

Testy Komunikacji Radiowej

Temat: System monitoringu przepompowni i SUW na terenie Łomianek

Ref. 120330/LRA/1
Warszawa, dn. 2012-03-30

Liczba stron: 14 (ze stroną tytułową)

DLA: WP Tomasz Czajkowski
Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.

OD: Lech Rajzer
ASTOR Warszawa
tel: +48 022 5695643, e-mail: lech.rajzer@astor.com.pl
fax: +48 022 5695659

SPIS TREŚCI

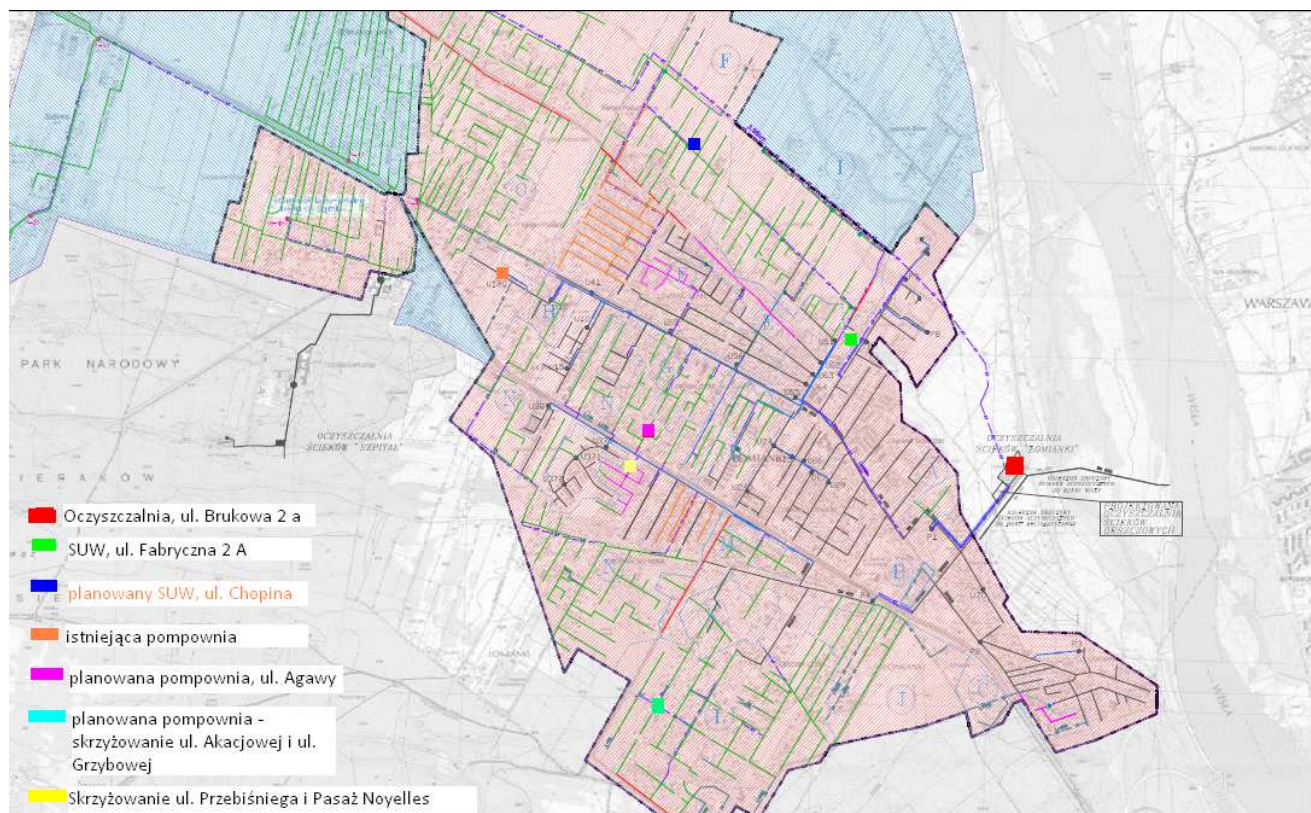
Informacje ogólne	1
Lokalizacja	2
Testowane urządzenia	4
1. Pasma 400 – 470 MHz.....	4
1.1 Radiomodemy Satellite 3AS.....	4
Parametry radiomodemu podczas testów:.....	6
1.2 Antena Dookólna ComAnt435GP+ (wzmocnienie 6 dBi).....	6
1.3 Antena kierunkowa COMANT420Y+ (wzmocnienie 8 dBi).....	6
2. Pasma 140-170 MHz.....	7
2.1 Radiomodemy SATEL - SATELLINE-3AS(d) VHF NMS.....	7
Parametry radiomodemu SATELLINE-3AS(d) VHF NMS podczas testów:.....	9
Wyniki pomiarów	10
Uwagi końcowe	11
Załączniki – wyniki pomiarów	12

Informacje ogólne

- Niniejszy dokument zawiera sprawozdanie z prób łączności przeprowadzonych w dniach 14.03.2012 (pasmo 400MHz) oraz 24.03.2012 (pasmo 140-170MHz) na potrzeby projektu: „**System monitoringu przepompowni i SUW na terenie Łomianek**”.
- Zleceniodawca:
Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o.
- Zleceniobiorca:
ASTOR Sp. z o.o., o. Warszawa
ul. Stępińska 22/30
00-739 Warszawa

Lokalizacja

Testy komunikacji radiowej przeprowadzone zostały pomiędzy Centralną Dyspozytornią, która docelowo będzie znajdowała się w lokalizacji Oczyszczalni Ścieków na ulicy na ulicy Brukowej 2a, a poszczególnymi punktami zlokalizowanymi w na terenie Łomianek (testowane punkty: SUW Chopina, SUW fabryczna, pompownia Agawy, Akacyjowa, U120, U372).



Testy radiowe przeprowadzone zostały przy użyciu:

- 2 radiomodemów Sateline-3AS o parametrach: moc 1W, czułość -114dBm, częstotliwość pracy 434MHz.
- 2 radiomodemów Sateline-3AS VHF NMS o parametrach: moc 1W czułość -114dBm, częstotliwość pracy 149MHz

Na oczyszczalni zamontowane zostały anteny dookólne:

- pasmo 400 – 470 MHz – Dookólna ComAnt435GP+ (wzmocnienie 6 dBi),
- pasmo 140 - 170 MHz – GAINFLEX150 (wzmocnienie 5 dBi),

oraz radiomodemy, które został ustawione w tryb testowy, wysyłając komendę „This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem”.



Zdjęcia pokazujące anteny dookólną zamontowaną na maszcie 5m na osadniku.

Odbiór tego komunikatu obserwowany był w poszczególnych punktach na komputerze PC, z jednoczesny pomiarem poziomu sygnału. Do odbioru sygnału zastosowano anteny:

- a) pasmo 400 – 470 MHz – kierunkowa ComAnt420Y+ (wzmocnienie 8 dBi)
- b) pasmo 140 – 170 MHz – kierunkowa COMANT160Y (wzmocnienie 6 dBi)

, która były „trzymaana w ręku” w momencie dokonywania pomiaru.

Testowane urządzenia

1. Pasmo 400 – 470 MHz

1.1 Radiomodemy Sateline 3AS



Radiomodemy Sateline-3AS oraz 3ASd przeznaczone są do transmisji danych w trybie half-duplex, w szczególności do aplikacji, w których istotną sprawą jest dokładność i duża prędkość. Właśnie duża prędkość transmisji, mnogość funkcji dodatkowych, prostota obsługi, montażu i programowania oraz duży zasięg powodują, że urządzenia te to najnowocześniejsze obecnie radiomodemy na polskim rynku.

KONSTRUKCJA URZĄDZENIA

Sateline-3AS składa się z trzech zasadniczych elementów: nadajnika, odbiornika radiowego oraz modemu, które umieszczone są w kompaktowej aluminiowej obudowie. Model 3ASd dodatkowo posiada wyświetlacz LCD. Radiomodemy te mogą pracować na częstotliwościach z zakresu 370 ÷ 470 MHz. Możliwe jest zastosowanie odstępu sąsiedniokanałowego 12.5 kHz lub 25 kHz. W pierwszym przypadku do dyspozycji jest 160 kanałów, w drugim 80. Sateline-3AS (3ASd) jest kompatybilny z trzema standardami interfejsów: RS232, RS422 oraz RS485.

MOC NADAJNIKA I PRĘDKOŚĆ TRANSMISJI

Moc nadajnika radiomodemu wynosi 10 mW ÷ 1 W i jest konfigurowalna podobnie jak pozostałe parametry z poziomu zwykłego programu terminalowego komputera PC. Czulość odbiornika wynosi -80 ÷ -118 dBm i podobnie jak moc jest konfigurowalna. Prędkość transmisji danych w powietrzu wynosi 9600 bit/s (w przypadku zastosowania odstępu sąsiedniokanałowego 12,5 kHz), albo 19200 bit/s (w przypadku zastosowania odstępu sąsiedniokanałowego 25 kHz), natomiast prędkość transmisji na porcie jest konfigurowalna i wynosi 300 ÷ 38400 bit/s. Sateline-3AS (3ASd) zasilany jest prądem o napięciu 9 ÷ 30 VDC.

TRYBY PRACY

Sateline-3AS (3ASd) może pracować w trzech trybach: trybie przesyłania danych, trybie programowania oraz trybie testowym. Tryb programowania umożliwia łatwe ustawianie wszelkich parametrów urządzenia. Programowanie realizowane jest z poziomu komputera połączonego z radiomodemem łączem RS za pośrednictwem standardowego programu terminalowego. W przypadku modelu 3ASd programowanie może odbywać się także bez pośrednictwa komputera, z wykorzystaniem wyświetlacza LCD oraz czteroprzyciskowej miniklawiatury.

Tryb testowy umożliwia z kolei przetestowanie transmisji radiowej za pomocą przesyłania próbných bloków danych.

Podczas pracy radiomodemu w trybie przesyłania danych istnieje możliwość programowej zmiany adresu przyporządkowanego urządzeniu oraz kanału, na którym odbywa się transmisja. Realizuje się to przez wysyłanie specjalnych poleceń programujących (komendy SL) łączem RS pomiędzy blokami danych.

FUNKCJE DODATKOWE

Radiomodemy Sateline-3AS i 3ASd wyposażone są w mechanizm korekcji błędów, co minimalizuje ilość błędów powstałych przy transmisji. Odbywa się to przez zaawansowane sprawdzanie oraz korekcję paczek danych. Korekcja typu FEC (Forward Error Correction) polega na dzieleniu danych na kilka bloków. Radiomodem dodaje do tych bloków informację o korekcji.

Jeżeli istnieje potrzeba rozbudowy stosowanej sieci radiomodemowej, Sateline-3AS (3ASd) może pracować jako przekaźnik

(repeater). Działanie w tym trybie polega na odbieraniu pakietu danych (o maksymalnej długości 1 kB) i niezwłocznej ich retransmisji.

Oprogramowanie systemowe (firmware) radiomodemu 3AS (3ASd) umieszczone jest w pamięci Flash, tak więc uaktualnienie kolejnymi wersjami możliwe jest bez żadnych problemów poprzez łącze RS.

Parametry Nadajnik - Odbiornik

Zakres częstotliwości	370 ÷ 470 MHz
Odstęp sąsiedniokanałowy	12.5 kHz 25 kHz
Liczba kanałów	160 (dla 12.5 kHz) 80 (dla 25 kHz)
Niestabilność częstotliwości	< ±1.5 kHz
Typ emisji	F1D
Tryb transmisji	half-duplex
Nadajnik	
Moc wyjściowa	1 ÷ 1 W / 50 Ω
Stabilność poziomu mocy wyjściowej	+2 dB / -3 dB
Moc sąsiedniokanałowa	zgodnie z ETS 300 220 / ETS 300 113
Promieniowanie zakłócające	zgodnie z ETS 300 220 / ETS 300 113
Odbiornik	
Czułość	-118 ÷ -80 dBm (BER < 10 E-3)
Tłumienie zakłóceń międzykanałowych	> -12 dB
Selektywność	> 60 dB
Tłumienie szumów intermodulacyjnych	> 65 dB
Promieniowanie zakłócające	< 2 nW
Modem	
Port	RS232 lub RS485, RS422
Wtyczka portu	wtyczka D15, gniazdo
Prędkość transmisji na porcie	300 ÷ 38400 bps
Prędkość transmisji w powietrzu	9600 bit/s (dla 12.5 kHz) 19200 bit/s (dla 25 kHz)
Format danych	asynchroniczny
Parametry ogólne	
Napięcie robocze	+9÷ +30 VDC
Pobór mocy	odbiór - standardowo 1,7 VA transmisja - standardowo 5,5 VA przy DTR="0" - standardowo 0,05 VA
Zakres temperatur pracy	-25 ÷ +55°C
Złącze antenowe	TNC, 50 Ω, gniazdo
Konstrukcja	obudowa aluminiowa zamknięta
Wymiary	137 x 67 x 29 mm
Waga	250 g

Parametry radiomodemu podczas testów:

```

COM1: 9600 None 8 1 | None | Echo | CR -> CR/LF
-----
***** SATELLINE-3&S *****

SW version 2.07
-----
Current settings
-----
1) Radio frequency      434.00000 MHz ( CF 434.00000 MHz, spacing 12.5 kHz )
2) Radio settings      TX power 1000 mW / Signal threshold -114 dBm /
                       TX start delay 0 ms
3) Addressing          RX address OFF / TX address OFF
4) Serial port 1       ON / 9600 bit/s / 8 bit data / None parity /
                       1 stop bit
5) Serial port 2       OFF / 9600 bit/s / 8 bit data / None parity /
                       1 stop bit ( RS-485/422 )
6) Handshaking         CTS Clear to send / CD RSSI-threshold /
                       RTS Ignored
7) Additional setup    Error correction OFF / Error check OFF / Repeater OFF /
                       SL-commands ON / Priority TX
8) Routing             OFF
9) Tests               OFF
A) Restore factory settings
E) EXIT and save settings
Q) QUIT without saving

Enter selection >

```

1.2 Antena Dookólna ComAnt435GP+ (wzmocnienie 6 dBi)

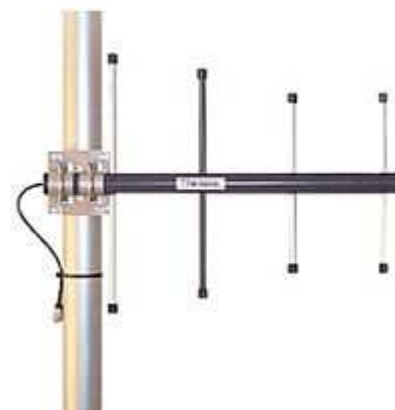
Anteny dookólne o dużym wzmocnieniu

W przypadku większych systemów zalecane jest stosowanie anten dookólnych o większym wzmocnieniu. Można je zamontować na rurze lub maszcie, ponieważ rozwiązanie takie zapewnia maksymalnie dużo wolnej przestrzeni wokół anteny. Zaleca się aby montaż był przeprowadzony w pozycji pionowej. Ostateczna pozycja anteny zależy od szeregu czynników, począwszy od wielkości systemu, a kończąc na topografii terenu. Jako ogólną zasadę można przyjąć, że antena powinna być zainstalowana w najwyższym punkcie. W przypadku zastosowania anten dookólnych należy je umieścić w środku, w stosunku do całego systemu.



1.3 Antena kierunkowa COMANT420Y+ (wzmocnienie 8 dBi)

Anteny kierunkowe charakteryzują się tym, że wytwarzane przez nie fale rozchodzą się prawie całą mocą, w jednym wyróżnionym kierunku. Zysk anteny kierunkowej jest większy od anteny dookólnej i może dochodzić do kilkunastu dBi. Kształt charakterystyki promieniowania anteny jest przeważnie szpilkowy. Jeżeli system nie narzuca warunku stosowania anten dookólnych, zalecane jest zamontowanie anten kierunkowych, np. anten typu Yagi. Im większy jest stopień wzmocnienia anteny, tym większą uwagę należy zwrócić na dokładność ustawienia anteny. Stacja główna umieszczona na dużej wysokości powinna być wyposażona w filtr pasmowy. Należy pamiętać, że wraz ze wzrostem wysokości, na której zainstalowana jest antena, wzrasta zasięg jej pracy



2. Pasmo 140-170 MHz

2.1 Radiomodemy SATEL - SATELLINE-3AS(d) VHF NMS

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) VHF przeznaczony jest do budowania sieci bezprzewodowych cechujących się dużym obszarem pokrycia terenu oraz składających się z kilku lub kilkudziesięciu obiektów. Zastosowany system NMS (Network Management System) umożliwia zdalne zarządzanie siecią bezprzewodową oraz kontrolę parametrów pracy poszczególnych radiomodemów pracujących w systemie. Ponadto pozwala na intuicyjne (graficzne) projektowanie systemów bezprzewodowych.

Zasięg komunikacji

Radiomodemy pracujące w paśmie VHF pozwalają uzyskać od 30% do 50 % większe zasięgi niż w przypadku radiomodemów UHF, przy takiej samej mocy wyjściowej i wzmacnieniu anten. Dzięki możliwości zamontowania elementu chłodzącego, radiomodemy SATELLINE-3AS(d) VHF mogą być wykorzystywane do ciągłego nadawania z mocą 5 W. Wysoki poziom sygnału pozwoli na przesył danych na odległość do kilkudziesięciu kilometrów.

Wyświetlacz LCD

Radiomodem SATELLINE-3AS(d) VHF NMS dostępny jest w wersji podstawowej lub z wbudowanym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym oraz czteroprzyciskową miniklawiaturą, umożliwiającą zmianę kluczowych parametrów urządzenia, bez konieczności podłączania komputera. Dodatkowo na ekranie wyświetlana jest aktualna wartość poziomu sygnału odbieranego (RSSI), dostarczająca informacji o jakości połączenia radiomodemowego. Funkcjonalność ta jest szczególnie przydatna podczas testów komunikacji przeprowadzanych w celu optymalnego doboru anten, miejsca montażu stacji, wysokości maszty, itd.



- Zaawansowane zarządzanie siecią w oparciu o system NMS
- Prędkość transmisji: 9600/19200 bit/s
- Port komunikacyjny: RS232, RS422, RS485
- Zmiana częstotliwości: 135...155, 155...174 MHz
- Moc nadajnika: 100 mW, 500 mW, 1W, 5 W (radiator)
- Czułość odbiornika: -115 dBm
- Wyświetlacz LCD i klawiatura 4 przyciskowa (3ASd VHF)
- Konfiguracja z poziomu oprogramowania NMS PC
- Trasowanie połączeń NMS
- Funkcja retransmitera

SATELLINE-3AS(d) VHF NMS	
Nadajnik-odbiornik	
Zakres częstotliwości	135...174 MHz
Programowa zmiana częstotliwości	135...155, 155...174 MHz
Odstęp sąsiedniokanałowy	12,5 lub 25 kHz
Moc wyjściowa	100mW...5W (radiator)
Czułość (BER<10E-3)	-115 dBm
Interfejs połączeniowy	
Port	RS232/422/485
Złącze portu	D15 - 15 pin
Prędkość transmisji na porcie	1200...38400 bit/s
Prędkość transmisji w powietrzu - 12,5 kHz	9600 bit/s
Prędkość transmisji w powietrzu - 25 kHz	19200 bit/s
Funkcje dodatkowe	
Retransmiter	Tak
Trasowanie połączeń NMS	Tak
Zdalna diagnostyka i programowanie	Tak
Korekcja błędów	Tak
Wyświetlacz LCD	Opcja
Dwa odbiorniki	Nie
Element chłodzący	Opcja
Dual Band	Opcja
Protokoły: SATEL/PacificCrest/Trimtalk/Trimble	Tak/Nie/Nie/Nie
Parametry ogólne	
Złącze antenowe	TNC, 50 Ohm, żeńskie
Napięcie zasilania	+9...+30 VDC
Pobór mocy [VA]	1,7 RX/6,6 (1W), 22 (5W) TX
Wymiary [mm]	137x67x29
Waga [g]	260
Temperatura pracy [C]	-25...55
Obudowa	IP44
Zasięg komunikacji (typowy) [km]	20
Kompatybilność	SATELLINE-3AS(d) VHF NMS

Parametry radiomodemu SATELLINE-3AS(d) VHF NMS podczas testów:

```
COM1: 9600 None 8 1 | None | Echo | CR -> CR/LF
-----
SATELLINE-3AS VHF
SW: version 4.0.13.0
HW: uCE3b          2.02
RF: TC1f          5.02
Center frequency 149.000000 MHz / Channel width 25.000 kHz
SERIAL: 062400477 Name: SATELLINE
-----
1 ) Radio Settings      TX frequency 149.000000 MHz / TX Power 1 W /
                        RX frequency 149.000000 MHz / FEC OFF /
                        RSSI Threshold -114 dBm / Error check OFF /
                        Sync interval default / RX delay 1 ms /
                        TX delay 0 ms Restart mode
2 ) Protocol Mode      Basic - RX Priority
3 ) Serial Port 1      DATA / RS232 / 9600 bps / 8 bit data / None parity /
                        1 stop bit / Pause length 5
4 ) Serial Port 2      NMS / RS232 / 9600 bps / 8 bit data / None parity /
                        1 stop bit / Pause length 10
5 ) Handshaking        CTS Clear To Send / CD RSSI threshold / RTS Ignored
6 ) Additional Setup   SL-commands ON / LCD read-only OFF /
                        Add RSSI to data OFF
7 ) Tests & Counters   Continuous short block test mode ON
8 ) Addressing         RX address OFF / TX address OFF /
                        RX address to RS OFF / TX address autoswitch OFF

A ) Restore factory settings
E ) EXIT and save settings
Q ) QUIT without saving

Enter selection >
```

Wyniki pomiarów

Tabela 1. Wyniki pomiarów pomiędzy stacją główną „Oczyszczalnia” na ulicy Brukowej 2a, poszczególnymi punktami:

LP.	Lokalizacja przepompowni	Odległość [km]	Radiomodem	Moc Radiomodemu [W]	Pomiar [dBm]	Opis i wnioski
1	SUW Chopina	0.83	Satellite-3AS [400 – 470 MHz]	1	-105...-107	Parametry komunikacji dostateczne. W celu polepszenia sygnału należy zastosować antenę ze wzmacnieniem + maszt antenowy
2	SUW Fabryczna	0.83	Satellite-3AS [400 – 470 MHz]	1	- 94...-96	Parametry komunikacji bardzo dobre. Antenę docelowo można zamontować na 5m maszcie (słupie)
3	Pompownia Agawy	0.83	Satellite-3AS [400 – 470 MHz]	1	-111...-112	Komunikacja została nawiązana, parametry sygnału bardzo słabe. W celu polepszenia sygnału należy zastosować antenę ze wzmacnieniem + maszt antenowy
4	Pompownia U372	0.66	Satellite-3AS [400 – 470 MHz]	1	brak pomiaru mocy sygnału.	Komunikacja nie została nawiązana.
5	Pompownia U120	0.66	Satellite-3AS [400 – 470 MHz]	1	brak pomiaru mocy sygnału.	Komunikacja nie została nawiązana.
6	Pompownia Akacyjowa	0.66	Satellite-3AS [400 – 470 MHz]	1	brak pomiaru mocy sygnału.	Komunikacja nie została nawiązana.
7	Pompownia U372	0.72	Satellite-3AS VHF [140 – 170 MHz]	1	-97...-104	Parametry komunikacji bardzo dobre. Zalecane jest zastosowanie niewielkiego masztu antenowego
8	Pompownia U120	0.72	Satellite-3AS VHF [140 – 170 MHz]	1	-92...-104	Parametry komunikacji bardzo dobre. Zalecane jest zastosowanie niewielkiego masztu antenowego
9	Pompownia Akacyjowa	0.72	Satellite-3AS VHF [140 – 170 MHz]	1	-91...-103	Parametry komunikacji bardzo dobre. Zalecane jest zastosowanie niewielkiego masztu antenowego

Uwagi końcowe

1. Testy zostały przeprowadzone w okresie wiosennym na dwóch płatnych pasmach 400MHz i 140MHz. Podczas prób komunikacji na paśmie 400 MHz nawiązano połączenie z trzema testowanymi punktami tj. SUW Chopina, SUW fabryczna, pompownia Agawy. Ze względu na brak możliwości zainstalowania anteny kierunkowej na odpowiedniej wysokości w punktach pompownia U372, U120 i na ul. Akacjowej nie uzyskano połączenia z Oczyszczalnią. W drugim dniu testów zastosowano radiomodemy na pasmo 140MHz, na których osiągnięto bardzo dobre parametry komunikacji (tj. poziom sygnału poniżej -100dBm) pomiędzy Oczyszczalnią, a wszystkimi punktami gdzie poprzednio nie uzyskano połączenia na paśmie 400MHz (U372, U120 i ul. Akacjowa). Instalacja masztowo antenowa na oczyszczalni podczas testów na obu częstotliwościach była taka sama, dlatego uzyskanie dużo lepszych wyniki w niewrażliwych punktach sugeruje skorzystanie z radiomodemów pracujących na paśmie 140MHz. Tym bardziej, że ZWiK w Łomiankach posiada już przydzieloną częstotliwość w tym paśmie. Na całym terenie, który docelowo zostanie objęty monitoringiem, stwierdzono dobre warunki do komunikacji drogą radiową dla pasma 140-170MHz.
2. Docelowo w lokalizacjach pomiędzy którymi znajduje się obszar zalesienia, wysoka zabudowa, proponujemy zamontowanie anten na dedykowanych masztach (ewentualnie na pobliskich latarniach).
3. Zalecenia dla instalacji monitoringu:
 - a) Zalecamy korzystanie z renomowanych anten firmy LARID, lub Completech co zapewni długie i bezawaryjne użytkowanie systemu
 - b) Zalecamy stosowanie możliwie krótkich i dobrej jakości kabli antenowych (łączyjących radiomodem z anteną), aby dodatkowo nie tłumili sygnałów. Oznacza to montaż masztów antenowych możliwie blisko punktów, w których zostaną umieszczone radiomodemy
 - c) **Zalecamy zastosowanie zabezpieczeń odgromowych**
4. Polecamy zastosowanie radiomodemów SATELLINE-3AS(d) VHF NMS, które pracują na paśmie 140-170Mhz dzięki czemu będzie można wykorzystać posiadane przez **Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Łomiankach Sp. z o.o. pasmo 159.975 MHz**, po drobnych korektach w Urzędzie Komunikacji Elektronicznej.

Jeśli potrzebne będą dodatkowe informacje proszę o kontakt.

Z poważaniem

Lech Rajzer

lech.rajzer@astor.com.pl

tel: +48 022 5695643

Załączniki – wyniki pomiarów

1. Wyniki pomiarów ze stacji głównej „DYSPOZYTORNI” do SUW Chopina – radiomodem 3AS, pasmo 400MHZ

```

COM1: 9600 None 8 1 | None | Echo | CR -> CR/LF
SL0R?
-106 dBm38 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm39 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm40 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-107 dBm42 This is a testline of SATELLISL0R?
NE$3AS radio modem
-111 dBm43 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-107 dBm44 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm45 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-107 dBm46 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-107 dBm47 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm48 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm49 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm50 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm51 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-106 dBm52 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
53 This is a tesSL0R?
tline of SATELLINE 3AS radio modem
-105 dBm54 This is a testlio.. of SATELLINE 3AS radio modem
stano

```

2. Wyniki pomiarów ze stacji głównej „DYSPOZYTORNI” do SUW Fabryczna – radiomodem 3AS, pasmo 400MHZ

```

COM1: 9600 None 8 1 | None | Echo | CR -> CR/LF
SL0R?
-95 dBm51 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-95 dBm52 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-94 dBm53 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-95 dBm54 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-95 dBm55 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-94 dBm56 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-94 dBm57 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-95 dBm58 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-95 dBm60 This is a testline of SATELLINE 3AS rSL0R?
adio modem
-95 dBm61 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-95 dBm62 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-96 dBm63 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-96 dBm64 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-96 dBm65 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-96 dBm66 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem
SL0R?
-96 dBm67 This is a testline of SATELLINE 3AS radio modem

```

3. Wyniki pomiarów ze stacji głównej „DYSPOZYTORNI” do pompowani Agawy – radiomodem 3AS, pasmo 400MHz

```

COM1: 9600 None 8 1 | None | Echo | CR -> CR/LF
22$This SL@R?
is a testline of SATELL NE 3AS radik modem
-112 dBm27 Tiis SL@R?
-113 dBmSL@R?
-113 dBmSL@R?
-113 dBm7v This is a tewtline of SATELLINE 3AS radio modem
SL@R?
-112 dBmSL@R?
-112 dBm28 This is a testlin5 kf SAQELLINSL@R?
-112 dBmSL@R?
-112 dBm30 Thas is a testlik.. of SATELHINE"sAS radio modem
SL@R?
-112 dBm31 Uhis is a testline$of SATELLINE 3AS rqdio modem
SL@R?
-112 dBm32 This is a testline of SATELLINE$3AS radio modem
SL@R?
33 Tlis is a tustline of SATELLINE$3 S sadio modeM
-112 dBm34 Tiis`is a testline of SATEMLINE 3ASpradio mkdem
SL@R?
-112 dBm25 This as a tewtlane of SATELLINE$3AS`radio modem
SL@R?
-111 dBm36 This is e testline of SATELLINE 3AS radyo modem
SL@R?
-112 dBm37`T`is is e tewtline$of SATELLINE 3AS radio ikddm
crann

```

4. Wyniki pomiarów ze stacji głównej „DYSPOZYTORNI” do pompownia U372 – radiomodem Satelline-3AS VHF NMS, pasmo 140 - 170MH

```

przepompownia u372 - Notatnik
Plik Edycja Format Widok Pomoc
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27050,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,28CB
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27054,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,69BD
-097 dBm$test3AS VHF ,0,27058,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,AA27
-097 dBm$test3AS VHF ,0,27061,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,B25A
-097 dBm$test3AS VHF ,0,27066,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,47C2
-098 dBm$test3AS VHF ,0,27070,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,23B3
-098 dBm$test3AS VHF ,0,27073,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,975D
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27077,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,D62B
-101 dBm$test3AS VHF ,0,27080,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,1667
-098 dBm$test3AS VHF ,0,27084,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,5711
-098 dBm$test3AS VHF ,0,27088,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,948B
-102 dBm$test3AS VHF ,0,27092,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,3360
-104 dBm$test3AS VHF ,0,27095,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,C6F8
-104 dBm$test3AS VHF ,0,27099,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,0562
-103 dBm$test3AS VHF ,0,27103,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,F08B
-102 dBm$test3AS VHF ,0,27107,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,B1FD
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27122,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,6FA6
-100 dBm$test3AS VHF ,0,27126,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,2ED0
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27129,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,59A4
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27133,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,FE4F
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27137,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,BF39
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27140,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,5295
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27144,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,13E3
-100 dBm$test3AS VHF ,0,27151,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,C37C
-101 dBm$test3AS VHF ,0,27159,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,4190
-102 dBm$test3AS VHF ,0,27166,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,3820
-102 dBm$test3AS VHF ,0,27170,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,5C51
-102 dBm$test3AS VHF ,0,27177,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,A9C9
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27185,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,BCA6
-098 dBm$test3AS VHF ,0,27193,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,D8D7
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27204,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,8535
-099 dBm$test3AS VHF ,0,27208,S/N:062400477,test line of SATELLINE - 3AS VHF ,46AF

```

5. Wyniki pomiarów ze stacji głównej „DYSPOZYTORNI” do pompownia U120 – radiomodem Satelline-3AS VHF NMS, pasmo 140 - 170MH

u120 - Notatnik									
Plik	Edycja	Format	Widok	Pomoc					
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,19495,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,589C	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,19499,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,9B06	
-097	dBm\$test3AS	VHF	,0,19503,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,6EEF	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,19506,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,BBCC	
-098	dBm\$test3AS	VHF	,0,19510,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,DFBD	
-098	dBm\$test3AS	VHF	,0,19514,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,9ECB	
-102	dBm\$test3AS	VHF	,0,19518,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,5D51	
-102	dBm\$test3AS	VHF	,0,19522,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,F1C2	
-102	dBm\$test3AS	VHF	,0,19526,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,B0B4	
-104	dBm\$test3AS	VHF	,0,19530,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,04C5	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,19564,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,86FF	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,19567,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,3211	
-095	dBm\$test3AS	VHF	,0,19571,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,5660	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,19579,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,048C	
-095	dBm\$test3AS	VHF	,0,19582,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,075A	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,19586,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,962C	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,19590,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,F25D	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,19593,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,46B3	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,19597,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,07C5	
-093	dBm\$test3AS	VHF	,0,19601,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,CE72	
-093	dBm\$test3AS	VHF	,0,19605,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,8F04	
-093	dBm\$test3AS	VHF	,0,19609,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,4C9E	
-093	dBm\$test3AS	VHF	,0,19613,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,EB75	
-092	dBm\$test3AS	VHF	,0,19616,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,3E56	
-092	dBm\$test3AS	VHF	,0,19620,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,515F	
-092	dBm\$test3AS	VHF	,0,19628,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,03B3	
-092	dBm\$test3AS	VHF	,0,19631,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,C0B6	
-093	dBm\$test3AS	VHF	,0,19635,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,81C0	
-095	dBm\$test3AS	VHF	,0,19639,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,425A	

6. Wyniki pomiarów ze stacji głównej „DYSPOZYTORNI” pompownia Akacyjowa – radiomodem Satelline-3AS VHF NMS, pasmo 140 - 170MH

akacyjowa (pionierów) - Notatnik									
Plik	Edycja	Format	Widok	Pomoc					
-097	dBm\$test3AS	VHF	,0,3597,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,BF2C	
-092	dBm\$test3AS	VHF	,0,3601,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,769B	
-091	dBm\$test3AS	VHF	,0,3605,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,37ED	
-091	dBm\$test3AS	VHF	,0,3609,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,F477	
-092	dBm\$test3AS	VHF	,0,3613,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,539C	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,3616,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,86BF	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,3620,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,E9B6	
-098	dBm\$test3AS	VHF	,0,3624,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,A8C0	
-098	dBm\$test3AS	VHF	,0,3628,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,6B5A	
-095	dBm\$test3AS	VHF	,0,3632,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,CCB1	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,3636,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,8DC7	
-095	dBm\$test3AS	VHF	,0,3639,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,FAB3	
-093	dBm\$test3AS	VHF	,0,3643,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,40D0	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,3647,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,01A6	
-102	dBm\$test3AS	VHF	,0,3685,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,1A0D	
-099	dBm\$test3AS	VHF	,0,3693,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,7E7C	
-103	dBm\$test3AS	VHF	,0,3696,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,A85F	
-101	dBm\$test3AS	VHF	,0,3700,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,9D2C	
-102	dBm\$test3AS	VHF	,0,3704,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,DC5A	
-103	dBm\$test3AS	VHF	,0,3719,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,8E29	
-102	dBm\$test3AS	VHF	,0,3723,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,22BA	
-098	dBm\$test3AS	VHF	,0,3796,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,D4BD	
-097	dBm\$test3AS	VHF	,0,3799,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,A3C9	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,3803,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,B95E	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,3807,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,F828	
-095	dBm\$test3AS	VHF	,0,3811,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,9C59	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,3815,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,DD2F	
-097	dBm\$test3AS	VHF	,0,3819,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,1EB5	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,3822,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,2673	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,3826,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,6705	
-096	dBm\$test3AS	VHF	,0,3830,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,0374	
-099	dBm\$test3AS	VHF	,0,3833,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,B79A	
-097	dBm\$test3AS	VHF	,0,3837,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,F6EC	
-095	dBm\$test3AS	VHF	,0,3841,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,8F15	
-094	dBm\$test3AS	VHF	,0,3845,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,CE63	
-097	dBm\$test3AS	VHF	,0,3853,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,AA12	
-098	dBm\$test3AS	VHF	,0,3857,S/N:062400477, test	line of SATELLINE	-	3AS	VHF	,EB64	