

# **ZAŁOŻENIA TECHNICZNO - ORGANIZACYJNE SIECI TELEMETRII RADIOWEJ**

**Opracowanie: Stanisław Stec  
Kwidzyn 2007**

## Spis treści:

1. wstęp.....	1
1.1 Inwestor.....	1
1.2 Przedmiot i cel opracowania.....	1
1.3 Podstawa opracowania.....	1
1.4 Zakres opracowania.....	1
1.5 Spis obiektów.....	1
2. Opis techniczny.....	2
2.1 Podział sieci.....	2
2.2 Struktura systemu.....	2
2.3 Schemat funkcjonalny sieci łączności radiowej.....	2
3. Pomiary.....	3
3.1 Pomiary geograficzne.....	3
3.2 Przyrządy pomiarowe.....	3
4. Opis relacji radiowych.....	4
4.1 Wyposażenie sieci.....	4
5. Obliczenia propagacyjne.....	5
5.7 Wnioski.....	5
12. Wytyczne budowy sieci.....	12
12.1. Dane dotyczące kabli.....	12
12.2. Przepisy Bhp.....	12
12.3. Obsługa i konserwacja.....	12

# **1. Wstęp**

## **1.1 Inwestor**

Inwestorem jest Przedsiębiorstwo Wodociągowo Kanalizacyjne  
sp. z o. o Kwidzyn ul. Sportowa 29

Zakład wykonuje publiczne zadania w zakresie dotyczącym m.in. budowy i utrzymania sieci wodociągowo-kanalizacyjnej, zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków oraz ochrony środowiska.

## **1.2 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania są założenia techniczne organizacyjne telemetrycznej sieci radiowej mającej zapewnić dyspozytorowi sieci wodno-ściekowej zdalny dostęp do informacji (monitoringu) z przepompowni ścieków oraz zdalne sterowanie urządzeniami na tych obiektach.

Sieć monitoringu radiowego ma na celu usprawnienie zarządzania gospodarką wodno- ściekową.

Celem opracowania jest transmisja danych drogą radiową z przepompowni do oczyszczalni ścieków do systemu monitoringu dla nowo projektowanej sieci z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz niezawodności pracy systemu.

## **1.3 Podstawa opracowania**

- > Zlecenie wykonania projektu,
- > Instrukcje eksploatacji oraz montażu poszczególnych urządzeń,
- > Obowiązujące normy i przepisy z zakresu projektowania sieci radiowych,

## **1.4 Zakres opracowania**

- > Opis techniczny,
- > Struktura systemu łączności,

## **1.5 Spis obiektów**

**Kolejnymi elementami składowymi systemu łączności radiowej będą następujące obiekty:**

Stacja 25- SP            Przepompownia ścieków miejscowość Gurcz St 25    Stacja 26- SP  
Przepompownia ścieków miejscowość Korzeniewo St 26

## **2. Opis techniczny**

### **2.1 Sieć radiowa**

Istniejąca sieć radiowa zrealizowana jest w paśmie 433.2250 MHz działającej z istniejącym pozwoleniem radiowym numer 54/E/C/01

Sieć ta będzie służyła do powiązania obiektów, które są umiejscowione i użytkowane w środowisku miejskim i terenie gminy Kwidzyn.

Zasięg sieci obejmuje obszar do 14 km zależnie od ukształtowania terenu.

Na użytkowanie powyższej sieci zostały wykonane pomiary geograficzne położenia poszczególnych punktów oraz opracowanie projektu radiowego.

### **2.2 Struktura systemu**

Po dokonaniu pomiarów geograficznych została zrealizowana następująca opcja systemu łączności radiowej.

Do istniejącego systemu zostaną dołączone kolejne stacje, które będą miały anteny skierowane do stacji retransmisyjnej.

Planowana prędkość transmisji danych wynosi 2400b/s.

### 3. Pomiary.

#### 3.1 Pomiary geograficzne obiektów. PROTOKÓŁ Z POMIARÓW WSPÓLRZĘDNYCH GEOGRAFICZNYCH

##### 1. ZLECENIODAWCA:

Przedsiębiorstwo Wodociągowo Kanalizacyjne Kwidzyn Spółka z o.o. ul. Sportowa 25 82-500 Kwidzyn

2. Pomiary wykonano dnia 12.09.2007 r.

#### MIEJSCA I WYNIKI POMIARÓW

Lp.	Miejsce pomiaru	Nazwa stacji	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna	Wysokość NPM
1	Przepompownia ścieków Gurcz	St-25	18°E 54'26"	53°N49'07"	-9 m
2	Przepompownia ścieków Korzeniewo	St-26	18°E51'56"	53°N46'45"	7m

#### 3.2 Przyrządy pomiarowe.

- pomiary geograficzne wykonano odbiornikiem systemu nawigacyjnego GPS firmy Garmin USA typ Garmin Etrex Yenture rok produkcji luty 2002.

Analizator widma IC-PCR100 Firmy Icom rok produkcji 2003. **4. Opis relacji radiowych.**

L.p.	Nazwa stacji	Numer częstotliwości nadawania	Moc wyjściowa nadajnika [W]	Moc promieniowania [dBW]	Wysokość Zawieszenia Anteny nad poziomem ziemi [m]	Zysk antenowy (w stosunku do dipola <sup>2</sup> )	Kierunek azymut maksymalnego promieniowania anteny [dB]	Charakter rystyka promieniowania anteny [*]	Typ urządzenia
			[W]	[dBW]	[m]		[dB]	[*]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	St25	1	1,0	10,0	10	12	180	022EA22	3AS125
2	St26	1	1,0	10,0	10	12	164	022EA22	3AS125

#### 4.1 Wyposażenie sieci.

##### STACJE LOKALNE

Radiomodem S ATEL 3 AS 125 1 W szt.2

Antena stacjonarna Radmor 3289 szt.2

##### NUMERY ŚWIADECTW HOMOLOGACJI

1295/99 Radiomodem SATEL 3AS 125 Ważność w zakresie używania: 2009.12.31

#### 5. Obliczeń i a propagacyjne.

Założono dla wszystkich stacji jednakowe moce nadajników równe 1 W. Przyjęte parametry stacji radiowych podano niżej w Tabeli.

##### Tabela 2

STACJA PARAMETR			St25 Przepompownia Gurcz	St26 Przepompownia Korzeniewo
Odległość od SR	km		1,92	2,06
Moc nadajnika	PN	W	1	1
Moc względem 1W	Pni	dB	0	0
Długość kabla	Lk	m	10	10
Tłumienie kabla	AK	dB	2	2
Zysk anteny	Ga	dB	+12	+12
Moc promień.	Pp	W	10	10
Moc względ. 1W	Ppl	dB	+10	+10
Wysokość anteny	Ha	m. npt	10	10
Wysokość terenu	Ht	m. npt	62	54
Moc wzgUkW	Ppłk	dB	-20	-20
Moc wzgllOW	dPp	dB	0	0

## 5.7 Wnioski

Do realizacji przyjęto sieć złożoną z 2 stacji posiadających nadajniki o mocy 1 W. Wszystkie stacje wyposażone są w anteny dookolne bez zysku zawieszane na wysokości do 1 Om.

## 12. Wytyczne budowy sieci

### 12.1. Dane dotyczące kabli, anten i masztów.

Instalacja anteny stacjonarnej winna być wykonana zgodnie z dołączoną instrukcją, bowiem od sposobu i jakości montażu zależy skuteczność promieniowania anteny a przez to zasięg użyteczny jak i właściwa praca nadajnika. Połączenie anteny z nadajnikiem winno być wykonane przy pomocy kabla koncentrycznego właściwej impedancji (SOohm) i małym tłumieniem na częstotliwości pracy nadajnika. Z krajowych przewodów zaleca się typ WLek 50-2,25/7,75 a z importowanych typ H-1000. Antena i maszt powinny być uziemione linką o średnicy nie mniej niż 7mm. Kabel antenowy należy prowadzić najkrótszą drogą do radiomodemu unikając ostrych zagięć (załamań). Maszty antenowe należy montować jak najbliżej miejsca umieszczenia radiomodemu spełniając odpowiednie wymagania na pewność i bezpieczeństwo całej konstrukcji maszt - antena. Przy montażu anteny i maszty należy wziąć pod uwagę bezpieczeństwo odgromowe (daszki odgromowe, uziemienia, miejsce montażu itp.). Głowica maszty powinna umożliwiać zamontowanie na niej anteny zgodnie z instrukcją montażu anteny.

### 12.2. Przepisy Bhp i PPOŻ.

Przy instalacji urządzeń radiokomunikacyjnych należy ściśle przestrzegać załączonych instrukcji, zaś tam gdzie instrukcja nie podaje bezpośrednio warunków należy stosować ogólnie przyjęte zasady. Dotyczy to na przykład instalacji sieciowych urządzeń

zasilających, które należy bezwzględnie dołączać do sieci prądu zmiennego poprzez gniazdo z bolcem uziemiającym, jeśli taki jest przewidziany. Urządzenia radiowe powinny być ustawione z dala od elementów grzejnych (grzałek, czajników, termowentylatorów itp.). Należy dbać o to by instalacja zasilająca urządzenia była w pełni sprawna, co ułatwi uzyskanie dobrego działania urządzeń. Zła, iskrząca instalacja elektryczna może spowodować zakłócenia radiowe jak i doprowadzić do uszkodzenia urządzeń radiokomunikacyjnych.

### **12.3. Obsługa, konserwacja, naprawa.**

Urządzenia radiokomunikacyjne powinny być obsługiwane przez odpowiednio przeszkolony personel (Patrz regulamin). Konserwację i naprawę radiomodemów elementów instalacji mogą przeprowadzać tylko osoby z odpowiednimi kwalifikacjami zgodnie z instrukcjami tych urządzeń. Naprawy winien wykonywać odpowiedni warsztat serwisowy. Zaleca się korzystanie bezpośrednio z serwisu fabrycznego producenta sprzętu.

# WYKAZ SYGNAŁÓW DLA SIECI TELEMETRII RADIOWEJ

Opracowanie: Stanisław Stec

Kwidzyn 2007

## 1.0 WSTĘP.

### 1.1 Temat opracowania

Tematem opracowania jest transmisja danych do PWK Kwidzyn.

### 1.2 Podstawa prawna opracowania

Podstawą niniejszego opracowania stanowią:

- Opracowanie branż towarzyszących
- Obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia związane z niniejszym opracowaniem

### 1.3 Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- Instalację antenową
- Wykaz transmitowanych danych
- Układ sieci radiowej

## 3.0 OPIS UKŁADU STEROWANIA PRZEPOMPOWNIĄ

### 3.1 Przewiduje się następujące tryby pracy przepompowni:

- **Automatyczny** (przełączniki rodzaju pracy P1+P2 w położeniu A)

Algorytm sterownia realizowany jest przez sterownik GE Fanuc w oparciu o przetwornik poziomu (H4 m (Aplisens) zainstalowanego w zbiorniku ścieków.

Algorytm pracy sterownika został podzielony na trzy aspekty.

Pierwszy tor pracy sterownika polega na regulacji poziomu ścieków w przepompowni.

Zainstalowany tensometryczny czujnik poziomu w zbiorniku pozwala na dokładne ustawienie poziomów ścieków w zbiornikach i progów alarmowych.

Sterownik musi zapobiegać załączeniu pomp tłocznych podczas braku ścieków w zbiornikach (suchobiegu).

Drugi tor pracy polega na pracy pomp naprzemiennie.

Trzeci aspekt to gromadzenie i przekazywanie informacji dotyczących czasów pracy urządzeń, oraz pomiarów poziomu do komputera.

Przekaz danych do komputera zainstalowanego na dyżurce PWK Kwidzyn odbywa się za pomocą radiomodemu Satel SAS 125 z transmisją po RS485.

- **Ręczny tryb** (przełączniki rodzaju pracy P1-HP2 w położeniu R) Przełączniki rodzaju pracy w tryb ręczny powoduje uruchomienie pomp w trybie „na sztywno”.

W powyższym trybie pracy zostają odłączone czujniki i należy pamiętać o braku zabezpieczeń (suchobiegu).



## 4.0 WYKAZ SYGNAŁÓW POTRZEBNYCH DO STEROWANIA PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW.

### 4.1 Sygnały wejściowe analogowe.

1. Poziom wody w zbiorniku.

### 4.2 Sygnały wejściowe binarne.

1. Awaria zasilania.
2. Awaria pompy P 1.
3. Awaria pompy P2.
4. Włamanie do obiektu.
5. Włamanie do zbiorników.
6. Potwierdzenie pracy P 1.
7. Potwierdzenie pracy P2.
8. Rezerwa.
9. Rezerwa.

### 4.4 Sygnały wyjściowe binarne.

1. Start pompy P1.
2. Start pompy P2.
3. Rezerwa.
4. Rezerwa.
5. Rezerwa.

## 5.0 MAPA PAMIĘCI STEROWNIKA PRZEPOMPOWNI TRANSMISJA DANYCH. ŚCIEKÓW

Nr komórki pamięci	Opis znaczenie wartości w rejestrze	Adres Rejestru (%R)
1.	Zegar czasu rzeczywistego godzina/minuta	61
2.	Czasy pracy i postoju urządzeń liczone w dobie	1-8
3.	Czasy pracy i postoju urządzeń liczone w tygodniu	9-17
4.	Czasy pracy i postoju urządzeń liczone w miesiącu	18-34
5.	Czasy pracy i postoju urządzeń suma	35-51
6.	Pomiar poziomu w zbiorniku	52
7.	Rezerwa	53-54
8.	Rezerwa	55
9.	Praca pompy P 1	56:00
10.	Praca pompy P2	56:01
11.	Rezerwa	56:02
12.	Rezerwa	56:03
13.	Rezerwa	56:04
14.	Awaria zasilania	57:00
15.	Rezerwa	57:01
16.	Awaria pompy P1	57:02
17.	Awaria pompy P2	57:03
18.	Rezerwa	57:04
19.	Rezerwa	57:05
20.	Włamanie do obiektu	57:06
21.	Włamanie do zbiornika	57:07

22.	Rezerwa	57:08
23.	Rezerwa	57:09
24.	Start pompy P1 zdalne sterowanie	58:00
25.	Start pompy P2 zdalne sterowanie	58:01
26.	Rezerwa	59:02
27.	Rezerwa	59:03
28.	Rezerwa	59:04
29.	Rezerwa	59:05
30.	Wyłączanie alarmu w przepompowni	59:06
31.	Rezerwa	59:07
32.	Załączenie korekty czasu w sterowniku	60:00
33.	Korekta czasu w sterowniku	61
34.	Rezerwa	80
35.	Rezerwa	81
36.	Ustawianie poziomu pracy przepompowni	82
37.	Rezerwa	83
38.	Brak transmisji przejście w tryb pracy miejscowej (Automatycznej)	84

## **6.0 WYKAZ SYGNAŁÓW PRZEKAZYWANYCH DO SYSTEMU WIZUALIZACJI PWK KWIDZYN**

### **6.1 Instalacja systemu**

- Radiomodem Satel 3AS 125 (uzgodnić z użytkownikiem PWK Kwidzyn)
- Zalecany sterownik GeFanuc VersaMax z protokołem komunikacyjnym Modbus lub inny o takich samych parametrach lub lepszych
- Zasilacz z podtrzymaniem bateryjnym
- Przekładniki separujące

### **6.2 Do sterownika zostaną doprowadzone następujące sygnały separowane:**

- Poziom w zbiorniku
- Włamanie do obiektu
- Włamanie do zbiornika

## **7.0 TOR RADIOWY**

### **7.1 Umiejscowienie radiomodemów**

Radiomodemy należy zainstalować bezpośrednio na płytach montażowych szaf sterowniczych.

Należy starannie wykonać połączenia odgromowe i uziemienia.

### **7.2 Maszty antenowe i anteny**

Anteny należy umieścić na wysokości 5m nad ziemią na słupie antenowym.

Maszt antenowy należy podłączyć do instalacji odgromowej powyżej anten zainstalować daszki odgromowe.

Kable antenowe muszą być najlepszej jakości np. H1000, wtyki antenowe o pozłacanych końcówkach łączeniowych.