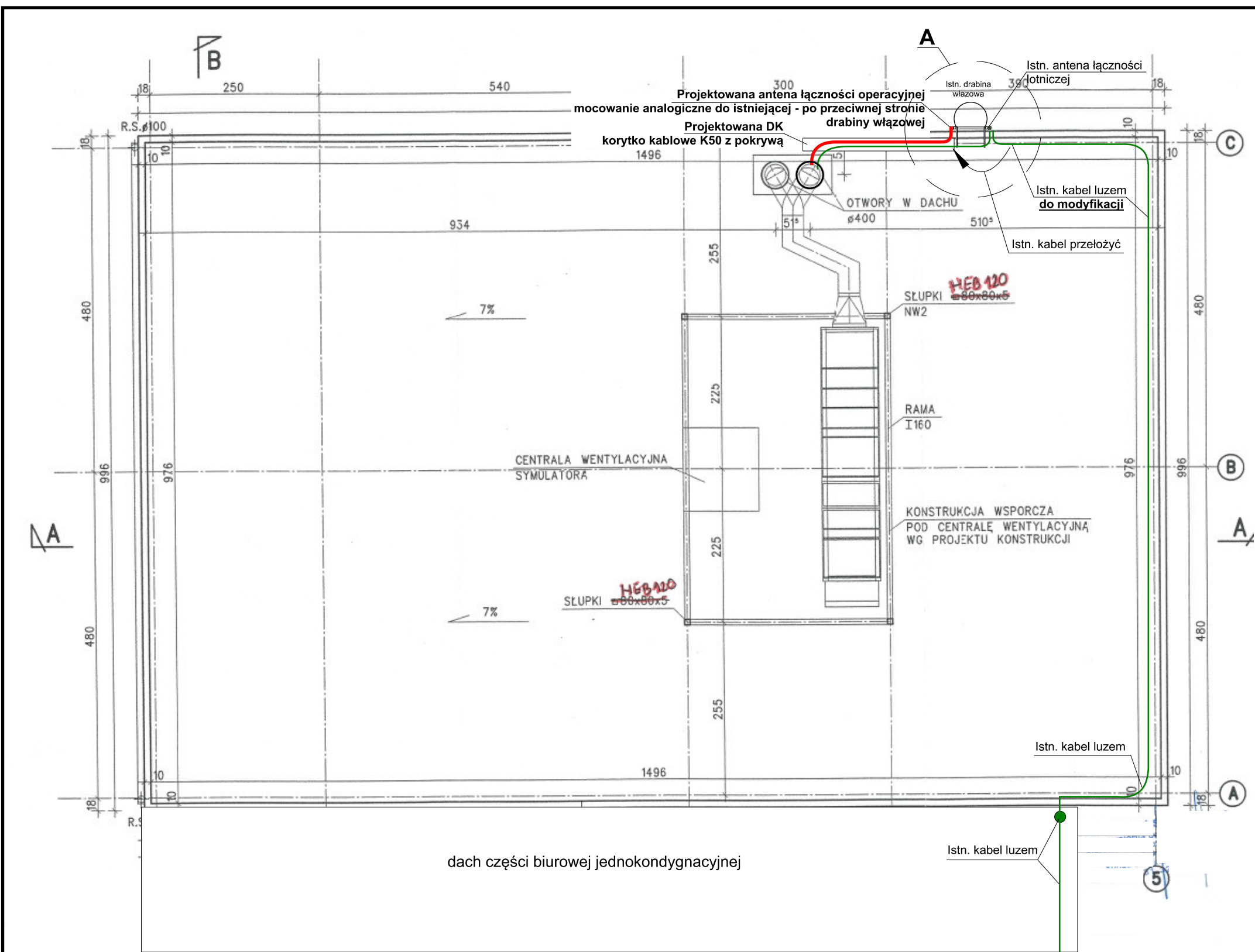
Inwestor:  
Lotnicze Pogotowie Ratunkowe  
ul. Księżycowa 5  
01-934 Warszawa

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



OSL LPR, ul. Księżycowa 1, 01-934 Warszawa

## DIAGRAM PODŁĄCZENIA RADIOTELEFONÓW

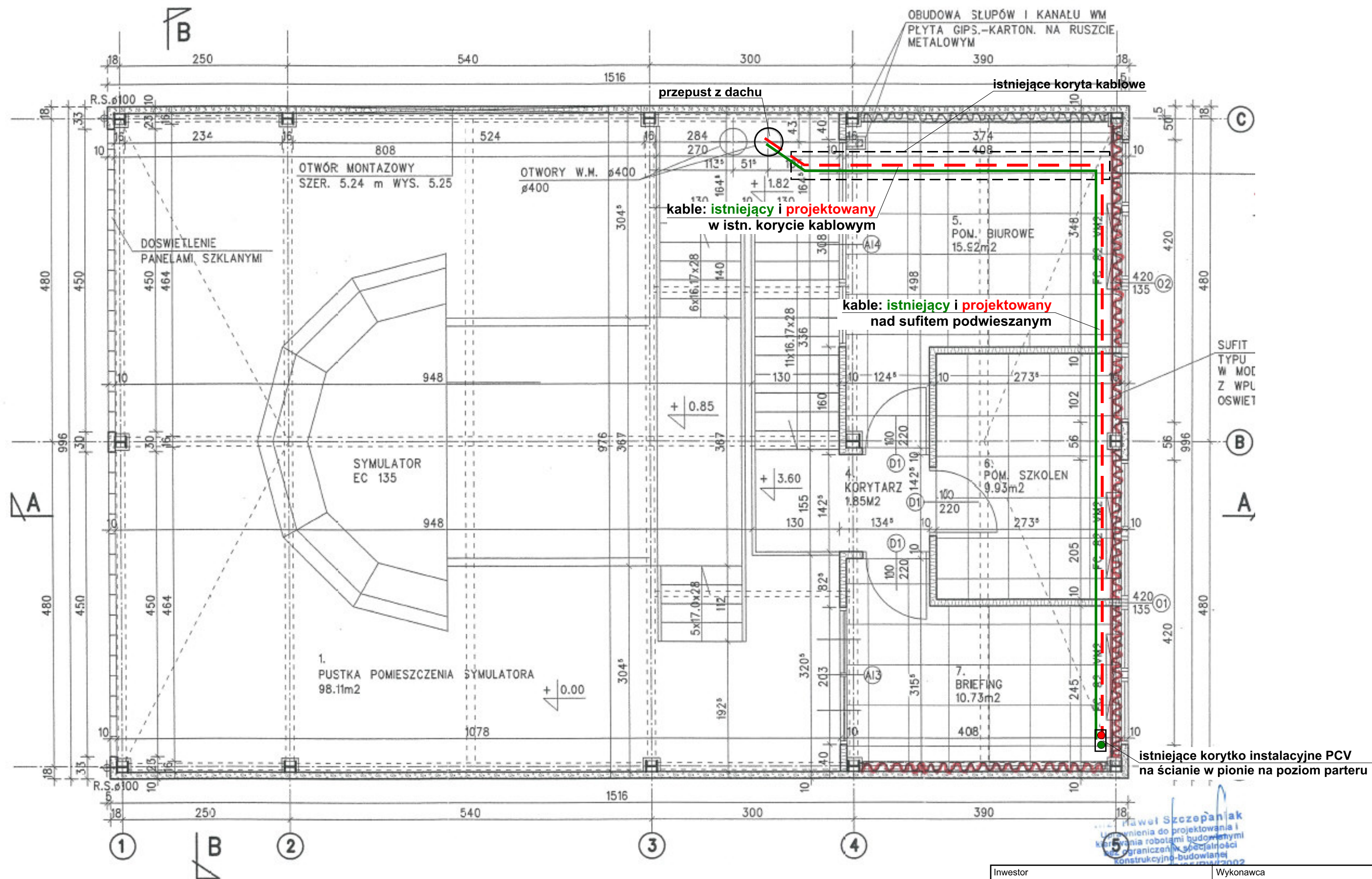
Opracował:	Janusz Szklanny	Data:	01. 2022
Skala:	%	Nr rysunku:	0





UWAGA:  
Istniejący kabel anteny lotniczej w całości do wycofania i wprowadzenia do budynku nową trasą obok projektowanego kabla anteny operacyjnej

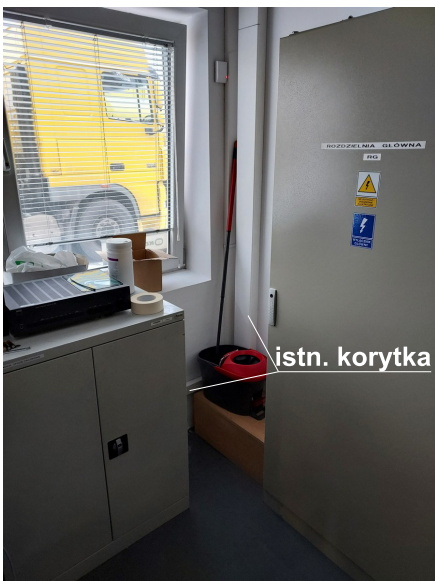
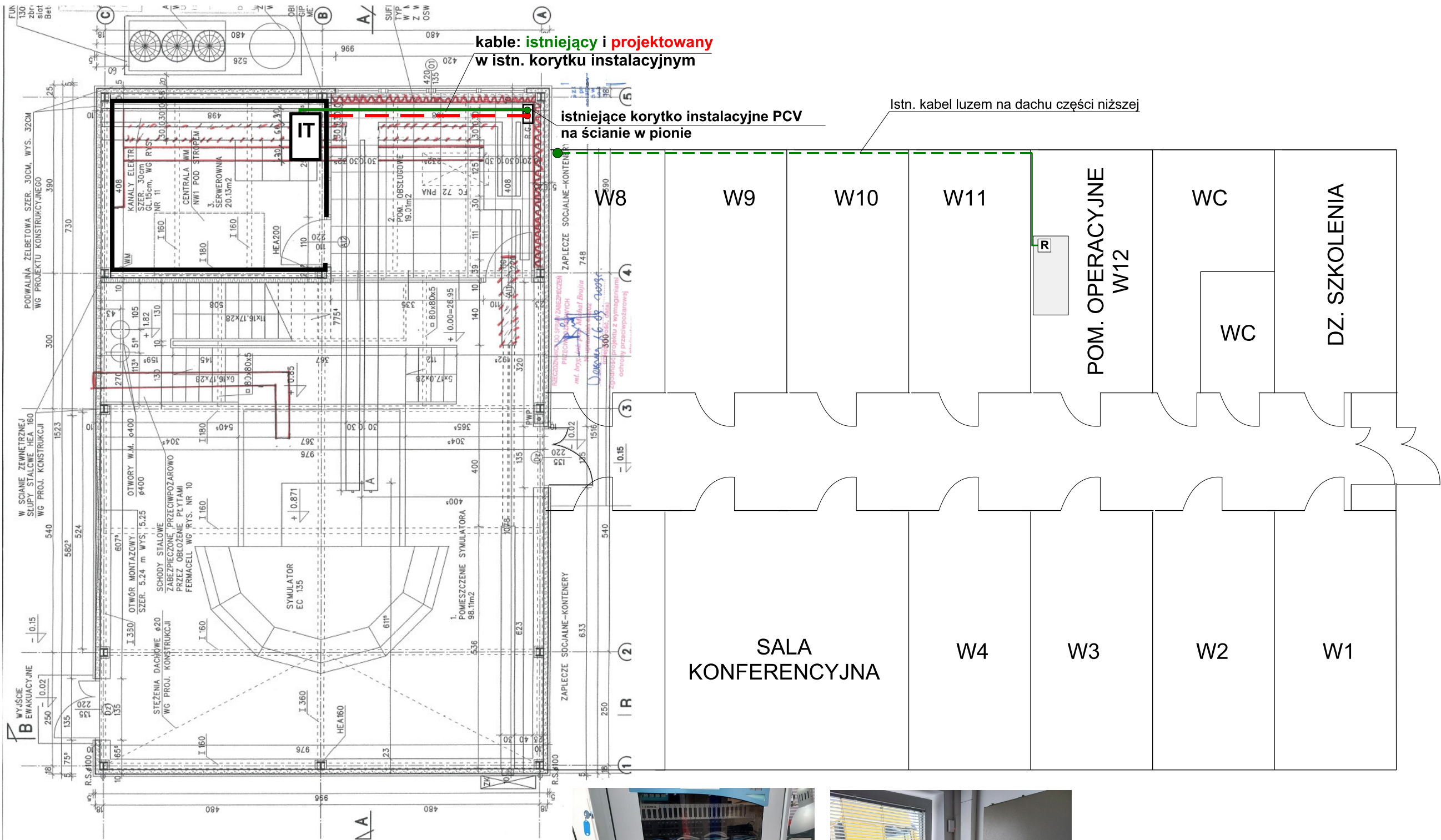
Inwestor  Lotnicze Pogotowie Ratunkowe ul. Księżycowa 5 01-934 Warszawa		Wykonawca  DIGICOS S.A. ul. Kamiennogórska 22 60-179 Poznań	
OSL LPR, ul. Księżycowa 1, 01-934 Warszawa			
RZUT DACHU BUDYNKU SYMULATORA LOKALIZACJA ANTEN			
Opracował:	Janusz Szklanny	Data:	01. 2022
Skala:	1:100	Nr rysunku	1






<div>Investor</div> <div></div> <div>Lotnicze Pogotowie Ratunkowe ul. Księżycowa 5 01-934 Warszawa</div>		<div>Wykonawca</div> <div></div> <div>DIGICOS S.A. ul. Kamiennogórska 22 60-179 Poznań</div>	
OSL LPR, ul. Księżycowa 1, 01-934 Warszawa			
RZUT PIĘTRA			
Opracował:	Janusz Szklanny	Data:	01. 2022
Skala:	1:100	Nr rysunku	2





R - istn. radiotelefon lotniczy

IT - istn. szafa IT

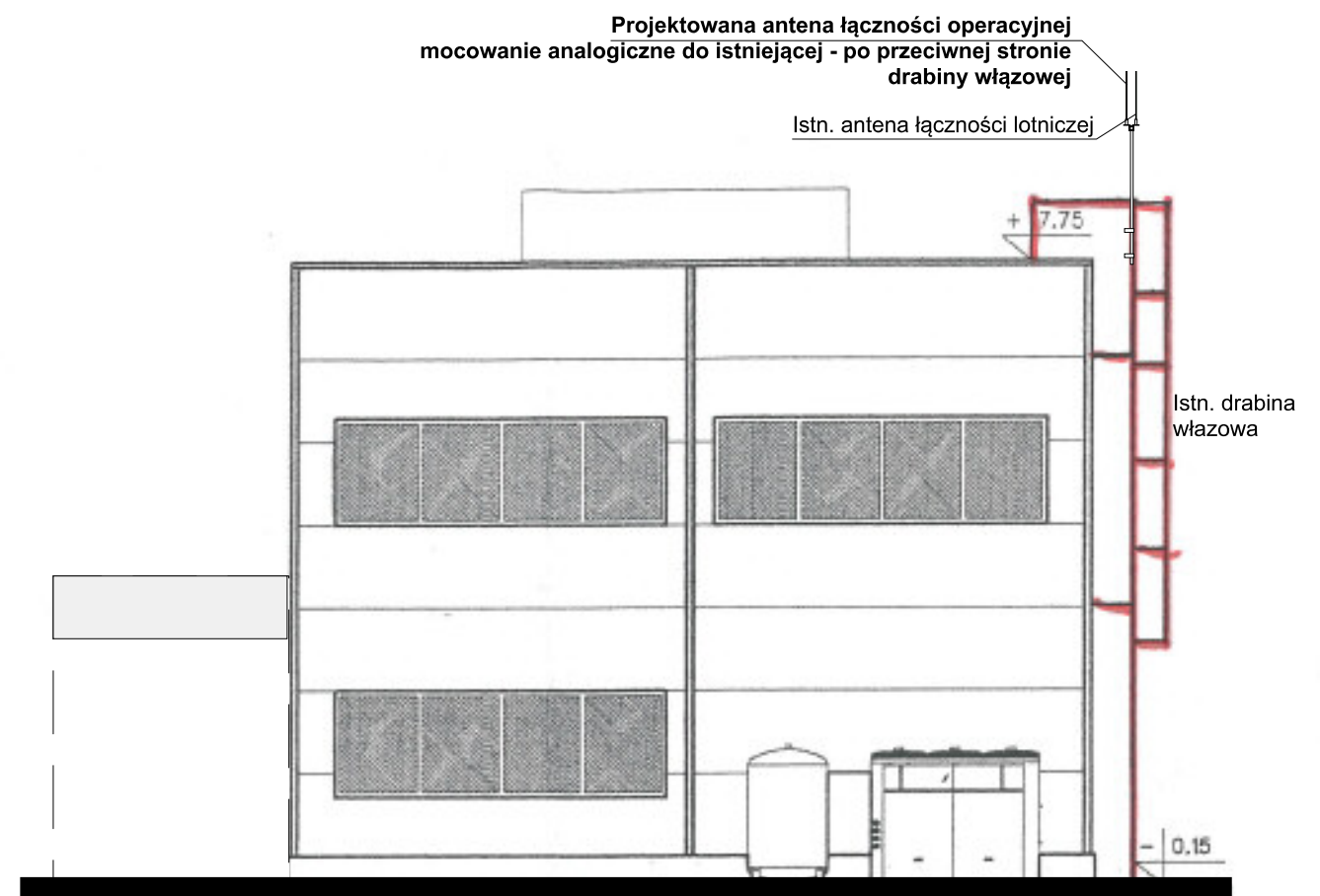
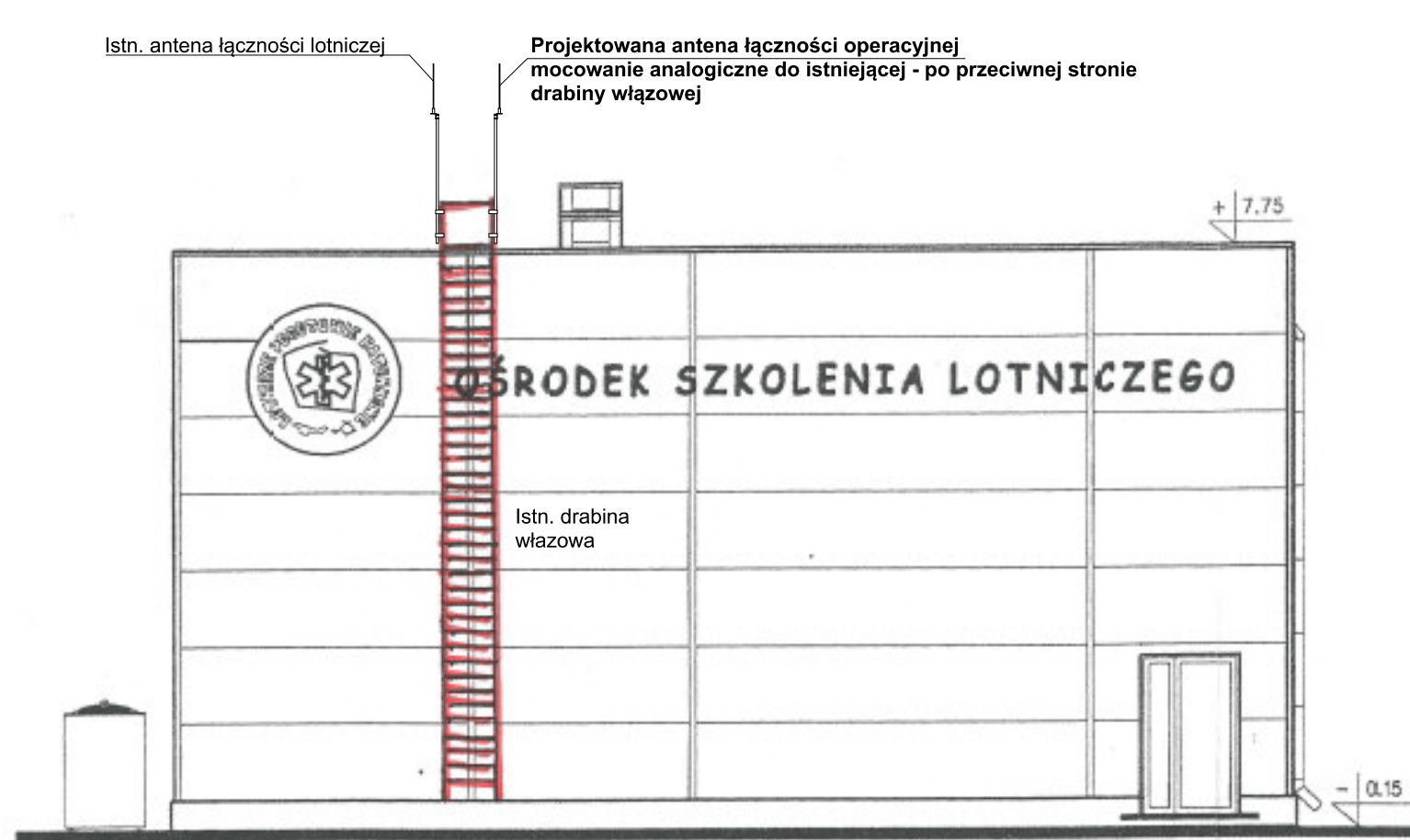
Inwestor	Wykonawca	
	Lotnicze Pogotowie Ratunkowe ul. Księżycowa 5 01-934 Warszawa	DIGICOS S.A. ul. Kamiennogórska 22 60-179 Poznań



OSL LPR, ul. Księżycowa 1, 01-934 Warszawa

### RZUT PARTERU

Opracował:	Janusz Szklanny	Data:	01. 2022
Skala:	1:100	Nr rysunku	3

UWAGA:  
Istniejący kabel anteny lotniczej w całości do wycofania i wprowadzenia do budynku nową trasą obok projektowanego kabla anteny operacyjnej



Inwestor		Wykonawca	
	Lotnicze Pogotowie Ratunkowe ul. Księżycowa 5 01-934 Warszawa		DIGICOS S.A. ul. Kamiennogórska 22 60-179 Poznań
OSL LPR, ul. Księżycowa 1, 01-934 Warszawa			
ELEWACJE			
Opracował:	Janusz Szklanny	Data:	01. 2022
Skala:	1:200	Nr rysunku	<b>4</b>

### III. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA



OŚRODEK SZKOLENIA LOTNICZEGO LPR  
WARSZAWA, ul. Książycowa 5

---

Widoki obiektu





Maszt antenowy



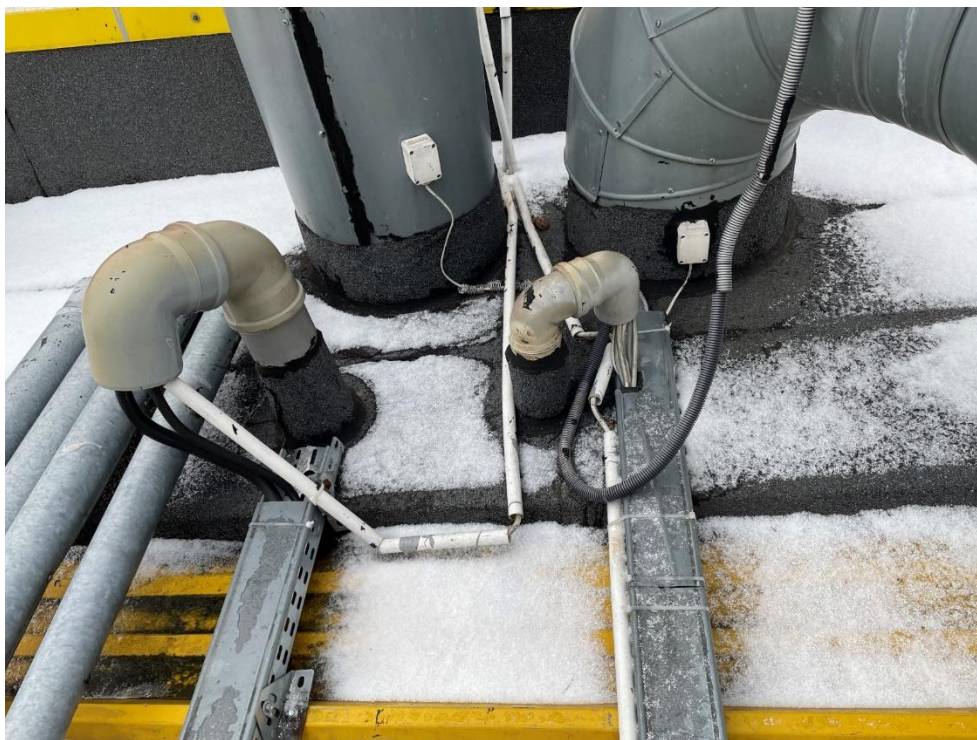
### Przebieg istniejącego kabla



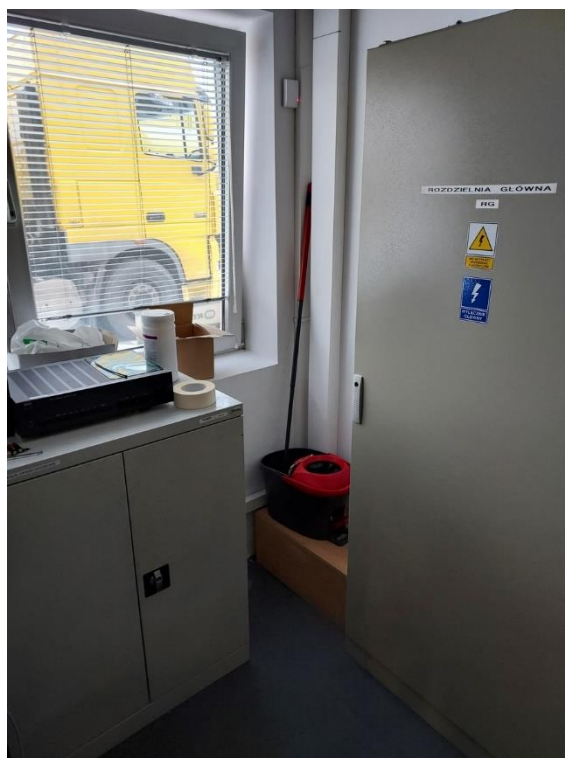




### Przepusty rurowe na dachu

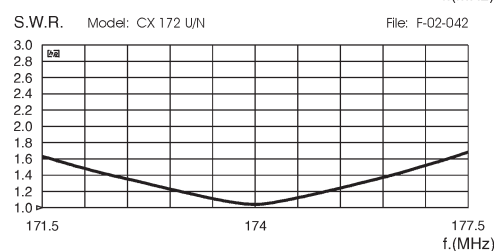
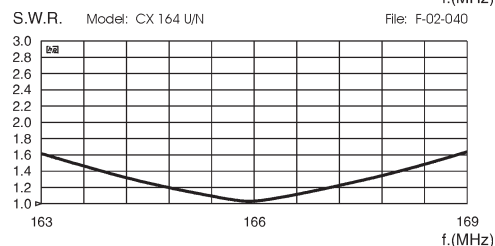
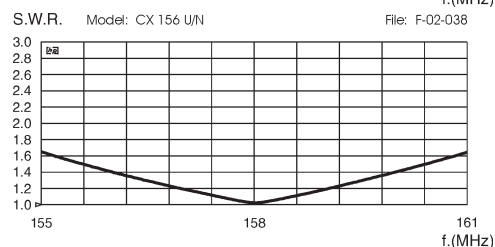
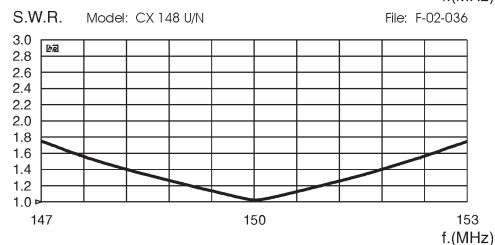
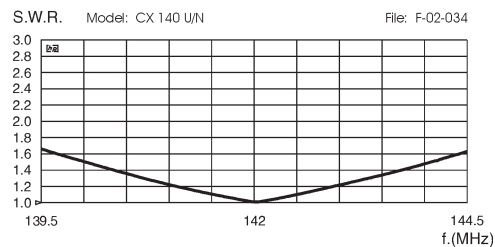


### Serwerownia i szafa

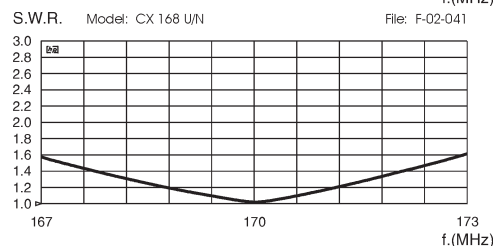
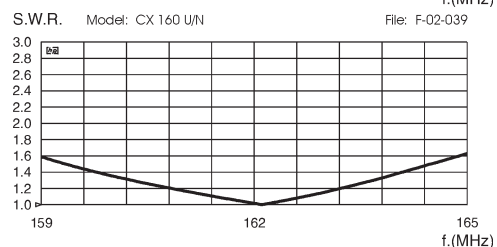
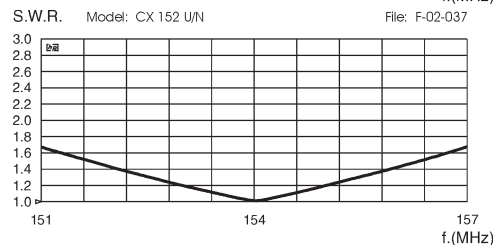
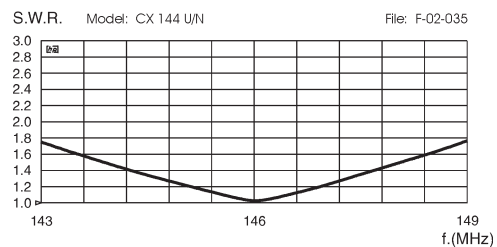


## **IV. ZAŁĄCZNIKI**

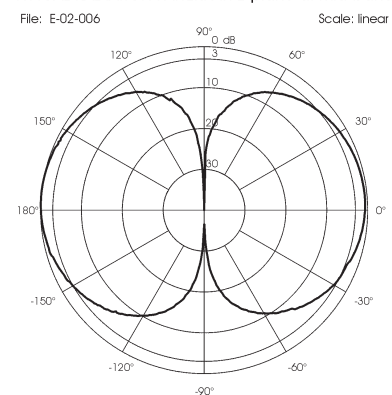
TYPICAL S.W.R. RESPONSE



TYPICAL S.W.R. RESPONSE

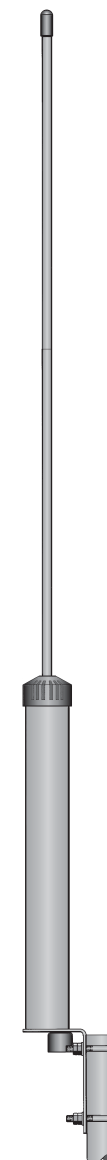


TYPICAL RADIATION PATTERN in E-plane at mid-band



# ***CX 2m series***

## ***VHF Base Station Antennas 140...176 MHz***



# ***Installation Manual***



## DESCRIPTION

3/4  $\lambda$  VHF antenna for base station service made of high quality materials to get the best performance and the maximum efficiency. It is completely manufactured with aluminium tubes and nylon for its great robustness and it is supplied with a solid steel bracket for an easy and safe installation. Its Gamma Match feed makes it earthed for a perfect protection against the static discharges. In the mentioned range of frequencies, adjustments are not required. Simple and strong it is particularly recommended for a professional use.

## SPECIFICATIONS

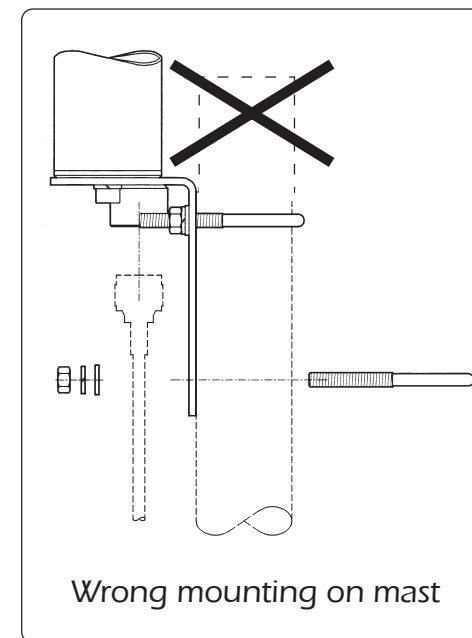
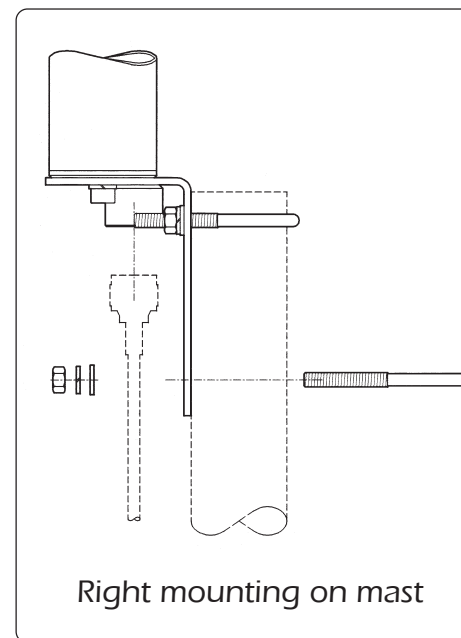
### Electrical Data

Type	:	3/4 $\lambda$ Coax. J-Pole
Frequency Range @ SWR $\leq$ 1.5	:	CX 140 U/N 140 - 144 MHz
	:	CX 144 U/N 144 - 148 MHz
	:	CX 148 U/N 148 - 152 MHz
	:	CX 152 U/N 152 - 156 MHz
	:	CX 156 U/N 156 - 160 MHz
	:	CX 160 U/N 160 - 164 MHz
	:	CX 164 U/N 164 - 168 MHz
	:	CX 168 U/N 168 - 172 MHz
	:	CX 172 U/N 172 - 176 MHz
Impedance	:	50 $\Omega$ Unbalanced
Radiation (H-plane)	:	360° Omnidirectional
Radiation (E-plane)	:	Beamwidth at -3 dB = 68°
Radiation angle deg.	:	0°
Polarization	:	Vertical
Gain	:	2 dBd - 4.15 dBi
Bandwidth @ SWR 2.0	:	CX 140 $\geq$ 6.9 MHz, CX 144 $\geq$ 7.2 MHz, CX 148 $\geq$ 7.5 MHz
	:	CX 152 $\geq$ 7.7 MHz, CX 156 $\geq$ 8.0 MHz, CX 160 $\geq$ 8.3 MHz
	:	CX 164 $\geq$ 8.3 MHz, CX 168 $\geq$ 8.9 MHz, CX 172 $\geq$ 9.2 MHz
SWR @ res. freq.	:	$\leq$ 1.2
Max Power	:	250 Watts
Feed System / Position	:	Gamma Match / Base
Connector	:	CX series U: UHF-female
	:	CX series N: N-female

### Mechanical Data

Materials	:	Nylon, Brass, Steel, Aluminium
Wind Load / Resistance	:	51 N at 150 Km/h / 180 Km/h
Wind Surface	:	0.04 m <sup>2</sup>
Height (approx.)	:	from 1370 mm to 1660 mm
Weight (approx.)	:	750 gr
Mounting Mast	:	Ø 35-42 mm

## MOUNTING INSTRUCTIONS



### HARDWARE PARTS LIST

Qty	Descriptions
n.2	U-bolts
n.4	M6 flat washer
n.4	M6 lock washer
n.4	M6 hex nut



**SIRIO**  
antenne

HI-QUALITY ANTENNAS MADE IN ITALY



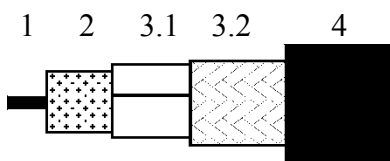
## Application

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