

PROJEKT RADIOWY SIECI MONITOROWANIA RADIOWEGO DLA
PRZEDSIĘBIORSTWA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI OKRĘGU
CZĘSTOCHOWSKIEGO SPÓŁKA AKCYJNA W CZĘSTOCHOWIE
42-202 CZĘSTOCHOWA UL. JASKROWSKA 14/20

PROJEKT RADIOWY
SIEĆ MONITOROWANIA RADIOWEGO
PASMO 467 MHZ

Nr 24
Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
Okręgu Częstochowskiego Spółka Akcyjna
w Częstochowie
DZIAŁ TECHNICZNY
42-202 Częstochowa, ul. Jaskrowska 14/20
Dokumentację uzgodniono bez zastrzeżeń na warunkach
wyszczególnionych w piśmie
Znak TT z dnia
Częstochowa, dnia 20.02.2025
Specjalista d/s Uzgodnień
Kierownik Działu Technicznego

* Projekt radiowy sieci monitorowania wodociągów stanowi integralny część projektu kanalizacji sanitarnej i przepływów ścieków w ul. Fabrycznej w Radkowie.

ZAKŁAD ELEKTRONIKI I RADIOKOMUNIKACJI
" SINAD S.C."

42-217 CZĘSTOCHOWA UL. PUŁASKIEGO 100/120

Opracowanie wykonał mgr inż. Marian Błaszczuk uprawnienia nr 1940/00/U

mgr inż. Marian J. BŁASZCZYK
Uprawnienia budowlane w telekomunikacji
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
- bez ograniczeń, w specjalności instalacyjnych
w telekomunikacji radiowej, w zakresie nadawczych
i odbiorczych obiektów radiokomunikacyjnych.
Nr ewidencyjny 1940/00/U

Warszawa, dnia 26.04.2000 r.

**Państwowa Inspekcja
Telekomunikacyjna i Poczta
Główny Inspektor**

L.dz.GI / DBL / 1663 / 2000

DECYZJA Nr 1940/00/U

Pan
urodzony dnia

mgr inż. Marian Błaszczyk
08.12.1951 r. w Budkowie

Na podstawie art.104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – kodeks postępowania administracyjnego (jednolity tekst – Dz.U. z 1980 r. Nr 9, poz.26 i Nr 27, poz.111 z późniejszymi zmianami) w związku z § 11 rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 10 Października 1995 r., w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym po rozpatrzeniu wniosku z dnia **21.01.1999 r.** w sprawie nadania uprawnień budowlanych w telekomunikacji oraz przeprowadzenia postępowania kwalifikacyjnego i egzaminu

nadaje Panu
uprawnienia budowlane w telekomunikacji

do **projektowania i kierowania robotami budowlanymi**
w specjalnościach instalacyjnych
w telekomunikacji radiowej

w zakresie **nadawczych i odbiorczych obiektów radiokomunikacyjnych**

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Ministra Łączności za pośrednictwem Głównego Inspektora PITiP, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia (art.127 § 1 i 2, art.129 § 1 i 2 Kpa)

PAŃSTWOWA INSPEKCJA TELEKOMUNIKACYJNA
I POCZTOWA
02-672 Warszawa, ul. Domaniewska 39-A

Za zgodność z oryginałem

DYREKTOR
Biura Spraw Pracowniczych

mgr Agnieszka Sokołowska
mgr Agnieszka Sokołowska

GŁÓWNY INSPEKTOR

mgr inż. Władysław Grabowski
mgr inż. Władysław Grabowski

mgr inż. Marian BŁASZCZYK
Upewnienie do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi w telekomunikacji:
przewodowej, Nr ewidencyjny 1924/00/U
radiowej. Nr ewidencyjny 1940/00/U



Oświadczam, że niniejszy Projekt Radiowy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami , normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Mgr inż. Marian Błaszczyk

mgr inż. Marian J. BŁASZCZYK
Uprawnienia budowlane w telekomunikacji
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
- ~~nieograniczeń~~ w specjalnościach instalacyjnych
w telekomunikacji radiowej, w zakresie nadawczych
i odbiorczych obiektów radiokomunikacyjnych.
Nr ewidencyjny 1940/00/U

SPIS TREŚCI.

1. Część ogólna.

- 1.1. Wnioskodawca.
- 1.2. Przedmiot opracowania.
- 1.3. Podstawa opracowania.
- 1.4. Zakres opracowania.
- 1.5. Dane wyjściowe.

2. Dane szczegółowe.

- 2.1. Struktura organizacyjna.
- 2.2. Charakterystyka działalności wnioskodawcy.
- 2.3. Istniejący stan łączności.
- 2.4. Zadania dla sieci r.r.l.
- 2.5. Parametry techniczne sieci.
- 2.6. Lokalizacja stacji bazowej.
- 2.7. Parametry techniczne stacji.
- 2.8 Lokalizacja stacji stałej (obiektowej).

3. Wytyczne modyfikacji sieci.

- 3.1. Rozpoczęcie modyfikacji sieci.
- 3.2. Maszt antenowy.
- 3.3. Antena.
- 3.4. Przewody współosiowe.
- 3.5. Zasilanie radiomodemu.
- 3.6. Ochrona odgromowa (LPS).

4. Dobór sprzętu.

- 4.1. Dane techniczne radiomodemu.

5. Konserwacja radiomodemu.

6. Opłata za używanie sieci r.r.l.

7. Procedura załatwiania Pozwolenia Radiowego.

8. Opłata skarbową.

9. Obliczenia propagacyjne.

1. Część ogólna.

Poniższy projekt wykonano na zlecenie firmy SANWI Krystian Wiszard.
Jaskrów, ul. Częstochowska 82 42-244 Mstów

1.1. Wnioskodawca

Wnioskodawcą i jednocześnie użytkownikiem sieci monitorowania radiowego jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego Spółka Akcyjna mająca swą siedzibę w Częstochowie ul. Jaskrowska 14/20.

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest aneks do założeń techniczno-organizacyjnych oraz zestawienie obliczeń propagacyjnych dla sieci monitoringu radiowego.

1.3. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- wymagania zawarte w warunkach technicznych dla urządzeń automatyki pracujących w obiektach objętych monitoringiem radiowym.
- wymagania przyszłego użytkownika ustalające potrzebę modyfikacji parametrów sieci monitorowania radiowego w paśmie 467 MHz, polegającej na uruchomieniu nowej stacji stałej (obektowej) – stacja radiowa zainstalowana w obiekcie przepompowni ścieków
- ustalenie dotyczące ilości i typu sprzętu
- wizja lokalna w terenie
- wyniki obliczeń propagacyjnych - analiza na profilu w celu określenia poziomu użytecznego sygnału radiowego
- wstępne uzgodnienia z Urzędem Komunikacji Elektronicznej odnośnie warunków technicznych dla w/w sieci r.r.l.
(w dalszej części opracowania może być użyty skrót U.K.E.)

1.4. Zakres opracowania.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje niezbędne informacje potrzebne do przeprowadzenia modyfikacji parametrów sieci monitorowania radiowego w paśmie 467 MHz określone wymaganiami resortu łączności. Ustawa „Prawo Telekomunikacyjne” (Dz Ustaw nr 171 z dnia 16 . 07. 2004 r poz. 1800) z późniejszymi zmianami.

1.5. Dane wyjściowe.

Sieć monitoringu radiowego działa na terenie powiatu częstochowskiego i kłobuckiego, w promieniu 20 km od stacji bazowej monitorującej. Gmina Rędziny planuje budowę i uruchomienie nowej przepompowni ścieków w Rędzinach ul. Fabryczna w związku z tym zostanie uruchomiona nowa stacja stała zainstalowana w obiekcie przepompowni ścieków.

2. Dane szczegółowe.

2.1. Struktura organizacyjna.

O zgodę na wykonanie modyfikacji sieci r.r.l. wnioskuje Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego Spółka Akcyjna w Częstochowie.

2.2. Charakterystyka działalności wnioskodawcy.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego prowadzi gospodarkę wodno-kanalizacyjną na terenie Częstochowy oraz powiatów: częstochowskiego, kłobuckiego.

2.3. Istniejący stan łączności.

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Okręgu Częstochowskiego eksploatuje 2 sieci monitoringu radiowego w paśmie 457/467 MHz. Pozwolenie Radiowe RRL/A/C/0012/2020 ze zmianami RRL/A/C/0267/2024.

2.4. Zadania dla sieci r.r.l.

Sprawne działanie każdej firmy wymaga nadzoru nad pracą urządzeń technicznych.

Monitoring radiowy ma umożliwić przekazanie wszystkich istotnych informacji o warunkach pracy urządzeń zainstalowanych i pracujących na obiekcie. Zdalne monitorowanie obiektów przepompowni prowadzone jest od wielu lat i będzie rozbudowywane.

2.5. Parametry techniczne sieci.

Sieć monitoringu radiowego jest jednokanałową, duosimpleksową o charakterze zamkniętym:

- pasmo częstotliwości 400 MHz $F = 467.5375/457.5375$ MHz
- 1 kanał duosimpleksowy
- typ sieci: dyspozytorska zamknięta
- radiomodem produkcji firmy Satel SATELINE - EASy
- wymagana łączność w relacji: stacja bazowa monitorująca - stacja stała
- ilość nowych stacji stałych (obiektowych) - 1

2.6 Lokalizacja stacji bazowej.

Stacja bazowa monitorująca zlokalizowana jest na terenie obiektu zbiornika wody Kawie Góry w północnej dzielnicy Częstochowy.

2.7 Parametry techniczne stacji

Nazwa stacji	Stacja obiektowa	Stacja bazowa Kawie Góry
Długość geograficzna (układ WGS 84)	wg wykazu*	19 08 24"
Szerokość geograficzna (układ WGS 84)	wg wykazu*	50 51 03"
Wysokość zawieszenia anteny [m n.p.t.]	wg wykazu*	15
Moc nadajnika stacji [W] /dBm	1 / 30	1 / 30
Zysk anteny [dBd] /dBi	11 /13.2	8 /10.2
Tłumienie złączy i przewodów [dB]	2,5	3
Efektywna moc promieniowania [dBm] ERP	38,5	35
Częstotliwość MHz	457.5375	467.5375

2.8 Lokalizacja stacji stałej (obektowej).

Nowa stacja stała będzie uruchomiona w Rędzinach w obiekcie przepompowni ścieków.

* Wykaz lokalizacji stacji w tabeli poniżej.

Nr.	Nazwa przepompowni ścieków	Długość geogr.	Szerokość geogr.	Wysokość zainstalowania anten	Wysokość terenu
1.	P. ul. Fabryczna	19E 13' 33,6"	50N 52'10,8"	9 m	258 m. n.p.m.

3. Wytyczne modyfikacji sieci.

3.1. Rozpoczęcie modyfikacji sieci.

Warunkiem umożliwiającym rozpoczęcie pracy nowej stacji stałej jest otrzymanie z U.K.E. Pozwolenia Radiowego.

Procedura związana z utworzeniem sieci opisana została w pkt. 7 niniejszego opracowania.

3.2. Maszt antenowy.

Zaprojektowanie i wykonanie masztu antenowego oraz uziemienia należy zlecić wyspecjalizowanej firmie. Dla wymienionej przepompowni należy zaprojektować maszt o wysokości 9 m. Projekt wykonawczy przewiduje wykorzystanie żerdzi żelbetowej ŻN 10 jako maszt antenowy z dołączoną rurą stalową o odpowiedniej długości i średnicy 51 - 60,3mm
Maszt powinien być uziemiony, parametry uziemienia powinny być zgodne z normą PN-EN 602305/2008-2009.
Instalacja odgromowa(LPS) powinna być zaprojektowana i wykonana zgodnie z obowiązującą normą.

3.3. Antena.

Dla nowej stacji stałej proponujemy antenę stacjonarną kierunkową typ 3289/2 wykonaną dla pasma 450 do 470 MHz o zysku 11 dBd. Antena ta produkowana jest przez firmę RADMOR i według deklaracji producenta jest odpowiednia do zastosowania w ekstremalnych warunkach środowiskowych. Anteny tego typu wykonane są bardzo solidnie ich konstrukcja gwarantuje długotrwałą stabilność parametrów elektrycznych i mechanicznych. Anteny te od wielu lat wykorzystywane są w sieciach monitoringu radiowego w Wodociągach Częstochowskich.

Antena powinna być zamontowana w polaryzacji pionowej oraz skierowana na stację bazową monitorującą , azymut podany poniżej :
P1 = 250,9°

Parametryczne elektryczne:

Typ: dziewięcioelementowa antena Yagi-Uda

Impedancja wejściowa nominalna	50 Ω
WFS w paśmie pracy anteny	$\leq 1,5$
Polaryzacja	Pionowa lub pozioma
Zysk energetyczny względem dipola $\lambda/2$	11 dBd (13,15 dBi)
Stosunek promieniowania przód / tył	≥ 11 dB
Kod poziomej charakterystyki promieniowania anteny (w płaszczyźnie wektora H)	023EB28
Kod pionowej charakterystyki promieniowania anteny (w płaszczyźnie wektora E)	019EB28
Kąt połowy mocy w płaszczyźnie poziomej (wektora H)	45°
Kąt połowy mocy w płaszczyźnie pionowej (wektora E)	37°
Maksymalna moc dostarczana do anteny	100 W
Typ złącza antenowego	N-50 wtyk
Na złączu wejściowym antena ma rozwarcie dla prądu stałego (DC)	

Parametry mechaniczne:

Wymiary anteny (maksymalne)	1600 x 350 mm
Masa anteny	3 kg
Wytrzymałość na działanie wiatru o prędkości [V_w]	45 m/s
Zabezpieczenie przed wyładowaniami atmosferycznymi	Galwaniczne, dodatkowym przewodem
Montaż – uchwyt mocujący antenę umożliwia zamontowanie na masztach rurowych o średnicy od 51 do 76mm w praktyce również 48 mm	
Długość przewodu koncentrycznego RG213U	10 m.b.
Zakres temperatur pracy	- 40°C - + 85°C
Wilgotność względna	≤ 98% w temp.+ 40°C

Warunki eksploatacji:

Warunki i sposoby instalacji oraz ich wpływ na charakterystykę promieniowania anteny zawarte są w instrukcji instalacji, którą użytkownik otrzymuje wraz z anteną. Wszystkie elementy anteny są uziemione dla prądu stałego.

Sposób zamawiania anteny:

W zamówieniu należy określić typ oraz wykonanie anteny np. dla częstotliwości 467MHz wykonanie 3289/2.

Uwaga! w przypadku braku możliwości zamówienia anteny 3289 można zamówić podobną antenę produkowaną przez Firmę HELIX typ **ASK 054** przy zamówieniu należy podać wymagany zakres częstotliwości.

3.4. Przewód współosiowy.

Zaleca się stosowanie przewodu współosiowego o małym tłumieniu mocy. Mamy do wyboru kilka typów przewodów, które spełniają powyższy warunek. Uzgodniono z przyszłym użytkownikiem wykorzystanie przewodu H-1000B Belden, CNT 400 Firmy Andrew lub MRC 400 i RF 10 firmy Draka. Tłumienie przewodów jest podobne i wynosi 9 dB/100m dla $F=450\text{MHz}$. Długości przewodu antenowego w obiekcie przepompowni wyniesie około 15 m.b.

Do obliczeń przyjęto tłumienie przewodu wraz ze złączami ochronnikiem oraz kablami przejściowymi = 2,5 dB.

Przewód RG213 dołączony do anteny 3289/2 należy zastąpić nisko - stratnym, jednym z kilku przewodów wymienionych powyżej.

Krótki odcinek przewodu RG213 (około 80 cm) należy pozostawić przy antenie i zakończyć wtykiem N.

Nisko stratny przewód należy zakończyć gniazdem N od strony anteny. **Połączone złącza N powinny zostać uszczelnione.**

3.5. Zasilanie radiomodemu.

Radiomodem zasilany będzie z zasilacza automatyki.

Zasilacz automatyki zapewnia zasilanie podstawowe i awaryjne w przypadku braku napięcia zasilającego 230 V.

3.6. Ochrona odgromowa (LPS).

Antena, radiomodem oraz urządzenia elektroniczne zainstalowane w obiekcie przepompowni mogą być narażone na zakłócenia pracy na skutek wyładowań atmosferycznych, w związku z tym ochrona odgromowa i przepięciowa dla tych urządzeń wymaga zastosowania rozwiązań kompleksowych. Należy pamiętać o następujących zasadach:

- antena powinna być chroniona zwodem pionowym
 - należy wyrównać potencjał poprzez połączenie ekranu przewodu koncentrycznego z uziemieniem masztu antenowego w miejscu przed wprowadzeniem do pomieszczenia szafy automatyki zainstalowanej na terenie przepompowni
 - przewód koncentryczny powinien być wprowadzony do szafy automatyki za pomocą odgromnika IS-B50 LN - C1 lub IS-B50 LN - C2 firmy PolyPhaser, lub LP-BTR-NMP firmy Times Microwave.
- Projekt elektryczny powinien zawierać rozwiązania ochrony przepięciowej dla linii NN.

4. Dobór sprzętu.

W przedmiotowej sieci monitoringu radiowego zastosowany będzie radiomodem produkowany przez firmę Satel Oy Finlandia.

4.1. Dane techniczne radiomodemu.

Radiomodem – Sateline EASy

zakres częstotliwości	403 – 473 MHz.
rodzaj pracy	simpleks , duosimpleks
rodzaj emisji	4 FSK
szybkość transmisji	9600 / 19200 bit/s
odstęp między kanałami	12.5 /25 kHz
impedancja anteny	50 Ohm,
moc nadajnika	ustawiana 0,1 do 1 W
maksymalna dewiacja	2.5 kHz
czułość odbiornika	-114 dBm
selektywność sąsiedniokan.	> 60 dB
zasilanie	zgodnie z kartą katalogową

5. Konserwacja radiomodemu.

Konserwację należy wykonywać zgodnie z zaleceniem producenta radiomodemu. Naprawy powinien wykonywać wyspecjalizowany zakład serwisowy.

6. Opłaty za używanie sieci r.r.l.

Podmiot, który uzyskał prawo do wykorzystywania częstotliwości określonych w rezerwacji częstotliwości lub pozwoleniu radiowym uiszcza roczne opłaty zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 6 grudnia 2013 r. w sprawie rocznych opłat za prawo do dysponowania częstotliwością (Dz. U. z 18 grudnia 2013 r. poz. 1586).

Obowiązek uiszczania opłat powstaje w momencie doręczenia decyzji, o ile w decyzji nie wskazano terminu, od którego prawo przysługuje.

7. Procedura załatwiania przydziału częstotliwości i zezwolenia na używanie urządzeń radiokomunikacyjnych.

Wnioskodawca składa w Urzędzie Komunikacji Elektronicznej wypełniony formularz o wydanie pozwolenia radiowego na używanie radiokomunikacyjnych urządzeń nadawczo-odbiorczych pracujących w sieci r.r.l. z zaznaczeniem zmiana pozwolenia radiowego.

Do wniosku należy dołączyć:

- obliczenia propagacyjne
- aneks do założeń techniczno-organizacyjnych

U. K.E. analizuje dostarczone dokumenty, a następnie podejmuje decyzję. W przypadku decyzji pozytywnej wydawane jest pozwolenie radiowe na używanie radiokomunikacyjnych urządzeń nadawczo-odbiorczych wg, którego upoważnia wnioskodawcę do budowy i eksploatacji sieci wg określonych warunków. Pozwolenie zawiera informacje o przydzielonych kanałach częstotliwości i dodatkowych warunkach technicznych, które musi spełnić zainteresowany.

8. Opłata skarbową.

Przy składaniu formularza o wydanie Pozwolenia Radiowego z zaznaczeniem zmiana Pozwolenia Radiowego UKE opłaty skarbowej nie pobiera.

9. Obliczenia propagacyjne.

Zestawienie wyników obliczeń.

L p.	Nazwa Przepompowni Ścieków	Długość geogr.	Szerokość geogr.	Azymut w kierunku stacji bazowej [°]	L km	P. dBm	EM dBμV/m	Zapas na łączu radiowym dB
1.	P. ul. Fabryczna	19E 13 33,6"	50N 52 10,8"	250,9	6,2	- 62,9	88	51,1

Wnioski

Analiza teoretyczna wyników obliczeń dowodzi, że poziom sygnału radiowego docierającego do anteny stacji obiektowej ze stacji bazowej jest na wymaganym poziomie dla poprawnego działania projektowanego przęśła radiowego.

Metoda obliczeń

Do obliczeń zasięgu użytecznego wykorzystano metodę stosowaną wg ITU-R 1546-1 Obliczenia zostały wykonane przy pomocy oprogramowania Instytutu Łączności LinRadClient.

Natężenie pola elektromagnetycznego zostało wyznaczone są przy użyciu krzywych propagacyjnych F(50, 50) z uwzględnieniem przeszkód terenowych na podstawie mapy cyfrowej Instytutu Łączności.

Natężenie pola elektromagnetycznego obliczono przy założonej wysokości zainstalowania anteny:

-dla stacji stałej (obektowej) 9 m n.p.t. i bazowej (monitorującej) 15 m n.p.t.

Dla pasma 450 MHz wartość natężenia pola elektromagnetycznego powinna być nie mniejsza niż 29 dBμV/m.

Wysokość terenu n.p.m. w miejscu posadowienia masztu antenowego stacji odczytano z mapy do celów projektowych dostarczonej przez zleceniodawcę. Wyniki analizy propagacyjnych w postaci profilu trasy radiowej wraz z obliczoną wartością natężenia pola dla przedmiotowej relacji przedstawiono w postaci wykresu graficznego. Wartość natężenia pola przeliczono do postaci mocy na wejściu odbiornika wyrażonej w dBm.

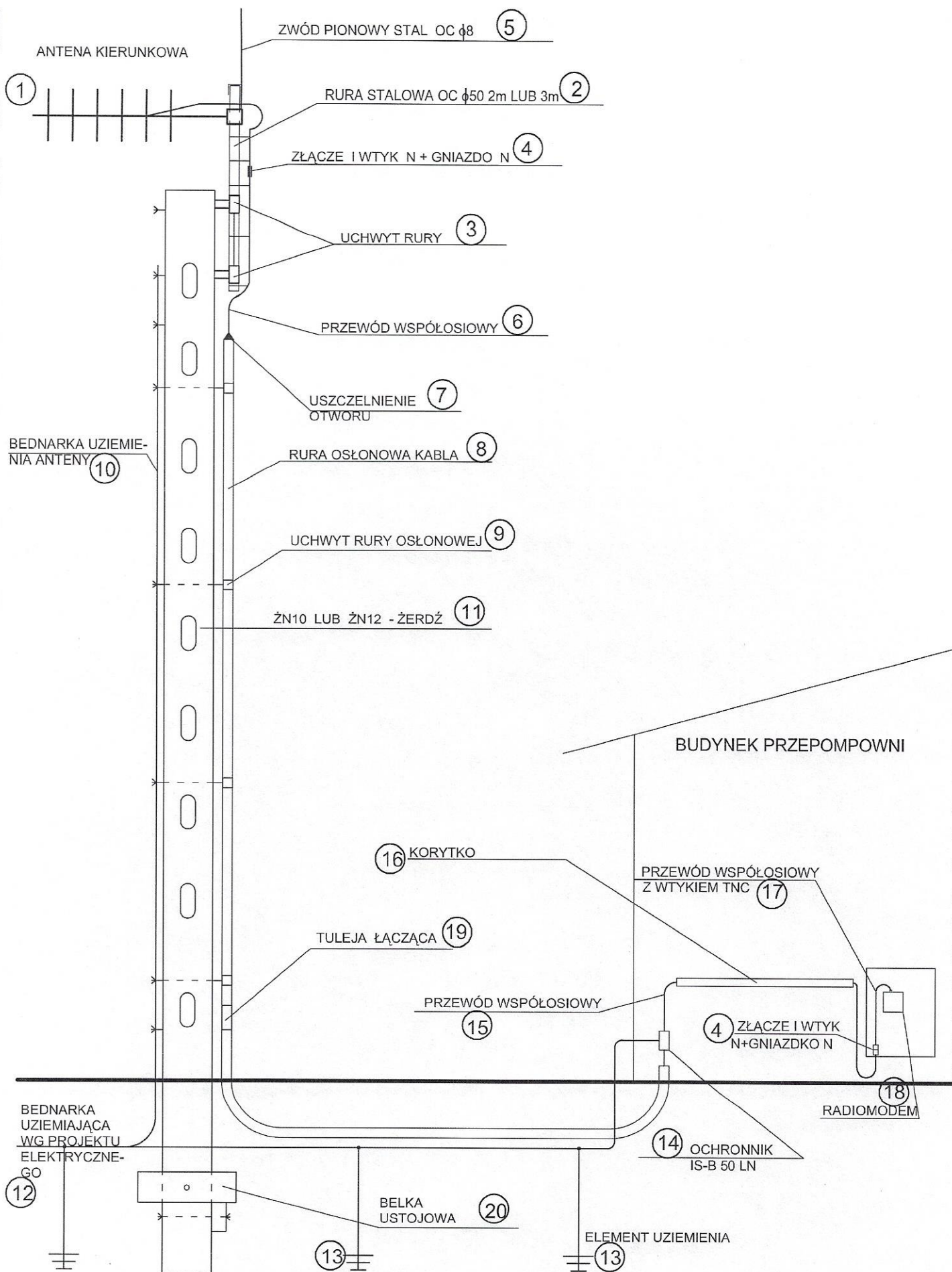
Po zamontowaniu anteny na maszcie należy wykonać próby dynamiczne polegające na praktycznym sprawdzeniu sprawności łącza radiowego. Uwaga!!!

Wykonawca ma obowiązek uzgodnić z Wodociągami Częstochowskimi (Wydział utrzymania Ruchu, Dział Elektryczny i Automatyki) sposób i termin wykonania prób łączności.

WYNIKI ANALIZY

RELACJA STACJA BAZOWA KAWIE GÓRY – PRZEPOMPOWNIA RĘDZINY

Nazwa przepompowni		P
Nazwa Ulicy		Fabryczna
Wysokość terenu stacji bazowej	[m.n.p.m.]	297
Wysokość terenu pompowni	[m.n.p.m.]	258
Wysokość zainstalowania anteny w obiekcie pompowni	[m.n.p.t.]	9
Czułość odbiornika (przepompownia)	[dBm]	-114
Straty przewodu antenowego w odbiorniku	[dB]	2,5
Zysk anteny odbiorczej	[dBi] / [dBd]	$13,2_{/11}$
Długość trasy	[km]	6,2
Częstotliwość	[MHz]	467
Tłumienie wolnej przestrzeni	[dB]	101,64
Suma strat w łączy radiowym	[dB]	106,4
Poziom natężenia pola w miejscu odbioru	[dB μ V/m]	88
Moc na wejściu anteny odbiorczej	[dBm]	-71,4
Moc na wejściu odbiornika	[dBm]	-62,9
Margines (zapas na łączy radiowym)	[dB]	51,1
Moc wyjściowa nadajnika	[dBm] / [W]	$30_{/1}$
Straty w przewodzie antenowym w nadajniku	[dB]	3,0
Efektywna moc promieniowania	[dBm/ERP]	35,0
Azymut w kierunku odbiornika (stacji przepompowni)	[°]	70,8
Azymut w kierunku nadajnika (Kawie Góry)	[°]	250,9



PRZYKŁADOWY SPOSÓB WYKONANIA SYSTEMU ANTENOWEGO W OBIEKCIE
OCZYSZCZALNI LUB PRZEPOMPOWNI
WYSOKOŚĆ ZAMONTOWANIA ANTENY 10m LUB 12m NAD
POZIOMEM ZIEMI
(POWYŻSZY RYSUNEK NIE NOSI ZNAMION PROJEKTU BUDOWLANEGO)

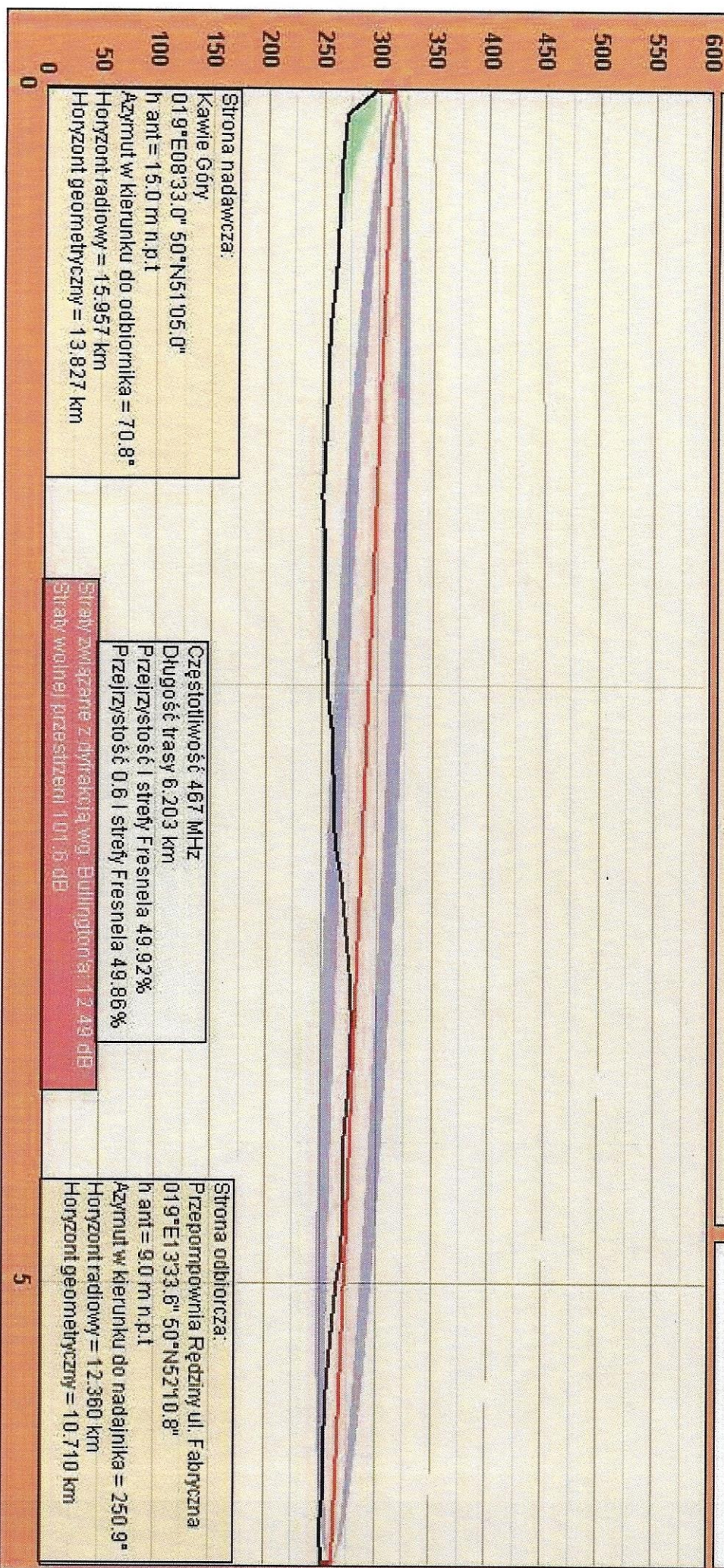
INSTALACJA ANTENOWA WYKONANA NA MASZCIE 10 METROWYM
 ŻELBETOWYM
 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA SYSTEMU ANTENOWEGO
 W OBIEKCIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW.

Nr na rysunku	NAZWA			
1	ANTENA KIERUNKOWA 450/470 MHz	ZYSK 11 dBd		
2	ADAPTER MIEJSCE ZAMONTOWANIA ANTENY	RURA STAŁOWA SREDNICA RURY 51-60,3 mm 2000 mm		
4	ZŁĄCZE N -WTYK/ N-GNIAZDO IZOLACJA TEFLONOWA	WTYK N GNIAZDO N NA -H1000	DOWOLNY	
5	ZWÓD PIONOWY	PRET OCYNKOWANY 8MM	DOWOLNY	
6	PRZEWÓD WSPÓŁOSIOWY średnica 10,3 mm	NISKOSTRATNY POWŁOKA ZE W PE	Tłumienie 8,5 - 9dBd/100m 470MHz	IZOLACJA POLIETYLEN SPIENIONY
7	USZCZELNIENIE			
10	RURA OSŁONOWA PRZEWODU WSPÓŁOSIOWEGO	32mm/3		HURTOWNIE O PROFILU ELEKTRONICZNYM
11	ŻERDŹ ŻELBETOWA	WYSOKOŚĆ 10M		HURTOWNIE O PROFILU ELEKTRYCZNYM
12	BEDNARKA CZĘŚĆ W ZIEMI	WG PROJEKTU ELEKTRYCZNEGO	DOWOLNY	HURTOWNIE O PROFILU ELEKTRYCZNYM
13	ELEMENTY UZIEMIENIA	WG PROJEKTU ELEKTRYCZNEGO	DOWOLNY	HURTOWNIE O PROFILU ELEKTRYCZNYM
14	OCHRONNIK PRZEPIĘCIOWY NA PRZEWÓD WSPÓŁOSIOWY 50 OHM	Częstotliwość pracy 460 MHz	Złącza – gniazda N lub wtyk gniazdo N	
15	PRZEWÓD WSPÓŁOSIOWY średnica 10,3 mm	NISKOSTRATNY	Tłumienie 8,5 - 9dBd/100m 470MHz	HURTOWNIE O PROFILU ELEKTRONICZNYM
16	KORYTKO INSTALACYJNE		DOWOLNY	
17	PRZEWÓD WSPÓŁOSIOWY WTYK N + WTYK TNC 50			HURTOWNIE O PROFILU ELEKTRONICZNYM
18	RADIOMODEM –częstotliwość pracy 403-473MHz kód transmisji: 9600/19200 bit/s Port komunikacyjny: RS232, RS422, RS485 Zmiana częstotliwości: 403...473 MHz Szerokość kanału: 12.5 / 25 kHz Moc nadajnika: 100 mW...1 W Czułość odbiornika: -114 dBm Kompatybilność: SATELLINE-3AS / PacificCrest / Trimtalk / Trimble Wyświetlacz LCD i klawiatura 4 przyciskowa (opcja) Konfiguracja z poziomu terminala (HyperTerminal, Saterm) Trasowanie połączeń Funkcja retransmitera			
19	FUNDAMENT LUB BELKA USTOJOWA			HURTOWNIE O PROFILU ELEKTRYCZNYM

krzywizna Ziemi
wysokość przeszkód terenowych
I strefa Fresnela

wysokość terenu nad poziom morza
linia bezpośredniej widoczności
60% I strefy Fresnela

INSTITUT ŁĄCZNOŚCI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ZAKŁAD KOMPATYBILNOŚCI
ELEKTROMAGNETYCZNEJ
WE WROCŁAWIU



Strona nadawcza:
Kawie Góry
019°E08'33.0" 50°N51'05.0"
h ant = 15.0 m n.p.t
Azymut w kierunku do odbiornika = 70.8°
Horyzont radiowy = 15.957 km
Horyzont geometryczny = 13.827 km

Częstotliwość 467 MHz
Długość trasy 6.203 km
Przebieżystość I strefy Fresnela 49.92%
Przebieżystość 0.6 I strefy Fresnela 49.86%
Straty związane z dyfrakcją wg. Bullingtona: 12.49 dB
Straty w wolnej przestrzeni 101.56 dB

Strona odbiorcza:
Przepomownia Rędziny ul. Fabryczna
019°E13'33.6" 50°N52'10.8"
h ant = 9.0 m n.p.t
Azymut w kierunku do nadajnika = 250.9°
Horyzont radiowy = 12.360 km
Horyzont geometryczny = 10.710 km