

Spis treści

1	Wstęp.....	4
1.1	Przedmiot projektu.....	4
1.2	Inwestor.....	4
1.3	Nabywca.....	4
1.4	Podstawa opracowania.....	4
2	Opis funkcjonalny systemu.....	5
2.1	Funkcjonalność podstawowa.....	5
2.2	Słownik elementów systemu.....	8
2.3	Elementy systemu – Szczegółowa funkcjonalność.....	9
2.3.1	Serwer komunikacyjny.....	9
2.3.2	Główne założenia budowy systemu SR.....	10
2.3.3	Podsystem DGT PTT Connect.....	11
2.3.4	Specyfikacja funkcji i usług podsystemu DGT PTT Connect.....	12
2.3.5	Podsystem mapowy.....	14
2.3.6	Moduł telefoniczny DGT MCS.....	16
2.3.7	Cyfrowy Rejestrator Rozmów NetCRR2.....	19
2.3.8	Konsola dyspozytorska (konsola).....	19
2.3.9	Nadzór i konfiguracja systemu DGT MCS.....	24
2.3.10	Moduł radiokomunikacyjny (sterownik radiotelefonu).....	25
2.3.11	Radiotelefon bazowy i samochodowy.....	26
2.3.12	Zdalny sterownik urządzeń.....	29
2.3.13	Przełączniki sieciowe LAN.....	31
2.3.14	Zasilacze bazowe (buforowe).....	34
2.3.15	Stacja retransmisyjna (przemienник DMR).....	36
2.3.16	Radiotelefon przenośny.....	37
2.3.17	Motocyklowy zestaw systemu łączności radiowej.....	39
2.3.18	Zestaw nadawczo-odbiorczy.....	40
3	Opis instalacji systemu.....	41
3.1	Lokalizacje wyniesione wiadukt WD 65, oraz Stacja Poboru Opłat Nowy Tomyśl.....	41
3.1.1	Kontenery techniczne A2.....	41
3.2	Lokalizacje: Bolewice, PP Lwówek, PP Miedzichowo, KP Zbąszyń, KP Opalenica, PP Kuślin....	42

3.2.1	Pomieszczenia dyżurnych KP/PP.....	42
3.3	KPP w Nowym Tomyślu.....	44
3.3.1	Radiokomunikacyjne pomieszczenie techniczne.....	44
3.3.2	Parametry techniczne sieci IP.....	47
4	Szczegółowa specyfikacja sprzętowa systemu.....	50
4.1	KPP w Nowym Tomyślu.....	50
4.2	WD 65 i SPO Nowy Tomyśl.....	51
4.3	KP Opalenica.....	51
4.4	KP Zbąszyń.....	51
4.5	PP Lwówek.....	51
4.6	WRD Bolewice (komisariat autostradowy).....	52
4.7	PP Miedzichowo.....	52
4.8	PP Kuślin.....	52
5	Instalacje antenowe.....	53
5.1	Instalacje antenowe należy wykonać w następującej konfiguracji:.....	53
5.2	Anteny i instalacje antenowe dla stacji retransmisyjnych i radiotelefonów bazowych.....	58
5.2.1	Anteny odporne na wyładowania atmosferyczne.....	58
5.2.2	Anteny bazowe długie.....	59
5.2.3	Anteny bazowe krótkie.....	59
5.3	Systemy antenowe – lokalizacje wyniesione na autostradzie A2 (maszt w sąsiedztwie wiaduktu WD 65, oraz Stacja Poboru Opłat Nowy Tomyśl).....	60
5.4	Systemy antenowe – lokalizacje wyniesione – Bolewice, PP Lwówek, PP Miedzichowo, KP Zbąszyń, KP Opalenica, PP Kuślin.....	60
5.5	Anteny i tory antenowe.....	61
5.6	KPP Nowy Tomyśl - Anteny i tory antenowe.....	61
	Spis rysunków.....	62
	Spis tabel.....	62

1 Wstęp

1.1 Przedmiot projektu

Przedmiotem projektu jest instalacja i uruchomienie systemu radiokomunikacyjnego (**SR**) w oparciu o Zintegrowany System łączności DGT MCS, integracja z Systemem łączności Radiowej Komendy Wojewódzkiej Policji w Poznaniu (**SŁR KWP**), instalacja cyfrowego rejestratora rozmów DGT NetCRR2 zapewniającego rejestrację korespondencji konsol dyspozytorskich, radiotelefonów bazowych i łączny telekomunikacyjnych oraz integrację z istniejącym sieciowym systemem rejestracji rozmów w KWP w Poznaniu. Projektowana konfiguracja zgodna ze specyfikacją sprzętową przedstawioną w rozdziale 4.

1.2 Inwestor

Inwestorem jest Komenda Wojewódzka Policji z siedzibą w Poznaniu przy ul. Kochanowskiego 2A, 60-844 Poznań

1.3 Nabywca

Nabywcą jest Komenda Wojewódzka Policji z siedzibą w Poznaniu przy ul. Kochanowskiego 2A, 60-844 Poznań

1.4 Podstawa opracowania

1. Zlecenie Głównego Projektanta
2. Wytyczne i robocze uzgodnienia z Inwestorem
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy „Wytyczne do projektu systemów teleinformatycznych dla Komendy Powiatowej Policji w Nowym Tomyślu”
4. Podstawa prawna opracowania – umowa.

2 Opis funkcjonalny systemu

2.1 Funkcjonalność podstawowa

Cyfrowy, dyspozytorski system komunikacji głosowej będzie utworzony poprzez rozbudowę Zintegrowanego Systemu łączności DGT MCS pracującego w KMP i KWP w Poznaniu, o autonomiczną domenę zaufaną systemu MCS, który zintegruje w jednej platformie sprzętowej dostępne środki łączności telefonicznej, radiowej, a w przyszłości telefonię komórkową i inne środki łączności wykorzystywane przez inne służby.

Nowopowstała domena systemu MCS będzie połączona z **SŁR KWP** poprzez kanały wykreowane w sieci OST112. Konfigurację elementów sieci OST112 do współpracy z systemem radiokomunikacyjnym w KPP w Nowym Tomyślu będzie zapewniał Zamawiający.

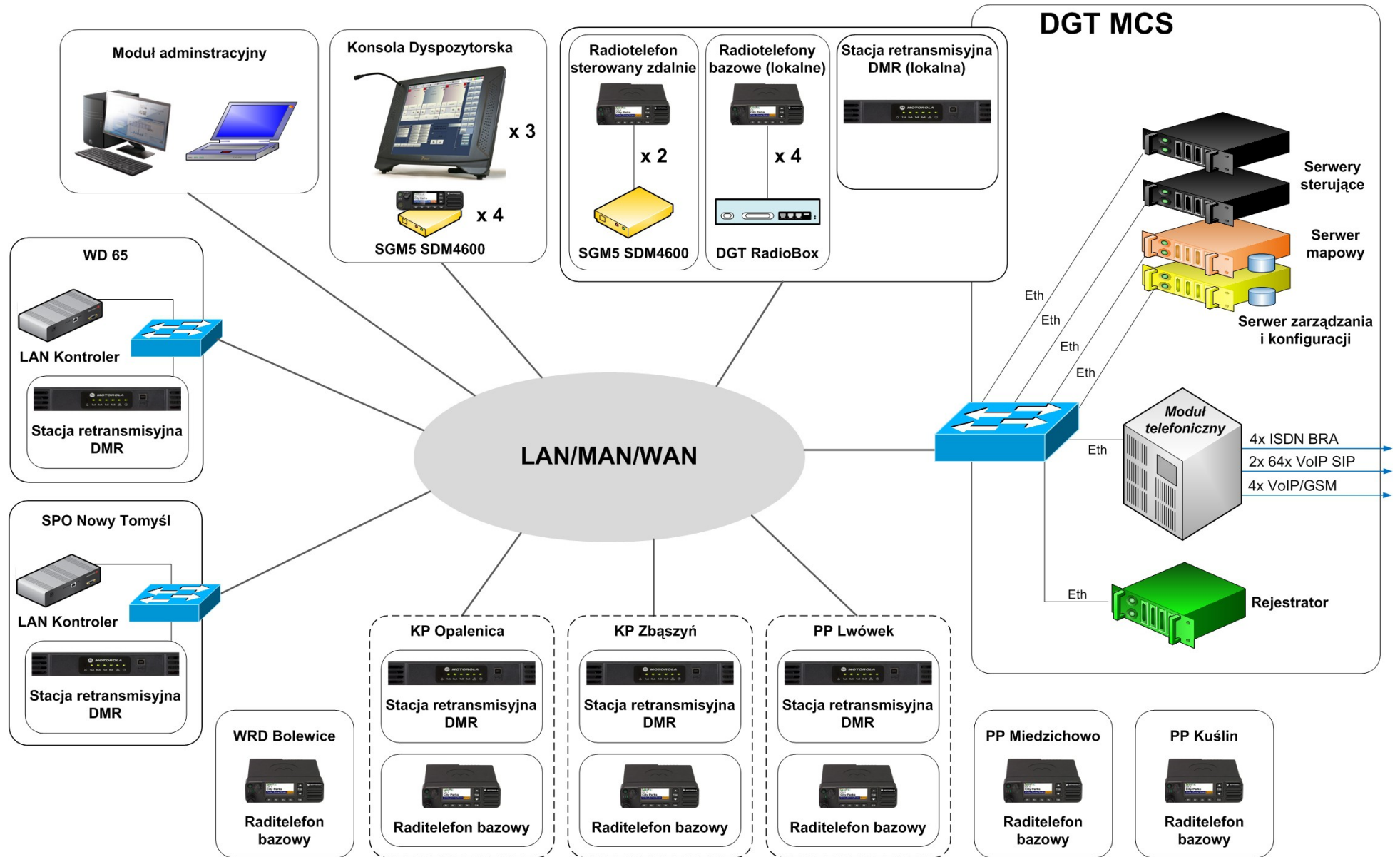
System radiokomunikacyjny w swoich założeniach będzie budowany w architekturze rozproszonej, tzn. że obsługiwany będzie przez indywidualne serwery zapewniające autonomię działania oraz realizację funkcjonalności dyspozytorskich, łącznie z rejestracją rozmów, bez względu na stan połączeń sieciowych w wyższym segmencie sieci (np.: do innych lokalizacji szczebla KWP, KMP). System zapewni redundancję newralgicznych elementów, awarie pojedynczych modułów nie będą powodowały niedostępności usług z poziomu konsoli dyspozytorskiej. Wszystkie elementy systemu będą połączone poprzez sieć ethernet, tak aby zapewnić zdalne sterowanie radiotelefonami bazowymi z poziomu konsol dyspozytorskich. System radiokomunikacyjny będzie umożliwiał wykorzystanie następujących funkcji:

- realizację korespondencji radiowej cyfrowej systemu DMR i analogowej,
- realizację połączeń telefonicznych,
- współdzielenie zasobów radiowych przez wielu użytkowników z konsol dyspozytorskich w tym samym czasie,
- integrację włączonych do systemu środków łączności telefonicznej, radiowej analogowej, radiowej cyfrowej standardu DMR i po rozbudowie cyfrowej łączności radiowej standardu TETRA,
- zdalne sterowanie cyfrowo-analogowymi radiotelefonami bazowymi,
- zdalne programowanie i konfigurowanie cyfrowo-analogowych radiotelefonów bazowych,
- realizację połączeń cross-band i cross-connect,
- najwyższy poziom niezawodności (dublowanie kluczowych elementów sterujących),
- rejestrację i archiwizację wszystkich rozmów telefonicznych i radiowych z pełną informacją skojarzoną oraz dostęp do nagrań bezpośrednio ze stanowiska dyspozytora i podczas prowadzenia rozmowy (zgodnie z uprawnieniami),
- przesyłanie danych telemetrycznych do podsystemu mapowania SWD, wizualizacja pozycji obiektów ruchomych wyposażonych w radiotelefony z układem GPS w podsystemie mapowania,
- ergonomiczny i intuicyjny interfejs użytkownika,
- produkt w pełni polski

ponadto **SR** będzie zapewniał realizację :

- zestawiania połączeń indywidualnych pomiędzy użytkownikami radiowymi, a konsolą dyspozytorską oraz konsolą dyspozytorską, a użytkownikami radiowymi,
- zestawiania połączeń grupowych z konsoli dyspozytorskiej w tym połączeń grupowych w ramach zdefiniowanego obszaru,
- połączeń rozgłoszeniowych (simplex - broadcast),
- dołączania konsoli dyspozytorskiej do istniejącego połączenia grupowego,
- pracę w trybie nasłuchu grup,
- możliwości ustawiania priorytetów dla połączeń w tym priorytetu alarmowego,
- funkcji historia połączeń – informacja o połączeniach wykonywanych, odebranych i nieodebranych (m.in. źródło połączenia, czas próby nawiązania połączenia, rodzaj połączenia),
- poprzez wbudowany moduł telefoniczny DGT MCS, obsługę połączeń telefonicznych wewnętrznych, z sieci resortowej oraz z sieci publicznej PSTN, funkcje kolejkowania połączeń, zarządzanie mechanizmami kolejek połączeń oczekujących (przypisywanie połączeń do kolejek według definiowanych kryteriów, informacja o liczbie połączeń oczekujących oraz czasie oczekiwania – dostępność z poziomu konsoli),
- realizacja połączeń typu konferencja pomiędzy 120 użytkownikami telefonicznymi, a użytkownikami grup podsystemu radiowego,
- dołączania konsoli dyspozytorskiej do istniejącego połączenia telefonicznego z rozbiem połączenia i przejęciem rozmówcy (połączenie priorytetowe),
- taryfikacja i monitorowanie połączeń,
- dyskretny podsłuch rozmów prowadzonych przez użytkowników modułu telefonicznego i systemu radiowego DMR,
- automatyczne nagrywanie wszystkich rozmów prowadzonych przez oficera dyżurnego,
- dostęp do wszystkich zarejestrowanych rozmów prowadzonych przez użytkowników systemu na wyznaczonym komputerowym stanowisku odsłuchu, zgodnie z przyjętymi zasadami dostępu),
- możliwość obsługi komunikacji SMS z poziomu konsoli (wymagany SMS Serwer),
- odbieranie i wysyłanie statusów (text message) pomiędzy konsolą i użytkownikami systemu radiowego,
- odbieranie i wysyłanie wiadomości SDS,
- podgląd historii odebranych i wysłanych wiadomości i statusów SDS na danej konsoli,
- konfigurację oraz zarządzanie terminalami, usługami i systemem,

Zintegrowany system łączności dla KPP w Nowym Tomyślu został pokazany na rysunku 1.



Rysunek 1 System zintegrowanej łączności w KPP w Nowym Tomysłu

2.2 Słownik elementów systemu

System radiokomunikacyjny dla KPP w Nowym Tomyślu w ramach systemu DGT MCS będzie zawierał:

- **Serwer komunikacyjny (serwer)** – 2 szt. – urządzenia JS7212 z oprogramowaniem serwerów sterujących podsystemem radiowym, modułem telefonicznym i usługami dodatkowymi, zapewniające integrację i dostęp do wszystkich środków łączności z poziomu konsol dyspozytorskich.
- **Podsystem mapowy** – 1 szt. – urządzenie JS7212 z oprogramowaniem serwera mapowego odpowiadające za przetwarzanie informacji GPS z radiotelefonów pracujących na terenie powiatu nowotomyskiego i przesyłanie ich do systemu SWD, w którym będą one pozycjonowane na mapie AVL.
- **Serwer zarządzania** – 1 szt. – urządzenie JS7212 z oprogramowaniem do zarządzania systemem radiokomunikacyjnym w KPP w Nowym Tomyślu.
- **Moduł telefoniczny** – 1 szt. – urządzenie wyposażone w 64-kanalowe karty interfejsów VoIP2 zapewniające porty konsol dyspozytorskich i umożliwiające zestawianie połączeń do sieci resortowej, 4-portową kartę interfejsu ISDN S0 do sieci publicznej PSTN oraz 4-portową bramkę VoIP/GSM do publicznej sieci GSM.
- **Cyfrowy Rejestrator Rozmów NetCRR2** – 1 szt. – urządzenie wyposażone w kartę VOIP z licencjami na rejestrację 26 kanałów VoIP (w tym 9 kanałów IPSS, 4 kanałów IPMSR, 3 kanały Sulp, 10 kanałów SIP), 2 kanały S0 oraz 8 kanałów analogowych na potrzeby rejestracji korespondencji połączeń systemu telekomutacyjnego i radiokomunikacyjnego, realizowanych za pomocą urządzeń zainstalowanych w budynku KPP w Nowym Tomyślu.
- **Konsola dyspozytorska (konsola)** – 3 szt. – urządzenie Stanowisko Operatorskie DGT5810-10 wraz z systemem operacyjnym i oprogramowaniem KSW służącym do administrowania i obsługi pracy dyspozytora poprzez korzystanie z funkcji dotyku w zakresie komunikacji radiowo-telefonicznej.
- **Mikrofon biurkowy z przyciskiem PTT** – 3 szt. – urządzenie Desk Stand DGT5811-1.
- **Przewodowe nagłowne słuchawki dyspozytorskie z mikrofonem** – 3 szt. zestaw nagłowny przewodowy Plantronics Entera HW111N,
- **Moduł administracyjny:**
 - Komputer stacjonarny – 1 szt. – komputer PC HP280 z monitorem LCD 22”,
 - Komputer mobilny serwisowy - 1 szt. – Notebook HP 250 G6 15,6"FHD/i7-7500U/8GB/ 256GB SSD/iHD620/10PR Asteroid Silver.
- **Moduł radiokomunikacyjny (moduł)** – 4 szt. – brama radiowa DGT RadioBox RBv1C wyposażona w interfejs umożliwiający sterowanie, programowanie i konfigurowanie radiotelefonu bazowego w technologii IP.
- **Radiotelefon bazowy** – 12 szt. – cyfrowo-analogowy radiotelefon Motorola DM4601e.
- **Zdalny sterownik urządzeń** – 2 szt. – urządzenie IP LAN Kontroler V2 służące

do nadzoru i serwisu innych urządzeń.

- **Przełączniki sieciowe LAN:**
 - *Przełącznik zarządzalny z wkładką światłowodową SFP – 2 szt. – urządzenie MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19", 10-portowy (5x GbE i 5x FE) przełącznik sieciowy LAN z wkładką CBF Moduł SFP 1,25Gb SM 1310nm 10km LC duplex,*
 - *Przełącznik zarządzalny typu D - 1 szt. – urządzenie Cisco SG350-28-K9-EU, 26-portowy przełącznik GigabitEthernet.*
- **Przystawka zdalnego sterowania – 2 szt. – SGM5ES TRX.**
- **Manipulator zdalnego sterowania – 4 szt. – SGM5E TRX.**
- **Zasilacz bazowy rack – 3 szt. – zasilacz buforowy ZR-12-150x2.**
- **Zasilacz bazowy – 6 szt. – zasilacz buforowy Mean Well AD-155A.**
- **Stacja retransmisyjna – 6 kpl. – przemiennik DMR Motorola SLR5500 wraz z zestawem nadawczo-odbiorczym.**
- **Radiotelefon przenośny – 45 szt. – cyfrowo-analogowy radiotelefon nasobny Motorola DP4801e.**
- **Radiotelefon samochodowy – 45 szt. – cyfrowo-analogowy radiotelefon przewoźny Motorola DM4601e.**
- **Motocyklowy zestaw systemu łączności radiowej – 2 kpl.**

2.3 Elementy systemu – Szczegółowa funkcjonalność

2.3.1 Serwer komunikacyjny

Centralnym elementem domeny DGT MCS będzie serwer komunikacyjny, który w tym projekcie będzie zrealizowany na bazie dwóch serwerów sprzętowych DGT JS7212 (główny i rezerwowy), pracujących jako redundantne elementy sterujące w trybie gorącej rezerwy, tzn. ich przełączenie nie będzie powodować przerw w komunikacji, ani utraty danych taryfikacyjnych czy statystycznych. Podstawowe parametry serwera JS7212 to procesor czterordzeniowy, pamięć RAM 4GB i dysk twardy HDD 500GB w 19-calowej obudowie 1U. Serwery te będą pełniły następujące funkcje sterujące w systemie:

- serwerów radiowych odpowiedzialnych za wszelkie połączenia akustyczne w podsystemie radiowym pomiędzy konsolami dyspozytorskimi a radiotelefonami bazowymi, pomiędzy sieciami radiowymi a telefonicznymi, pomiędzy użytkownikami sieci radiowych a rejestratorami rozmów poprzez sterowanie, nadzorowanie i udostępnianie mostków konferencyjnych oraz za realizację usług i funkcji radiowych dostępnych z poziomu konsol dyspozytorskich,
- jednostek centralnych modułu telefonicznego odpowiadających za komutację kanałów dla portów konwencjonalnych TDM (z ang. Time Division Multiplexing) oraz komutację pakietów dla portów VoIP, a także nadzór nad poszczególnymi pakietami, podzespołami modułu telefonicznego, taryfikację wszystkich połączeń, realizację usług i funkcji telefonicznych dostępnych z poziomu konsol dyspozytorskich oraz innych terminali IP,

- serwerów usług dodatkowych (**SUD**) umożliwiających korzystanie z centralnej książki telefonicznej oraz wysyłanie SMS-ów z konsol dyspozytorskich i innych aplikacji CTI do terminali analogowych, cyfrowych czy IP.
- podsystemu DGT PTT Connect, umożliwiającego wywołania grupowe z telefonu komórkowego abonentów radiowych sieci DMR. Funkcjonalność ta realizowana będzie poprzez instalację, uruchomienie i konfigurację w sieci DGT MCS serwera PTT Connect z publicznym adresem IP oraz instalację w smartfonach aplikacji użytkownika DGT PTT Connect.

2.3.2 Główne założenia budowy systemu SR

1. System radiokomunikacyjny będzie zainstalowany w budynku KPP w Nowym Tomyślu w pomieszczeniu serwerowni.
2. System będzie komunikował się ze stanowiskami dyspozytorskimi oraz modułami radiokomunikacyjnymi poprzez sieć Ethernet Zamawiającego.
3. Wszystkie elementy systemu zainstalowane w pomieszczeniu serwerowni w KPP w Nowym Tomyślu zostaną skonfigurowane i podłączone do nowego dostarczonego przełącznika Ethernet.
4. Funkcjonowanie systemu, jego architektura będzie w pełni nadmiarowa. Oznacza to, że żadna pojedyncza usterka nie będzie pociągała za sobą ograniczenia pojemności ani funkcjonalności systemu. W przypadku uszkodzenia jednego urządzenia sterującego funkcje będzie przejmował rezerwowy element sterujący. System będzie wysyłał informację o awarii serwera głównego i o przełączeniu na serwer rezerwowy do stanowiska nadzoru i administracji oraz na wybrane stanowiska operatorskie.
5. System będzie umożliwił rozbudowę SR Nowy Tomyśl o kolejne konsole dyspozytorskie, moduły radiokomunikacyjne, porty VoIP, porty analogowe i cyfrowe oraz interfejsy do innych systemów, które powstaną w przyszłości i będą obsługiwane za pomocą jednolitych stanowisk dyspozytorskich.
6. System będzie posiadał wbudowane układy i procedury samoczynnej kontroli sprawności poszczególnych podzespołów. Wszelkie usterki i awarie będą sygnalizowane na wytypowanych stanowiskach dyspozytorskich i administracyjnych, a informacje o nich samoczynnie archiwizowane. Brak rejestracji korespondencji na cyfrowym rejestratorze rozmów będzie generował zgłoszenie usterki na stanowisku nadzoru i administracji.
7. System będzie wyposażony w następujące interfejsy służące do obsługi zewnętrznych systemów telekomunikacyjnych:
 - α) Interfejsu radiotelefonów cyfrowych DMR – uniwersalnego interfejsu do zdalnego sterowania radiotelefonami cyfrowo-analogowymi wyspecyfikowanymi w zestawieniu (Tabela 3). Interfejs będzie umożliwiał przekazywanie do konsol dyspozytorskich wszystkich funkcjonalności dostępnych za pomocą radiotelefonów. System SR za pośrednictwem interfejsu będzie miał możliwość sterowania pojedynczymi radiotelefonami bazowymi za pomocą sieci Ethernet,
 - β) Interfejsu modułu telefonicznego umożliwiającego zestawianie wszelkich połączeń TDM i VoIP, wewnętrznych jak i zewnętrznych, udostępniając kompletny zasób funkcjonalności dyspozytorskiego systemu łączności cyfrowo-analogowej.
 - χ) Interfejsu stanowiska operatorskiego – będzie umożliwiał cyfrową komunikację

modułu telefonicznego DGT MCS z kontrolerem każdej konsoli dyspozytorskiej w KPP w Nowym Tomyślu za pomocą sieci Ethernet, z zachowaniem pełnej funkcjonalności,

- δ) Interfejsu rejestratora korespondencji radiowej i telefonicznej – będzie pozwalał na przekierowanie korespondencji radiowej i telefonicznej, wykonywanej i odbieranej przez konsole dyspozytorskie do rejestratora korespondencji,
8. System będzie pozwalał na załączanie funkcji „crossband”, czyli łączenia ze sobą kanałów rozmównych różnych radiotelefonów bazowych i sieci czy systemów radiowych, a także na zasadzie dynamicznie załączanych przemienników (na przykład w czasie wspólnych działań dwóch służb korzystających, na co dzień z różnych sieci radiowych).
 9. System będzie umożliwiał zastosowanie dublujących się serwerów komunikacyjnych zapewniających redundancję systemu.
 10. System będzie umożliwiał wykorzystanie radiotelefonów bazowych zainstalowanych w KPP w Nowym Tomyślu przez użytkowników stanowisk dyspozytorskich na stanowiskach dowodzenia w KWP i KMP w Poznaniu.

2.3.3 Podsystem DGT PTT Connect

Dodatkowym atutem zastosowania systemu DGT MCS będzie możliwość rozszerzenia funkcjonalności radiowej i wdrożenie podsystemu DGT PTT Connect, umożliwiającego wywołania grupowe z telefonu komórkowego abonentów radiowych sieci DMR. Podsystem nie wymaga połączenia z systemem DGT MCS i może stanowić niezależny system łączności mobilnej trunkingowej jako uzupełnienie pracującego systemu radiowego. DGT MCS pełni tu funkcję integratora wszystkich środków i systemów łączności.

Jest to funkcjonalność ogromnie przydatna w sytuacjach, kiedy użytkownik radiotelefonu sieci DMR straci zasięg radiowy. Wtedy wystarczy uruchomić, w telefonie komórkowym z systemem operacyjnym Android, moduł transmisji danych i za pomocą aplikacji DGT PTT Connect wywołać abonenta sieci radiowej. Taki telefon komórkowy (z uruchomioną aplikacją PTT Connect) jest traktowany przez system jak każdy radiotelefon sieci DMR.

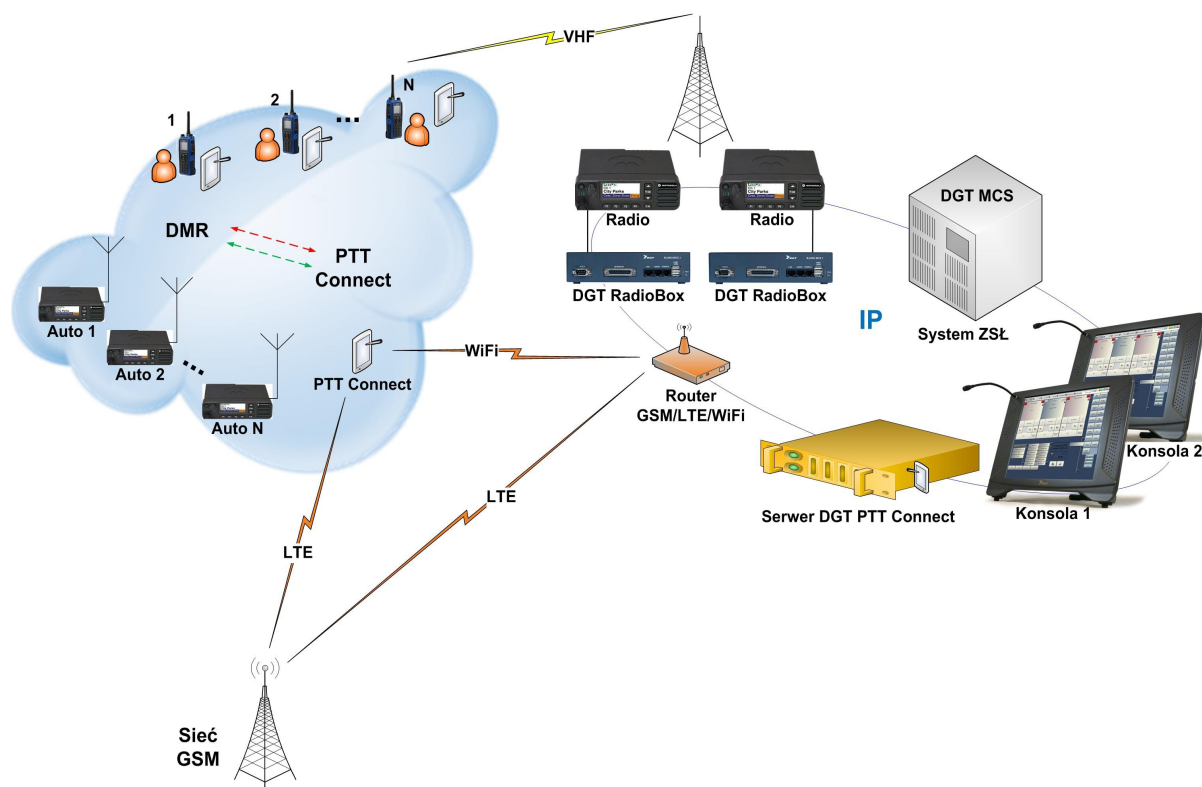
Tabela 1 Porównanie DGT PTT Connect i systemów trunkingowych

Funkcja	DGT PTT Connect	Systemy trunkingowe
Połączenia grupowe, indywidualne i priorytetowe	TAK	TAK
Wiadomości tekstowe i multimedialne	TAK	TAK
Transfer danych	TAK	TAK
Zarządzanie zadaniami	TAK	TAK
Położenie GPS	TAK	TAK
Położenie wewnątrz budynku	TAK	TAK
Komunikacja krytyczna	NIE	TAK
Bezpieczeństwo / szyfrowanie	TAK	TAK
Zdalne programowanie	TAK	TAK
Pokrycie sieci	cały świat - publiczne sieci 2G/3G/4G i WIFI	dedykowana infrastruktura
Gwarantowana odporność na przeciążenia sieci	NIE w sieci publicznej	TAK, dedykowana infrastruktura

Połączenie z zewnętrznymi systemami	TAK	TAK
Zastosowanie	komunikacja niekrytyczna, uzupełnienie istniejących systemów	komunikacja krytyczna dla danej organizacji

Należy nadmienić, iż dostęp dla operatorów konsol dyspozytorskich do podsystemu DGT PTT Connect będą zapewniały bramy radiowe DGT PTT Connect z radiotelefonem bazowym, które wyposażone w odpowiednie oprogramowanie stają się użytkownikami radiowymi podsystemu. Z radiotelefonu bazowego na stałe podłączonego do podsystemu poprzez bramę radiową DGT PTT Connect, nie będzie można korzystać w innych celach niż współpraca z DGT PTT Connect.

Operatorzy konsol dyspozytorskich mają dodatkowo możliwość dynamicznego zestawiania dwóch typów połączeń: crossband – pomiędzy użytkownikami DGT PTT Connect a abonentami radiowymi innych sieci oraz crossconnect – pomiędzy użytkownikami DGT PTT Connect a abonentami modułu telefonicznego systemu DGT MCS.



Rysunek 2 Podsystem DGT PTT Connect

2.3.4 Specyfikacja funkcji i usług podsystemu DGT PTT Connect

1. Smartfony z systemem operacyjnym Android będą prawidłowo funkcjonowały w zasięgach sieci: 2G, 3G, 4G i WiFi.
2. Minimalny transfer danych dla urządzenia mobilnego przy którym aplikacja DGT PTT Connect działa poprawnie to 40 kbit/s dla sygnalizacji i mediów (w przypadku aktywnej transmisji) przy opóźnieniu <500ms. Im opóźnienie jest mniejsze, tym jakość połączenia i responsywność systemu jest lepsza.

3. Obsługa aplikacji użytkownika DGT PTT Connect jest prosta i intuicyjna i nie wymaga szkolenia.
4. Każdy użytkownik będzie posiadał unikalny login i hasło. Komunikacja wewnątrz systemu będzie szyfrowana.
5. Wywołania grupowe w obu kierunkach pomiędzy grupami skonfigurowanymi w systemie DGT PTT Connect a cyfrowym systemem radiowym DMR.
6. Możliwość tworzenia dowolnych grup w zależności od potrzeb użytkownika.
7. Możliwość zmiany kanałów radiotelefonu bazowego DMR podłączonego do bramy radiowej przy pomocy aplikacji użytkownika DGT PTT Connect. W tym celu użytkownik aplikacji PTT Connect wybiera odpowiednią opcję, a następnie grupę radiową, otrzymując potwierdzenie zmiany. Użytkownik aplikacji PTT Connect ciągle pozostaje jednak w swojej grupie PTT Connect. Dostęp/zmiana grup jest określony na podstawie indywidualnych wymagań Zamawiającego.
8. Możliwość wykonywania połączeń indywidualnych, priorytetowych i alarmowych wewnątrz systemu komunikacji grupowej DGT PTT Connect.
9. Przy wywołaniach indywidualnych dostępni użytkownicy osiągalni są z poziomu listy kontaktów lub mapy. Po wybraniu danego użytkownika możliwe będzie prowadzenie komunikacji prywatnej.
10. Przy realizacji połączeń alarmowych lub połączeń o wysokim priorytecie korespondencja o niższym priorytecie w danej grupie jest automatycznie przerywana i zasoby są przyznawane połączeniom priorytetowym.
11. Wiadomości tekstowe mogą być wysyłane do grupy na wzór wiadomości SDS. Sygnalizacja odebranej wiadomości.
12. Wezwanie pomocy przez uczestnika grupy będzie odbywać się poprzez jedno naciśnięcie przycisku i wysłanie do pozostałych członków grupy automatycznej wiadomości informującej, że znajduje się on w niebezpieczeństwie i prosi o pomoc.
13. Możliwość rejestracji korespondencji głosowej i tekstowej dostępna z poziomu smartfonu z aplikacją użytkownika będzie realizowana poprzez:
 - lokalną rejestrację na smartfonie – do 3 dni wstecz (konfigurowalne w ustawieniach aplikacji),
 - rejestracja na serwerze DGT PTT Connect – do 7 dni wstecz.
14. Wbudowana lokalizacja GPS dostępna z poziomu aplikacji użytkownika PTT Connect w smartfonie.
 - konfigurowalny okres odświeżania pozycji,
 - możliwość nanoszenia notatek/zaznaczanie punktów na mapie,
 - możliwość dzielenia się w/w danymi z innymi użytkownikami np.: jedź w ten punkt.
15. Możliwość skonfigurowania wymuszenia wygaszania podświetlenia smartfona.

16. Wysyłanie wiadomości multimedialnych w ramach systemu DGT PTT Connect. Obsługiwane są m.in. zdjęcia, video, dokumenty Office, pdfy i wiele innych. Jedynym ograniczeniem jest sam smartfon i możliwości zainstalowanego OS do otwierania i przeglądania plików.
17. Ambient Listening – zdalny podsłuch na innym telefonie.
18. Możliwość „chowania” aplikacji na pierwszym planie dedykowanym przyciskiem.
19. Możliwość awaryjnego wyłączenia aplikacji w chwili przypadkowego odłączenia zestawu słuchawkowego.
20. Możliwość sygnalizacji odtwarzanych komunikatów z historii.

2.3.5 Podsystem mapowy

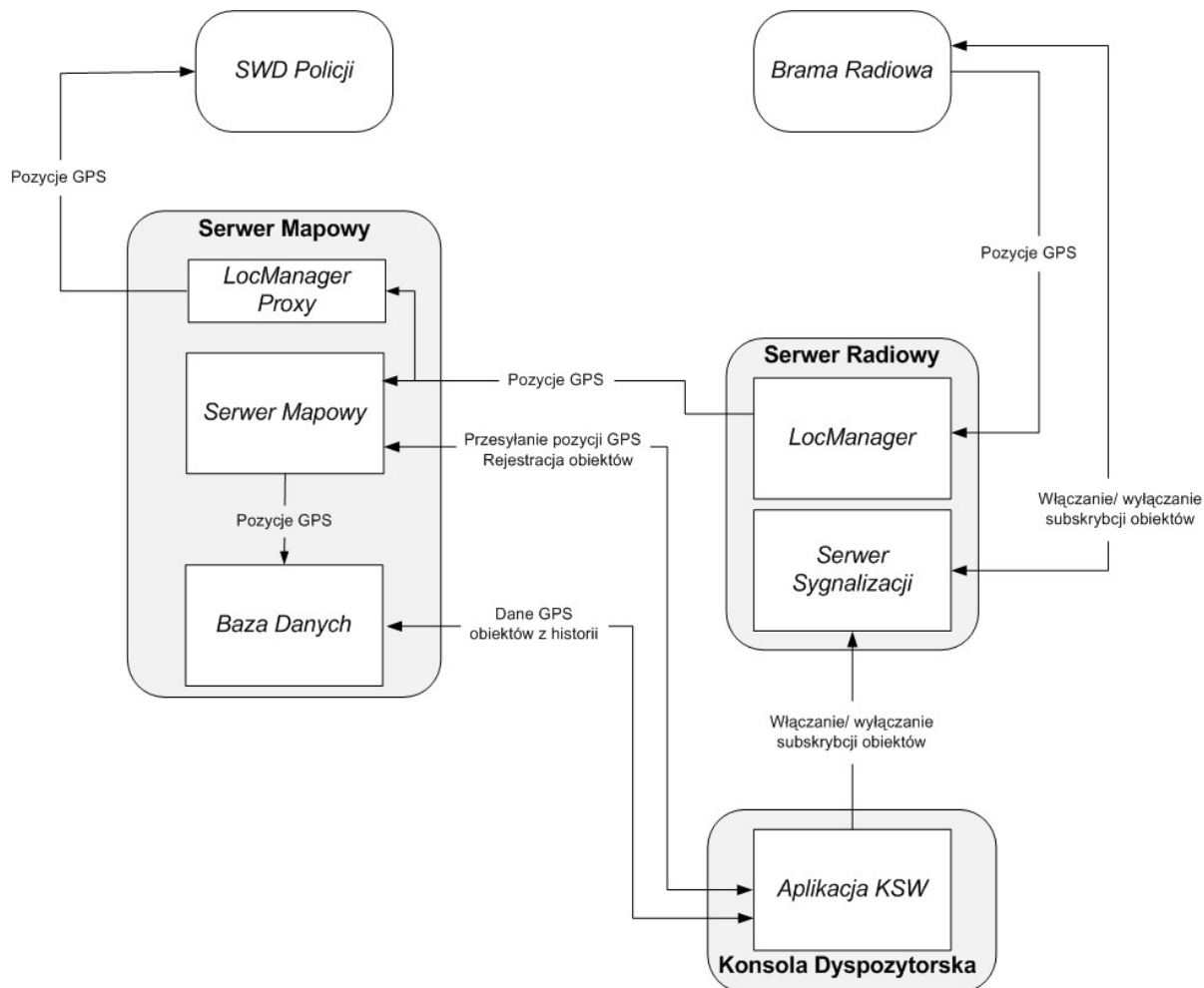
Głównym zadaniem podsystemu będzie integracja działającego obecnie Systemu Wspomagania Dowodzenia Policji (SWD) z systemem DGT MCS oraz zasilenie modułu mapowego, który wg koncepcji projektu będzie instalowany na wszystkich konsolach dyspozytorskich **SR** w KPP w Nowym Tomyślu. Lokalizacja obiektów na mapie będzie odbywała się na podstawie koordynat GPS przekazywanych za pośrednictwem radiotelefonów bazowych Motorola serii DM podłączonych do bram radiowych. Podsystem mapowy będzie obejmował:

- instalację oraz konfigurację serwera mapowego zapewniającego przekazywanie danych lokalizacyjnych radiotelefonów mobilnych do Uniwersalnego Modułu Mapowego Systemu Wspomagania Dowodzenia Policji (UMM SWD),
- konfigurację konsol dyspozytorskich pozwalającą na wizualizację położenia radiotelefonów mobilnych na podkładzie mapowym OpenStreetMap (dane przechowywane lokalnie, praca w trybie offline),

Podstawowym elementem podsystemu będzie serwer mapowy zainstalowany na platformie JS7212 wyposażonej w dwa interfejsy sieciowe umożliwiające przekazywanie informacji lokalizacyjnych abonentom (konsolom) lokalnej sieci radiowej oraz do systemu SWD pracującego w sieci PSTD. Zarządzanie i obsługa przesyłania pozycji GPS będzie realizowana dynamicznie z konsol dyspozytorskich przy wykorzystaniu książki kontaktów radiowych. Oprogramowanie konsol zapewni wybranie abonenta sieci radiowej, który ma przekazywać swoją pozycję oraz umożliwi definiowanie interwału czasowego z jakim przesyłane będą pozycje GPS i aktywację usługi. Modyfikacja nastaw przesyłania pozycji GPS (np. zmiana interwału czasowego lub zmiana ilości radiotelefonów mobilnych, do których będzie przesyłane żądanie) wykonywana będzie indywidualnie lub grupowo. Ze względu na różne warunki środowiskowe (m.in. zajętość kanału radiowego) w podsystemie nie ogranicza się ilości radiotelefonów, do których będzie wysyłane żądanie przesyłania danych geolokalizacyjnych. Dane te zapisywane będą w lokalnej bazie danych oraz przekazywane do konsol dyspozytorskich i wizualizowane na mapie kontrolki aplikacji KSW. Podsystem będzie pełnił funkcję proxyserwera lokalizacyjnego, co umożliwi przekazywanie pozycji GPS do systemu SWD Policji zgodnie z założeniami zawartymi koncepcji projektu.

Funkcje systemu:

1. dane mapowe – źródło OpenStreetMap (aktualizacja ręczna, dane przetrzymywane lokalnie). Praca w trybie offline/buforowanym lub online. Buforowanie wybranego obszaru z OSM,
2. źródłem danych mapowych mogą być również serwery Google, Yahoo!, Bing, OpenStreetMap, ArcGIS, Pergo, SigPac, Yendux, Mapy.cz, Maps.lt, iKarte.lv, NearMap, OviMap, CloudMade, WikiMapia, MapQuest – kwestia zapewnienie odpowiedniej licencji powinna leżeć po stronie Klienta,
3. lokalizacja obiektów na mapie odbywa się na bazie informacji koordynat GPS uzyskanych z poprzez radiostacje bazową Motorola serii DM,
4. pozycja obiektów jest odświeżana dynamicznie, na żądanie przez dyspozytora można zatrzymać odświeżanie obiektów,
5. prezentacja grup obiektów (np. radiotelefony nasobne, przewoźne) wraz z wyszukiwaniem pojedynczych obiektów zmieniających swoją pozycję dynamicznie, zgodnie z przesyłanymi danymi GPS, na mapie za pomocą kolorowych ikon / znaczników,
6. prezentacja informacji dodatkowych o obiektach – identyfikator, czas ostatnio zgłoszonej pozycji, nazwa / opis,
7. filtrowanie obiektów – wyświetlanie odpowiednich grup (np. radiotelefony nasobne, przewoźne),
8. wyświetlanie historii poruszania się wybranego obiektu w zadanym czasie,
9. możliwość oznaczania, lokalnego lub globalnego, zdarzeń na mapie za pomocą wbudowanych symboli graficznych lub ikon własnych użytkownika wraz z opisami. Wygenerowanie dynamiczne obiektu określonego jako publiczny będzie widoczne on-line na wszystkich konsolach z modułem mapowym,



Rysunek 3 Schemat funkcjonalny podsystemu mapowego

2.3.6 Moduł telefoniczny DGT MCS

Moduł będzie posiadał pełną autonomię w obrębie domeny MCS na poziomie KPP w przypadku awarii w wyższym segmencie sieci. Będzie on umożliwiał użytkowanie i dysponowanie zasobami sieci telefonicznej przewodowej, VoIP oraz GSM na danych stanowiskach pracy z każdej konsoli dyspozytorskiej, ograniczając ilość zainstalowanych na tych stanowiskach urządzeń.

Do modułu telefonicznego **SR** zostanie podłączony istniejący system telefoniczny, czyli central telefoniczna m.in. Cisco Unified Communications Manager (Call Manager) użytkowana przez Zamawiającego.

W związku z powyższym moduł będzie zapewniał poprzez interfejsy Eth / SIPTrunk / SuIP integrację z systemem Cisco w zakresie podstawowej komunikacji jak i w zakresie własnych usług dyspozytorskich.

Moduł telefoniczny w ramach nowotomyskiej domeny DGT MCS będzie posiadał następujące cechy sprzętowe i funkcjonalne:

- I. VoIP SIP 2x 64, będą to interfejsy dla gateway'a do obsługi abonentów IP, a także do pracy w górę sieci w sensie łączy SIPTrunk również do współpracy z centralą CUCM Call Manager,
- II. VoIP VXU (SuIP), będą to interfejsy dla trzech konsol dyspozytorskich,

- III. SO ISDN (BRA) z sygnalizacją DSS1/Q.sig (2B+D) 4-portowe do połączeń alarmowych,
- IV. Interfejs do sieci GSM/VoIP – do przyłączenia do sieci telefonii komórkowej GSM oraz do współpracy z serwerem SMS, podsystem będzie traktował przyłączone sieci komórkowe podobnie jak pozostałe zewnętrzne sieci telefoniczne, a operacje obsługi połączeń głosowych z sieciami komórkowymi będą wyglądać identycznie jak w przypadku sieci telefonii kablowej, interfejs GSM będzie wyposażony w instalację antenową, praca w paśmie 850/900/1800/1900 MHz.
- V. Moduł będzie umożliwiał rozbudowę o kolejne karty interfejsów bez konieczności wyłączenia zasilania (w trakcie pracy).
- VI. Moduł telefoniczny będzie realizował poniższe funkcjonalności:
 - a. Automatyczne wykrywanie sygnału faksu na łączach przychodzących i kierowanie tych połączeń pod odpowiednie porty wewnętrzne podsystemu.
 - b. Automatyczne zestawianie połączeń wewnętrznych, połączeń w ruchu wychodzącym i połączeń w ruchu przychodzącym.
 - c. Dołączanie nowych użytkowników na bazie technologii IP/VoIP do modułu.
 - d. Możliwość sieciowania modułów telefonicznych DGT MCS w całym województwie na bazie technologii E1/Q.sig/IP/VoIP. System zsieciovany obejmujący wszystkie moduły/węzły powinien cechować się między innymi:
 - jedną bazą konfiguracyjną i jednym systemem zarządzania,
 - wspólnym systemem licencyjnym,
 - wspólnym planem numeracyjnym,
 - możliwością przechodzenia użytkowników pomiędzy węzłami i logowaniem się na dowolnych terminalach (numery/konta użytkowników nie muszą być skojarzone na sztywno z łączami), możliwość zdefiniowania numeru/konta abonenta w dowolnym module zsieciovanego systemu,
 - e. Realizacja usług typu:
 - bezpośrednio wybieranie numeru wewnętrznego (DDI),
 - przekazywanie połączeń (CT),
 - przenoszenie wywołań na numer wewnętrzny i zewnętrzny w przypadku zajętości (CFB), braku odpowiedzi (CFNR), bezwarunkowe (CFU).
 - zawieszanie połączeń (CH),
 - połączenie oczekujące (CW),
 - prezentacja numeru na aparatach cyfrowych, voip i analogowych (FSK),
 - przechwytywanie połączeń,
 - połączenia trójstronne (3PTY),
 - przyjmowanie nowych wywołań w trakcie prowadzenia rozmowy,
 - oddzwanianie przy zajętości (usługa CCBS) oraz przy braku odpowiedzi (usługa CCNR) – w przypadku zajętości (braku odpowiedzi) wywoływanego terminala w obrębie podsystemu i w obrębie całej sieci DGT MCS (opcja dla zsieciovanych modułów telefonicznych).
 - f. Usługa LCR - wybieranie najtańszej „drogi połączenia”.

- g. „Wejście na trzeciego” dla uprzywilejowanego abonenta (konsoli dyspozytorskiej, itp.) możliwość włączenia się w trwającą rozmowę, rozbitcie połączenia.
- h. Zestawianie połączeń telekonferencyjnych:
- ” automatyczne z listy (programowanie stałych grup telekonferencyjnych dla 60 abonentów) oraz ręczne dobieranie uczestników konferencji wraz z:
 - możliwością wizualizacji optycznej abonentów dołączonych u prowadzącego,
 - możliwością sterowania mikrofonem uczestnika konferencji przez prowadzącego (np. domyślnie wszyscy uczestnicy jedynie słuchają),
 - możliwością wysłania żądania prawa głosu przez uczestnika konferencji do prowadzącego,
 - ” dynamiczne – organizacja konferencji wdzwanianej typu „meet-me” z podaniem hasła, konferencja jest zamawiana przez dowolnego użytkownika systemu na określonym numerze dostępowym wraz z definiowaniem hasła, możliwość wdzwonienia się do konferencji z zewnątrz (z sieci PSTN/GSM).
- i. Wirtualne logowanie – realizacja połączeń z dowolnego aparatu z wykorzystaniem posiadanych uprawnień (przypisanie opłat taryfikacyjnych na rachunek dokonującego połączenie) – autoryzacja odbywa się poprzez wprowadzenie kodów PIN. Usługa umożliwia zalogowanie się jednokrotne (na czas wykonania 1 połączenia) lub permanentne – do czasu wylogowania się.
- j. Kolejowanie połączeń przychodzących dla wydzielonej grupy abonentów.
- k. Przechwytywanie połączeń w ramach grupy – w przypadku wywołania przychodzącego na jednej z konsol, musi być możliwe przejście tego wywołania przez inną konsolę z tej samej grupy.
- l. Tworzenie dowolnego planu numeracyjnego, numeracja wewnętrzna od 1 do 9 cyfr, możliwość tworzenia nieciągłej numeracji, połączenia do sieci publicznej przez dowolny prefiks.
- m. Przyznawanie różnych kategorii uprawnień dla 10 poziomów, tj. od braku jakichkolwiek uprawnień po nieograniczony dostęp do linii miejskich.
- n. Tworzenie układów połączeń sekretarsko–dyrektorskich oraz układów dyspozytorskich.
- o. Oferowanie na liniach miejskich tonowego wybierania numerów wewnętrznych bez udziału operatora na tle informacyjnej zapowiedzi słownej (tzw. DISA).
- p. Możliwość pracy styku S0 w trybie międzyoperatorskim wraz z możliwością zdjęcia restrykcji na identyfikację numerów przychodzących zastrzeżonych.
- q. Zestawianie połączeń pomiędzy abonentami wewnętrznymi i liniami miejskimi.
- r. Obsługa standardowych protokołów VoIP - SIP, H.323.
- s. Obsługa kodeków VoIP G711, G729.
- t. Możliwość zastosowania aplikacji CTI podsystemu umożliwiającej sterowanie połączeniami i usługami.

- u. Przesyłanie krótkich wiadomości tekstowych (SMS) pomiędzy konsolami lub aplikacją CTI użytkownika i telefonami komórkowymi (poprzez bramkę GSM), w tym również wysłanie wiadomości SMS z telefonu komórkowego do użytkowników aparatów wewnętrznych lub aplikacji CTI.
- v. Rejestracja danych o połączeniach wychodzących, przychodzących i tranzytowych, umożliwiających pełną taryfikację połączeń oraz rozliczanie opłat – w tym rozliczanie sekundowe.
- w. Rejestracja danych o połączeniach udanych (zrealizowanych) i połączeniach nieudanych umożliwiających tworzenie statystyk ruchowych.
- x. Ciągła rejestracja zdarzeń taryfikacyjnych, statystycznych i diagnostycznych – bez możliwości wyłączenia tej funkcji przez administratora.
- y. Przekazywanie do stanowiska zarządzania na bieżąco informacji o alarmach w systemie.
- z. Centralna książka telefoniczna w oparciu o standardowy protokół LDAP. Książka będzie redundantna i umożliwi podział na:
 - część globalną – dostępną dla każdego użytkownika,
 - część grupową – dostępną dla określonej grupy użytkowników,
 - część prywatną
- aa. Przypisanie do określonych kontaktów w centralnej książce telefonicznej opisu słownego (komentarze).
- bb. Dostęp do systemu centralnej książki telefonicznej z:
 - aparatów VoIP,
 - przeglądarki WWW,
 - dedykowanej aplikacji dyspozytora.

2.3.7 Cyfrowy Rejestrator Rozmów NetCRR2

Elementem podsystemu rejestracji lokalnej będzie cyfrowy rejestrator rozmów NetCRR2, który będzie zapewniał nagrywanie rozmów radiowych i telefonicznych o łącznym czasie 16,5 tysiąca godzin. Rejestrator będzie wyposażony przede wszystkim w kanały rejestracji VoIP w liczbie zapewniającej rejestrację wszystkich rozmów radiowych i telefonicznych prowadzonych ze wszystkich konsol dyspozytorskich podłączonych do systemu radiokomunikacyjnego i lokalnych radiotelefonów bazowych.

Dodatkowo NetCRR2 zostanie wyposażony w 8 interfejsów analogowych, 2 interfejsy S0 oraz 10 interfejsów SIP na potrzeby rejestracji systemu telekomutacyjnego.

2.3.8 Konsola dyspozytorska (konsola)

Konsola dyspozytorska wraz z aplikacją wsparcia stanowi interfejs użytkownika umożliwiający dostęp do funkcjonalności radiokomunikacyjnej, telekomunikacyjnej oraz do aplikacji zewnętrznych. Podstawowe funkcje stanowiska operatorskiego to bezpośredni dostęp do radiowej sieci DMR Motorola poprzez bramę radiową z radiotelefonem bazowym, obsługa telefonii z funkcjonalnością dyspozytorską, obsługa dodatkowych aplikacji wewnętrznych i zewnętrznych (centralna książka telefoniczna, SMS serwer, PTT Connect, mapy) oraz odsłuch zarejestrowanych rozmów z połączeń radiowych i telefonicznych. Każda konsola dodatkowo będzie wyposażona w mikrotelefon (przewodowa słuchawka telefoniczna), mikrofon DESK

STAND DGT5811-1 (zewnątrzny mikrofon wraz z przyciskiem PTT) oraz profesjonalny przewodowy zestaw nagłowny Plantronics Entera HW111N.

1. W ramach domeny DGT MCS w KPP w Nowym Tomysłu zostaną zainstalowane 3 konsole dyspozytorskie z licencjami na obsługę i użytkowanie czterech konsol.
2. Stanowisko operatorskie będzie zbudowane w oparciu o monitor dotykowy w technologii FIR, zapewniającej najwyższą transmisję światła, z ekranem 19" z jakością generowanego obrazu umożliwiającą pracę w pomieszczeniach nasłonecznionych oraz odpowiednie wyposażenie umożliwiające komunikację głosową (mikrofon na wysięgniku giętkim, głośniki 6 szt., przewodowy zestaw nagłowny, przewodowa słuchawka telefoniczna). Wygląd klawiszy sterujących na ekranie monitora dotykowego oraz funkcje przypisane do klawiszy będą dowolnie konfigurowalne zgodnie z wymaganiami Zamawiającego tak, aby zapewniały łatwość pracy dyspozytorów (ergonomia) i minimalizowały możliwość popełniania błędów.
3. Interfejs konsoli dyspozytorskiej – cyfrowa komunikacja z rejestratorem i stacjami nadawczo-odbiorczymi poprzez sieć Ethernet.
4. Przemysłowe wykonanie stanowiska umożliwiające niezawodną pracę w trybie ciągłym (24-godziny/dobę) – posiada certyfikat CE.
5. Usługa łączności telefonicznej stanowiska operatorskiego będzie zrealizowana w oparciu o konto SuIP modułu telefonicznego systemu DGT MCS.
6. Stanowisko operatorskie (konsola) będzie realizować następujące funkcje:
 - α) dostęp do wszystkich funkcji służących do prowadzenia korespondencji za pomocą **SR** Nowy Tomysł oraz wizualizacja stanu wszystkich środków łączności obsługiwanych przez konsolę dyspozytorską, za pomocą jednego podstawowego okna (bez konieczności przełączania pomiędzy różnymi obrazami, zakładkami itd.), regulacja parametrów (np. głośności) oraz konfiguracja w zakresie dostępnym dla operatora będzie możliwa za pomocą dodatkowych okien pomocniczych,
 - β) możliwość równoległego monitorowania (podstuchu) odbioru i nadawania na wszystkich radiotelefonach bazowych przyłączonych (zalogowanych) do konsoli oraz prowadzenia korespondencji telefonicznej za pomocą wszystkich linii telefonicznych przyłączonych do modułu telefonicznego DGT MCS, a służących do prowadzenia rozmów.
 - χ) w zakresie funkcjonalności wbudowanego modułu telefonicznego programowanie i obsługa gorących linii tj.: monitorowanie stanu (maks. 16 stanów, rozróżniane 10) poprzez wyróżnienie każdego stanu innym kolorem, możliwość definiowania indywidualnego dzwonka dla każdego przycisku GL,
 - δ) programowanie i obsługa kolejek przychodzących: prezentacja oczekujących w kolejce, wybieranie do obsługi dowolnego z kolejki, możliwość definiowania podkolejek obsługujących ten sam numer zgłoszeniowy, możliwość przypisania wybranych numerów wywołujących do prezentacji w wybranych podkolejkach, możliwość logowania do kolejek, w tym w trybie śledzenia krytycznego, możliwość definiowania indywidualnego dzwonka dla każdej kolejki,
 - ε) wejście na 3-go i związane operacje (wycofanie, rozłączenie, odrzucenie,

izolacja/konsultacja),

- φ) telefoniczne połączenie przychodzące spowoduje uruchomienie sygnału dźwiękowego oraz wyświetlanie identyfikatora cyfrowego abonenta dzwoniącego (tzw. CLIP) na ikonie symbolizującej odpowiednią kolejkę przychodzącą i/lub gorącą linię na ekranie monitora dotykowego,
- γ) funkcja „cross-connect” – łączenie radiotelefonu bazowego z siecią telefoniczną podłączoną do systemu, funkcja umożliwia zestawianie połączeń między radiotelefonem znajdującym się w zasięgu radia bazowego a dowolnym telefonem w sieci telekomunikacyjnej,
- η) „Crossband”, czyli łączenie ze sobą różnych stacji bazowych na odrębnych kanałach i pracy pomiędzy sieciami na zasadzie dynamicznie załączanych przemienników (na przykład w czasie wspólnych działań dwóch służb pracujących na odmiennych kanałach). Zastosowanie przedmiotowej funkcji musi umożliwiać dyspozytorowi pracę w tych sieciach. Funkcja ta musi umożliwiać łączenie systemów:
 - “ analogowych z kanałami w różnych konfiguracjach pod kątem: wartości częstotliwości, pracy simpleksowej i duosimpleksowej, stanu blokady szumów CTCSS tzn. z nieaktywną i aktywną blokadą szumów oraz o różnych wartościach kodu,
 - “ cyfrowych DMR (z kanałami rozmównymi w różnych konfiguracjach pod kątem: wartości częstotliwości, wyróżnika częstotliwości – kodów koloru, pracy simpleksowej, pracy duosimpleksowej przez stacje retransmisyjne, szczelin czasowych - slotów, korespondencji jawnej i maskowanej, połączeń ogólnych, grupowych i indywidualnych),
 - “ analogowych z cyfrowymi DMR o różnych konfiguracjach parametrów.
- ι) możliwość wybrania radiotelefonu bazowego (spośród zalogowanych w trybie nadawanie-odbior) za pomocą, którego będzie prowadzona korespondencja radiowa, jednym kliknięciem,
- φ) możliwość takiego skonfigurowania konsoli, aby każdy z min. trzech radiotelefonów bazowych (spośród zalogowanych w trybie nadawanie-odbior) został przekierowany na niezależny, indywidualnie sterowany głośnik,
- κ) programowanie nazw podłączonych urządzeń (radiotelefonów bazowych, radiowych sieci trunkingowych, linii telefonicznych).
- λ) wizualizacja nazw kanałów radiowych o długości 15 znaków alfanumerycznych, nazwa kanału stale widoczna na monitorze w polach oznaczających przyłączone stacje bazowe,
- μ) w polach oznaczających przyłączone radiotelefony bazowe stale widoczne: nazwa podłączonego radia bazowego i nazwa kanału,
- ν) odebranie przez stanowisko operatorskie wywołania z zewnętrznych sieci radiowych spowoduje uruchomienie sygnału dźwiękowego oraz wyświetlenie identyfikatora abonenta wywołującego (identyfikator abonenta w radiowych sieciach konwencjonalnych i cyfrowych) na ikonie symbolizującej odpowiednią sieć radiokomunikacyjną na ekranie monitora, dostępna również możliwość wyłączenia

ww. sygnału dźwiękowego,

- o) w trakcie prowadzenia nasłuchu i korespondencji za pomocą radiotelefonów bazowych przyłączonych do systemu, na ikonach symbolizujących radia bazowe, będą wyświetlane identyfikatory indywidualne użytkowników słyszanych aktualnie na kanale radiowym – funkcja dostępna dla wszystkich sieci cyfrowych,
- π) wszystkie komunikaty na monitorze stanowiska operatorskiego wyświetlane w języku polskim,
- θ) możliwość scalania min. dwóch kanałów rozmownych różnych radiotelefonów bazowych i pracy pomiędzy sieciami na zasadzie dynamicznie załączanych przemienników,
- ρ) przełączanie pomiędzy trybem „głośnomówiącym” (mikrofon biurkowy, głośnik) a zestawem nagłównym za pomocą jednego przycisku,
- σ) na monitorze dotykowym dostępna klawiatura numeryczna służąca do wybierania numerów abonentów telefonicznych na liniach telefonicznych, do wybierania numerów selektywnego wywołania abonentów sieci radiowych oraz do wybierania numerów abonentów w sieciach trunkingowych,
- τ) dostęp dla zalogowanego dyspozytora do odsłuchu nagrań korespondencji radiowej i telefonicznej wykonywanych lub odbieranych przez niego na konsoli dyspozytorskiej,
- υ) możliwość filtrowania zarejestrowanych rozmów według kanału pracy radiotelefonu bazowego,
- ϖ) możliwość różnicowania uprawnień poszczególnych dyspozytorów za pomocą modułu administracji,
- ω) możliwość nawiązania połączenia indywidualnego z wybranym przez siebie użytkownikiem sieci DMR,
- ξ) możliwość wysyłania i odbierania krótkich wiadomości tekstowych (SDS) do/z radiotelefonów pracujących w sieci DMR,
- ψ) możliwość nasłuchu pełnej korespondencji między użytkownikiem sieci radiowej a operatorem innej konsoli prowadzącej nasłuch tego samego radia bazowego, funkcja umożliwia współpracę dyspozytorów korzystających z tych samych zasobów radiowych jednocześnie w różnych pomieszczeniach,
- ζ) włączanie i wyłączenie nasłuchu dostępne osobno dla każdego monitorowanego radiotelefonu,
- αα) możliwość regulacji poziomu głośności nasłuchu osobno dla każdego obsługiwanego radiotelefonu bazowego, regulacja głośności prowadzonego nasłuchu odbywa się indywidualnie dla każdej konsoli to znaczy, że jeden i ten sam odsłuchiwany radiotelefon bazowy może mieć ustawiony inny poziom głośności nasłuchu na różnych stanowiskach dyspozytorskich,
- ββ) możliwość zarówno ręcznego przełączania nadawania-odbiór przez dyspozytorów za pomocą przełącznika PTT (w mikrofonach biurkowych lub włączniku nożnym), jak też przełączania automatycznego za pomocą układu VOX (w wypadku połączeń telefoniczno-radiowych).

- 7.** Dodatkowa funkcjonalność oprogramowania na stanowisku dyspozytorskim:
 - a) możliwość wykonywania wszystkich czynności związanych z obsługą wymiany radiowej przez dyspozytora bez konieczności fizycznego dostępu do radia bazowego (zmiana kanałów, nadawanie, odbiór, wysyłanie wiadomości tekstowych, sygnałów alarmowych itp.),
 - b) możliwość łączenia się z każdym dostępnym użytkownikiem radiowym w obrębie dostępnych czterech radiotelefonów bazowych bez konieczności zmiany konfiguracji pulpitu,
 - c) możliwość łączenia się z każdym innym dyspozytorem w obrębie sieci bez jednoczesnego kontaktu z użytkownikami radiowymi – funkcja interkom,
 - d) możliwość przyjmowania i obsługi zgłoszeń alarmowych pochodzących z sieci radiowej,
- 8.** Dostęp do poszczególnych funkcji systemu będzie realizowany przy zminimalizowanej liczbie operacji (naciśnięć przycisków), a procedury obsługi będą miały charakter intuicyjny.
- 9.** Po przyłączeniu stanowiska operatorskiego do infrastruktury kablowej konsola osiągnie stan gotowości do pracy w ciągu 3 minut od momentu włączenia jej do zasilania.
- 10.** Stanowisko operatorskie zostanie tak skonfigurowane, że po jego uruchomieniu nastąpi samoczynne zalogowanie się do wybranych radiotelefonów bazowych bez konieczności ręcznego logowania przez Użytkownika.
- 11.** Stanowiska operatorskie będą wyposażone we wszystkie niezbędne licencje umożliwiające spełnienie funkcji opisanych powyżej.
- 12.** Możliwość rozbudowy systemu (**SR Nowy Tomyśl**) o kolejne stanowiska operatorskie.

2.3.9 Nadzór i konfiguracja systemu DGT MCS

System będzie zawierał moduł administracyjny oraz serwer zarządzania. umożliwiające zdalny dostęp poprzez sieć Ethernet do urządzeń oraz zarządzanie i konfigurację następujących elementów systemu zainstalowanych w ramach domeny DGT MCS w KPP w Nowym Tomyślu:

- α) dostęp / konfiguracja modułów radiokomunikacyjnych, radiotelefonów bazowych,
- β) zdalny dostęp do stanowiska operatorskiego wraz z możliwością jego konfiguracji,
- χ) zdalny dostęp do rejestratora rozmów wraz z możliwością konfiguracji rejestratora oraz wyszukiwania, odsłuchu i kopiowania nagrań

Moduł administracyjny będzie zbudowany z dwóch elementów:

- stacjonarnego modułu administracyjnego,
- mobilnego modułu serwisowego.

Modułem administracyjnym będzie stacjonarny komputer typu PC posiadający certyfikat CE, o parametrach wyposażenia umożliwiających pracę w trybie ciągłym (24-godziny/dobę), z monitorem LCD 22" z zintegrowanymi głośnikami, z jednym wejściem DVI, drugim wejściem VGA i systemem operacyjnym Microsoft Windows 7 Professional PL.

Mobilny moduł serwisowy komputer typu laptop o parametrach podanych w rozdziale 2.2 wyposażony w wbudowany interfejs COM – RS-232 umożliwiający bezpośrednie programowanie radiotelefonów Motorola DM4601e. Dodatkowo laptop będzie wyposażony w niezbędne kable do programowania i konfiguracji radiotelefonów bazowych i przenośnych.

Oprogramowanie dla modułu administracyjnego będzie obsługiwało następującą funkcjonalność:

1. zdalne programowanie i strojenie radiotelefonów bazowych,
2. wykonywanie wszystkich czynności związanych z obsługą wymiany radiowej przez operatora bez konieczności fizycznego dostępu operatora do radia (zmiana kanałów, nadawanie, odbiór, wysyłanie wiadomości tekstowych, sygnałów alarmowych itp.,
3. przyjmowanie i obsługę zgłoszeń alarmowych,
4. systemowe śledzenie stanu radiotelefonów bazowych podłączonych do systemu,
5. zapisywanie i archiwizację rozmów, wiadomości tekstowych, wywołań (w tym alarmowych) sygnałów telemetrycznych na zewnętrznym serwerze, archiwizacja obejmie treść prowadzonych rozmów składowanych w formie plików dźwiękowych oznaczonych dokładną datą, godziną, sygnaturą kto i z kim rozmawiał oraz w przypadku korespondencji radiowej kanał pracy,
6. możliwość generowania raportów i odtworzenie GNR dowolnego środka łączności za zadany okres czasu,
7. dostęp w czasie rzeczywistym do sygnałów telemetrycznych, które będą przekazywane do systemu SWD.

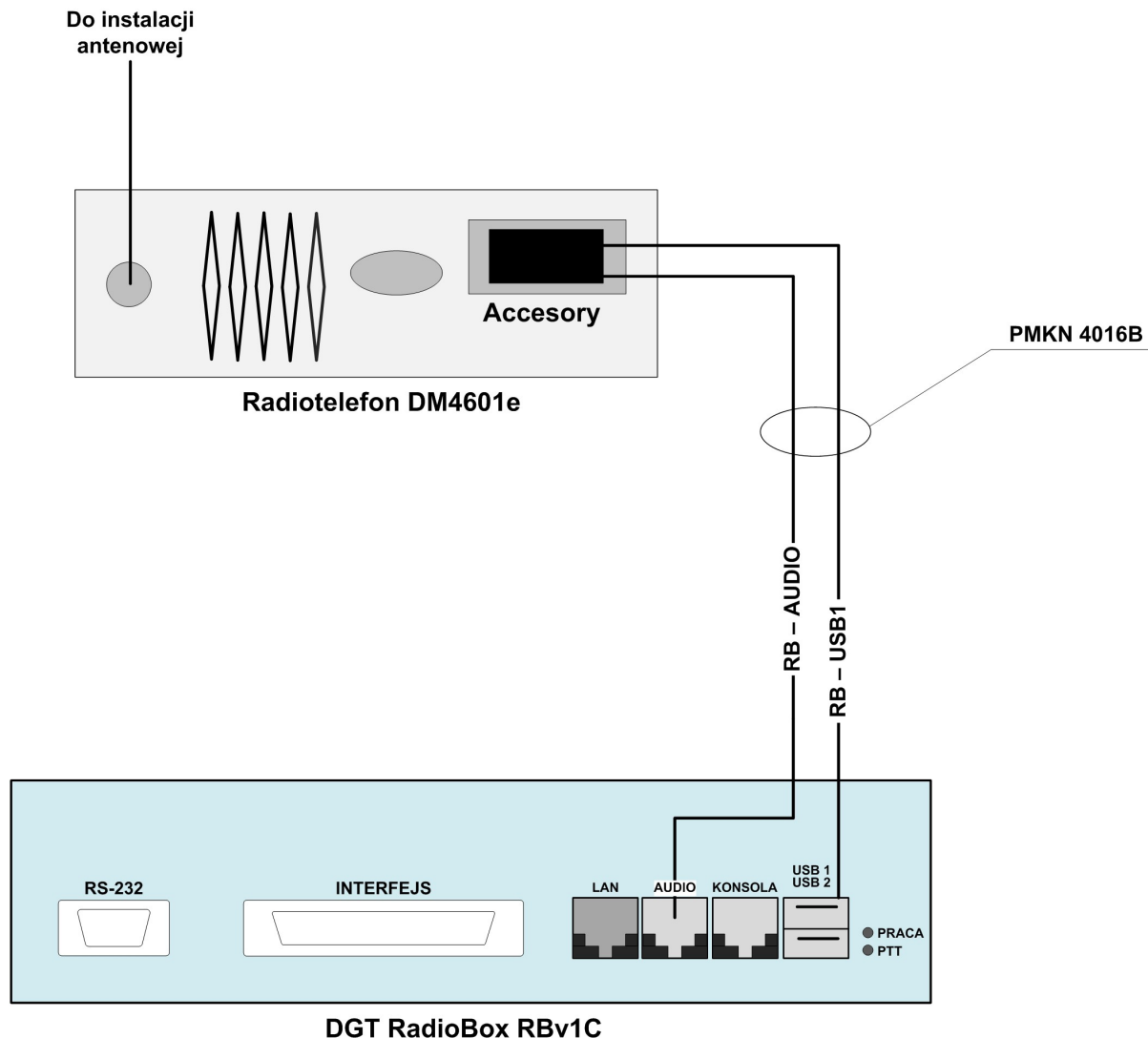
2.3.10 Moduł radiokomunikacyjny (sterownik radiotelefonu)

Element modułu radiokomunikacyjnego, sprzętowa brama radiowa DGT RadioBox RBv1C, na której będzie uruchomiona aplikacja modułu sterownia radiotelefonami (**MSR**), będzie tworzyła interfejs komunikacyjny pomiędzy radiotelefonami a serwerem radiowym. W projekcie dla KPP w Nowym Tomyślu w celach niezawodnościowych założono instalację takiego sterownika, który obsługuje tylko jeden radiotelefon bazowy. Dodatkowe, aczkolwiek istotne funkcje radiobox-a to możliwość uruchomienia lokalnej rejestracji rozmów radiowych w sytuacjach, kiedy połączenia radiowe będą prowadzone tylko za pośrednictwem panelu przedniego radiotelefonu z tzw.: „głównki” bez komunikacji po IP z systemem **SR** oraz możliwość uruchomienia lokalnego radiowego serwera radiowego, umożliwiającego korzystanie z radiotelefonu za pośrednictwem lokalnej konsoli dyspozytorskiej (**KD**), w przypadku braku transmisji w wyższym segmencie sieci.

Tabela 2 Parametry techniczne bramy radiowej DGT RadioBox RBv1C

Specyfikacja techniczna DGT Radiobox RBv1C	
Montaż w stojaku rack 19"	Tak (wymagany adapter)
Zasilanie	12V DC
Pobór mocy (max)	10W
Masa	0,9kg
Procesor	Quad-core Cortex-A7 1,6 GHz
Pamięć RAM	2GB
Dysk systemowy	16GB EMMC Flash
Dysk dodatkowy (opcjonalnie)	karta TF max. 64GB, dysk SATA 256 GB (max 2TB)
Porty RS 232	1
Porty USB 2.0	2
Porty ETH	1x Gigabit Ethernet
Porty Audio In/Out	1
Szerokość	205 mm
Głębokość	180 mm
Wysokość	65 mm
Porty wejść alarmowych	4 portów

*Parametry techniczne DGT RadioBoxa mogą ulegać zmianom wynikającym z rozwoju technologicznego



Rysunek 4 Sposób dołączenia cyfrowego radiotelefonu Motorola DM4601e

2.3.11 Radiotelefon bazowy i samochodowy

Jako radiotelefon bazowy czy też samochodowy założono zastosowanie cyfrowo-analogowego radiotelefonu Motorola model DM4601e. Jego parametry opisuje Tabela 3.

Tabela 3 Parametry cyfrowego radiotelefonu bazowego Motorola DM4601e

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu
1	<u>Ogólne cechy funkcjonalno-użytkowe</u>
1.1	Praca w standardach: cyfrowym ETSI TS 102 361 oraz analogowym; w trybach simpleks/duosimpleks
1.2	Czytelny, kolorowy wyświetlacz z matrycą punktową i podświetlaniem 2 wierszy, umożliwiający wizualizację odbieranych i wysyłanych wywołań oraz poziomu sygnału w trybie cyfrowym
1.3	Programowanie wyświetlanej nazwy kanału – 16 znaków
1.4	Praca z dużą lub małą mocą fali nośnej nadajnika, programowana indywidualnie dla każdego kanału
1.5	Programowe ograniczanie czasu nadawania
1.6	Możliwość skanowania kanałów analogowych z kanału cyfrowego oraz

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu
	użytkowników, grup i kanałów cyfrowych z kanału analogowego
1.7	Możliwość wysyłania i odbierania wiadomości tekstowych
1.8	Wizualna sygnalizacja stanów pracy radiotelefonu, w tym: wywołań, skaningu i stanów monitorowania
1.9	Wbudowany odbiornik GPS
1.10	Wywołanie indywidualne, grupowe, alarmowe oraz okólnikowe (wszystkich) w trybie cyfrowym z identyfikacją na wyświetlaczu abonenta wywołującego i sygnalizacją akustyczną (z możliwością wyłączenia sygnalizacji akustycznej)
1.11	Programowalny adres IP radiotelefonu
1.12	Radiotelefon posiada poniższe funkcje sygnalizacji: - zdalne sprawdzenie obecności radiotelefonu w sieci - zdalne zablokowanie radiotelefonu - zdalne odblokowanie radiotelefonu
1.13	Kodowa blokada szumów CTCSS wybierana programowo na dowolnym kanale analogowym
1.14	Możliwość maskowania w trybie cyfrowym – AMBE+2
1.15	Możliwość utworzenia 16 kluczy kodowych i przypisywania ich do kanałów
1.16	Możliwość pracy w systemie cyfrowym z wieloma urządzeniami retransmisyjnymi pracującymi na tej samej parze częstotliwości, z możliwością rozróżnienia urządzeń retransmisyjnych.
1.17	Sterowanie MENU dedykowanymi do tego celu przyciskami, oraz dodatkowo 3 programowalne przyciski
1.18	Wybór kanałów – przełącznikiem obrotowym lub dedykowanymi do tego celu przyciskami
1.19	Regulacja głośności przełącznikiem obrotowym lub dedykowanymi do tego celu przyciskami
1.20	Złącze akcesoryjne – umożliwiające transmisję zgodną ze standardem USB, podłączenie dodatkowego głośnika i mikrofonu, przycisku nadawania, itp.
1.21	Zabezpieczenie przepięciowe i przed odwrotnym podłączeniem biegunów zasilania
1.22	Odporność obwodów zasilania DC na zaburzenia występujące w sieci elektrycznej pojazdu (stany przejściowe i udary) według wymagań określonych w normie ETSI EN 301 489-1 (ISO 7637-2)
1.23	Gniazdo antenowe VHF typ BNC, gniazdo do anteny zewnętrznej GPS
1.24	Głośnik wbudowany w panel sterujący
1.25	Możliwość programowego tworzenia listy kontaktów (książki adresowej) – wywołań indywidualnych w trybie cyfrowym
1.26	Menu radiotelefonu w języku polskim
1.27	Możliwość dołączenia akcesoriów bezprzewodowych w technologii Bluetooth.
2	<i>Parametry techniczne ogólne</i>
2.1	Pasma częstotliwości pracy 148÷174 MHz
2.2	Modulacja na kanale analogowym: częstotliwości (11K0F3E) Modulacja na kanale cyfrowym: 2 szczelinowa TDMA (7K60FDX dane, 7K60FXE dane i głos)
2.3	Odstęp międzykanałowy 12,5 kHz

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu
2.4	Zasilanie stałoprądowe 13,2 V \pm 20% minus na masie z zabezpieczeniem przepięciowym i przed odwrotnym podłączeniem biegunów zasilania
2.5	Odporność obwodów zasilania DC na zaburzenia występujące w sieci elektrycznej pojazdów (stany przejściowe i udary) według wymagań określonych w normie ETSI EN 301 489-1 (ISO 7637-2)
2.6	Możliwość zaprogramowania 1000 kanałów z możliwością podziału na strefy
3	<u>Parametry techniczne nadajnika</u>
3.1	Moc wyjściowa fali nośnej nadajnika programowana w całym zakresie częstotliwości od 1 W do 25 W (tylko w trybie serwisowym)
3.2	Możliwość ustawienia przez użytkownika jednego z dwóch poziomów mocy (moc niska, moc wysoka) na dowolnym kanale.
3.3	Dewiacja częstotliwości 2,5 kHz, dla odstępu 12,5 kHz
3.4	Stabilność częstotliwości +/- 0,5 ppm.
3.5	Charakterystyka pasma akustycznego (+1,-3 dB)
3.6	Łączne zniekształcenia modulacji 5%, przy 1 kHz, dewiacja 60% wartości maksymalnej
3.7	Odstęp od zakłóceń 40 dB
3.8	Moc emitowana na kanałach sąsiednich 60dB dla odstępu 12,5 kHz
4	<u>Parametry techniczne odbiornika</u>
4.1	Czułość analogowa 0,18 μ V przy SINAD wynoszącym 12 dB Czułość cyfrowa 5% BER/0,16 μ V
4.2	Współczynnik zawartości harmoniczných 5 %, przy 1 kHz, dewiacja 60% wartości maksymalnej
4.3	Charakterystyka pasma akustycznego (+1, -3 dB)
4.4	Selektywność sąsiedniokanałowa 60 dB dla odstępu 12,5 kHz
4.5	Tłumienie sygnałów niepożądanych 70 dB. Dla odstępu 12,5 kHz
4.6	Moc wyjściowa akustyczna dla głośnika wewnętrznego 3 W
4.7	Przydźwięki i szумы nie więcej niż -40 dB dla odstępu 12,5 kHz
5	<u>Parametry GPS - dla 5 satelitów przy mocy sygnału -130 dBm</u>
5.1	Czas od pierwszego określenia pozycji po włączeniu 1 min.
5.2	Czas od pierwszego określenia pozycji ze stanu oczekiwania 10 s
5.3	Dokładność 5 m
6	<u>Środowisko i klimatyczne warunki pracy</u>
6.1	Zakres temperatury pracy N/O -30°C ÷ +60°C
6.2	Klasa ochrony obudowy przed wnikaniem pyłu i wody, wg normy EN 60529; IP54
6.3	Odporność na przepięcia (ESD) zgodnie z normą IEC 801-2 KV
7	<u>Wymagania uzupełniające</u>
7.1	Metody pomiarów i parametry radiowe nie ujęte w niniejszych wymaganiach są zgodne z normami: ETSI EN 300 086, ETSI EN 300 113, ETSI EN 102 361-2. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej są zgodne z normami: ETSI EN 301 489-1 i ETSI EN 301 489-5. Wymagania odnośnie

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu
	bezpieczeństwa urządzeń nadawczych są zgodne z normą EN 60950-1.
7.2	Kompatybilność pod względem wizualizacji pozycji GPS radiotelefonów na mapie z następującymi systemami będącymi w posiadaniu Zamawiającego: - TRBOnet firmy Neocom Software - Consel firmy Akxel - MSCIP firmy DGT Sp. z o.o.

2.3.12 Zdalny sterownik urządzeń

Lan Kontroler V2 w obudowie będzie umożliwiał nadzór nad podłączonymi do niego wyniesionymi elementami systemu **SR**. Jego podstawowe parametry i funkcje będą następujące:

- napięcie zasilania: 8-28V
- pobór mocy: 1W
- zasilanie PoE: tak, pasywne
- interfejsy: Ethernet 10Mbit/s
- ochrona przed niewłaściwą polaryzacją zasilania
- przekaźnik wbudowany: 255VAC 10A
- zakres temperatur pracy: -20 do +85 °C
- waga: 50 g
- wymiary: 60 x 68 mm (bez wtyków)
- zarządzanie przez WWW lub SNMP v2
- upgrade przez protokół TFTP
- odczyt danych w czasie rzeczywistym bez konieczności odświeżania strony
- możliwość przełączania do 5-ciu przekaźników i 1-go wyjścia o obciążeniu do 1A bezpośrednio ze strony WWW
- tablica zdarzeń Evens Config dla każdego wejścia i wyjścia do samodzielnego zaprogramowania przez użytkownika
- Scheduler (załączanie wyjść o określonych godzinach w ciągu tygodnia)
- Watchdog IP do 5 urządzeń IP
- monitoring dodatkowych urządzeń np czujek, stanów położenia
- pomiar temperatury i napięcia zasilania urządzenia
- pomiar napięcia, temperatury, prądu z podłączonych czujników
- pomiar mocy i energii dla napięcia stałego
- pomiar temperatury i wilgotności czujnikiem DHT22

- pomiar energii elektrycznej poprzez zliczanie impulsów na wyjściu liczników energii
- możliwość dołączenia dodatkowej płytki z 4 przekaźnikami lub 4-ma odłączanymi portami PoE
- ustawianie czasu ręcznie lub wg serwera NTP
- możliwość kalibracji wskazań czujników
- sterowanie częstotliwością i wypełnieniem przebiegu PWM
- zdalne sterowanie – każde z wyjść urządzenia ustawionego jako serwer może być sterowane z wejść cyfrowych wielu LAN Kontrolerów ustawionych jako klient
- powiadamianie mailem lub poprzez SNMP TRAP o zaprogramowanych zdarzeniach
- automatyczne wysyłanie wartości i stanu czujników w określonych interwałach na serwer SNMP
- obsługiwane protokoły: HTTP, SNMP, SMTP, SNTP, ICMP, DNS, DHCP.
- obsługiwane czujniki temperatury: PT1000, DS18B20
- obsługa protokołu 1wire

Elementy dodatkowe

- zewnętrzna płytki z czterema przekaźnikami 255VAC 10A zamontowana w przystosowanej obudowie
- gniazda 230V zamontowane na zewnętrznej szynie TH35 podłączone kablami o przekroju 1,5 mm² i długości 1m do złącz przekaźników sterownika
- sterownik wyposażony w zewnętrzny, hermetyczny czujnik temperatury DS18B20 wodoodporny wraz z kablem o długości 3m
- zasilacz 18V 1A
- kabel LAN cat. 6E o długości 5m

2.3.13 Przełączniki sieciowe LAN

1. Jako przełącznik sieciowy dla lokalizacji WD65 i SPO Nowy Tomysl założono zastosowanie 10-portowego (5x GigabitEthernet 5x FastEthernet) przełącznika zarządzalnego MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19" z modułem SFP. Specyfikację szczegółową opisuje Tabela 4.

Tabela 4 Specyfikacja techniczna MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM Managed Switch

Parametr	Wartość/opis
Kod	N242011
Procesor	600 MHz
Pamięć RAM	128 MB
Ilość portów LAN	5x10/100/1000 5x10/100
Slot SFP	1 GB/s
Zasilanie	10-28 V
PoE	Tak
Oprogramowanie	RouterOS Level 5
Ekran LCD	Tak
Obudowa	rack 19" 1U
Wymiary	440x45x95 mm
Masa	480 g
Możliwość tworzenia zaawansowanych firewall-i	Tak
NAT	Tak
Możliwość tworzenie routingu statycznego jak i dynamicznego	IPv4- RIP v1, RIP v2, OSPF v2, BGP v4, IPv6- RIPng, OSPFv3, BGP.
Obsługa protokołu MPLS	Tak
Tworzenie zaawansowanych tuneli	- Kodowanie IPsec, PSK, AH oraz protokół ESP, - Tunele punkt-punkt (OpenVPN, PPTP, PPOE, L2TP), - Zaawansowane funkcje PPP(MLPPP, BCP), - Proste tunele (IPIP, EoIP), - Obsługa tuneli 6to4, - VLAN - IEEE802.1q, - MPLS.
Tworzenie wydajnych łącz radiowych	- Obsługa standardów IEEE802.11a/b/g/n jako access point oraz client, - Nstreme, Nstreme2, - Polling, - RTS/CTS, - WDS, - Wirtualne AP, - Szyfrowanie WEP, WPA, WPA2, - Access lista, - Wireless client roaming, - WMM, - HWMP+ Wireless MESH protokół, - MME.
Tworzenie HotSpot-a	Tak

Zaawansowany QoS (Quality of Service)	<ul style="list-style-type: none"> - Priorytetyzacja usług, - Ograniczenia transferu danych dla konkretnych adresów IP, sieci, protokołów, portów, - Ograniczenia połączeń p2p.
Tworzenie Web Proxy	Tak
Narzędzie do wspomaganie i nadzoru sieci	<ul style="list-style-type: none"> - Usługa Ping, traceroute, - Test prędkości łącza, - Packet sniffer, torch, - Telnet, SSH, - Narzędzie do wysyłania e-maili oraz sms, - CALEA data mirroring, - NTP Klient, - TFTP serwer, - DynDNS, - VRRP, - SNMP, - RADIUS klient oraz serwer (User Manager).

2. W lokalizacji głównej w KPP Nowy Tomyśl założono zastosowanie 26-portowego (GigabitEthernet) przełącznika zarządzalnego CISCO SG350-28. Specyfikację szczegółową opisuje Tabela 5.

Tabela 5 Specyfikacja techniczna Cisco SG350-28-K9-EU Gigabit Managed Switch

Cechy zarządzania	
Typ przełącznika	Managed network switch
Przełącznik wielowarstwowy	L3
Obsługa MIB	draft-ietf-bridge-8021x-MIB, draft-ietf-bridge-rstpmib-04-MIB, draft-ietf-hubmib-etherif-MIB-v3-00-MIB, draft-ietf-syslog-device-MIB, ianaaddrfamnumbers-MIB, ianaifty-MIB, ianaprot-MIB, inet-address-MIB, ip-forward-MIB, ip-MIB, RFC1155-SMI, RFC1213-MIB, SNMPv2-MIB, SNMPv2-SMI, SNMPv2-TM, RMON-MIB.my, dcb-raj-DCBX-MIB-1108-MIB, rfc1724-MIB, RFC-1212.my_for_MG-Soft, rfc1213-MIB, rfc1757-MIB RFC-, 1215.my, SNMPv2-, CONF.my, SNMPv2-TC.my, rfc2674-MIB, rfc2575-MIB, rfc2573-MIB, rfc2233-MIB, rfc2013-MIB, rfc2012-MIB, rfc2011-MIB, draft-ietf-entmib-sensor-MIB, lldp-MIB, lldpextdot1-MIB, lldpextdot3-MIB, lldpextmed-MIB, p-bridge-MIB, q-bridge-MIB, rfc1389-MIB, rfc1493-MIB, rfc1611-MIB, rfc1612-MIB, rfc1850-MIB, rfc1907-MIB, rfc2571-MIB, rfc2572-MIB, rfc2574-MIB, rfc2576-MIB, rfc2613-MIB, rfc2665-MIB, rfc2668-MIB, rfc2737-MIB, rfc2925-MIB, rfc3621-MIB, rfc4668-MIB, rfc4670-MIB, trunk-MIB, tunnel-MIB, udp-MIB
obsługa jakość serwisu (QoS)	Tak
Obsługa Multicast	Tak
Zarządzanie przez stronę www	Tak
Inspekcja ARP	Tak

Przycisk reset	Tak
Łączność	
Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet	24
Podstawowe przełączania Ethernet RJ-45 porty typ	Gigabit Ethernet (10/100/1000)
Liczba portów SFP Combo	2
Ilość slotów Modułu SFP	2
Sieć komputerowa	
Standardy komunikacyjne	IEEE 802.1D,IEEE 802.1Q,IEEE 802.1p,IEEE 802.1s,IEEE 802.1w,IEEE 802.1x,IEEE 802.3ab,IEEE 802.3ad,IEEE 802.3az,IEEE 802.3u,IEEE 802.3z
Blokowanie head-of-line (HOL)	Tak
Podpora kontroli przepływu	Tak
Dublowanie portów	Tak
Agregator połączenia	Tak
Kontrola wzrostu natężenia ruchu	Tak
Limit częstotliwości	Tak
Klient DHCP	Tak
Serwer DHCP	Tak
IGMP snooping	Tak
Protokół drzewa rozpinającego	Tak
obsługa 10G	Nie
Obsługa sieci VLAN	Tak
VLAN tworzone na portach	Tak
VLAN tagowany	Tak
Prywatna VLAN	Tak
Pomiar długości kabla	Tak
Przekazanie (audycja) Danych	
Przepustowość routowania/przełączania	56 Gbit/s
Przepustowość	41.67 Mpps
Wielkość tabeli adresów	16384 wejścia
Liczba VLANs	4096
Liczba kolejek	8
Liczba grup multimirisji filtrowanych	1000
Liczba tras statycznych	512
Ilość interfejsów IP	128
Zgodny z Jumbo Frames	Tak
Rozszerzenie Jumbo Frames	9216
Ochrona	
Szyfrowanie / bezpieczeństwo	802.1x RADIUS,SNMP,SSH,SSL/TLS
Filtrowanie adresów MAC	Tak
Lista kontrolna dostępu (ACL)	Tak
obsługuje SSH/SSL	Tak
Filtrowanie BPDU / Ochrona	Tak
Wiązanie adresów IP-MAC-Port	Tak
Uwierzetylnianie	Guest VLAN
Zasady Listy Kontroli Dostępu (ACL)	512

Protokoły	
Protokoły zarządzające	SNMP v1/2c/3, HTTP/HTTPS, MIB, RMON, IPv4/IPv6
Design	
Kolor produktu	Black
Certyfikaty	UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), CE mark, FCC Part 15 (CFR 47) Class A
Praca	
Procesor wbudowany	Tak
Pojemność pamięci wewnętrznej	256 MB
Wielkość pamięci flash	32 MB
Aktualizacje oprogramowania urządzenia	Tak
Pamięci bufora pakietów	12 MB
MTBF (Średni okres międzyawaryjny)	367687 godz
Zarządzanie energią	
Napięcie wejściowe AC	100-240 V
Częstotliwość wejściowa AC	50/60 Hz
Pobór mocy	19.9 W
Zasilanie przez Ethernet	
Obsługa PoE	Nie
Warunki zewnętrzne	
Zakres temperatur (eksploatacja)	0 - 40 °C
Zakres temperatur (przechowywanie)	-20 - 70 °C
Zakres wilgotności względnej	10 - 90 %
Dopuszczalna wilgotność względna	10 - 90 %
Emisja ciepła	16.4 BTU/godz
Waga i rozmiary	
Szerokość produktu	440 mm
Długość urządzenia	202 mm
Wysokość urządzenia	44.45 mm
Waga produktu	2750 g
Zawartość opakowania	
Przewody	AC
Skrócona instrukcja obsługi	Tak
Uchwyty mocowania dołączone	Tak

2.3.14 Zasilacze bazowe (buforowe)

1. W obiektach typu KP i PP w projekcie założono zastosowanie zasilaczy buforowych Mean Well AD-155A, które są wyposażone w zabezpieczenia na wypadek zwarc, przepięć i przeciążeń. Parametry zasilacza opisuje Tabela 6.

Tabela 6 Parametry zasilacza buforowego Mean Well AD-155A

Parametr	Opis
Moc znamionowa	151,55 W
Sprawność	80%
Napięcie znamionowe	zasilanie: 13,8V; ładowanie: 13,4V
Prąd znamionowy	zasilanie: 10,5A; ładowanie 0,5A
Zakres prądowy	zasilanie: 0...11,5A; ładowanie 0...0,5A

MTBF	183 300 godzin
Temperatura pracy	-10...+60°C
Wilgotność pracy	20...90% bez kondensacji
Normy bezpieczeństwa	UL60950-1; TUV EN60950-1;E N55022;EN61000-3-2,-3

2. W obiekcie głównym KPP Nowy Tomysl założono zastosowanie zasilaczy buforowych RACK ZR-12-150x2. Parametry zasilacza opisuje Tabela 7.

Tabela 7 Parametry zasilacza buforowego RACK ZR-12-150x2

Parametr	Opis
Rodzaj zasilacza:	Impulsowy – 2 szt.
Napięcie zasilania:	wyberane przełącznikiem 90 V ... 132 V AC 180 V ... 264 V AC
Częstotliwość napięcia zasilania:	47 ... 63 Hz
Moc zasilacza:	2x 150 W
Napięcie wyjściowe:	2x 12 V DC (typowo)
Regulacja napięcia wyjściowego:	11.4 V ... 13.2 V DC
Wydajność prądowa zasilacza:	2x 12.5 A
Sprawność:	89%
MTBF (średni czas pomiędzy awariami):	> 700000 h - Telcordia SR-332
Zabezpieczenia:	Przeciwprzepięciowe Przeciwzwarceniowe Przeciążeniowe
Typ obudowy:	1 U Rack 19"
Temperatura pracy / wilgotność względna:	-10°C ... 70°C / 10% ... 95%
Waga:	1.17 kg
Wymiary:	483 x 44 x 100 mm

2.3.15 Stacja retransmisyjna (przebiegnik DMR)

W projekcie założono zastosowanie stacji retransmisyjnych DMR Motorola model SLR5500. Parametry przebiegnika DMR opisuje Tabela 8.

Tabela 8 Parametry przebiegnika DMR Motorola SLR5500

Lp.	Parametry i funkcje przebiegnika DMR
1	<u>Ogólne cechy funkcjonalno-użytkowe</u>
1.1	Praca w standardach: cyfrowym ETSI TS 102 361 oraz analogowym; w trybach simpleks/duosimpleks
1.2	Złącze umożliwiające programowanie parametrów stacji oraz transmisję danych zgodną ze standardem USB
1.3	Programowalny adres IP
1.4	Możliwość podłączenia do sieci ETHERNET
1.5	Przypisany adres sprzętowy (MAC adres)
1.6	Każdy sposób dostępu do danych konfiguracyjnych stacji, ich odczytu i/lub zmiany, zabezpieczony hasłem
1.7	Obsługa transmisji szyfrowanych i jawnych
1.8	Zasilanie podstawowe: sieć AC 230V ± 10%, 50 Hz
1.9	Odporność obwodów zasilania AC na zapady i przerwy napięcia oraz udary według wymagania określonych w normie ETSI EN 301 489-1
1.10	Zakres temperatury pracy od -30°C do +60°C
2	<u>Parametry techniczne ogólne</u>
2.1	Pasma częstotliwości pracy 148÷174 MHz
2.2	Modulacja na kanale analogowym 12,5kHz: częstotliwości (11K0F3E) Modulacja na kanale cyfrowym 12,5 kHz: 2 szczelinowa TDMA (7K60FDX dane, 7K60FXE dane i głos)
2.3	Możliwość wyboru odstępu dupleksowego (do pracy w trybach duosimpleks lub dupleks)
2.4	Praca na dowolnym z 64 zaprogramowanych kanałów – możliwość zdalnej zmiany kanału poprzez sieć IP
2.5	Kodowa blokada szumów (CTCSS) wybierana programowo w dowolnym kanale analogowym z możliwością zaprogramowania dowolnego kodu z zakresu 67÷255Hz (programowana ze skokiem 0,1 Hz)
3	<u>Parametry techniczne nadajnika</u>
3.1	Moc wyjściowa fali nośnej nadajnika programowana w całym zakresie częstotliwości od 5 W do 50 W (tylko w trybie serwisowym)
3.2	Programowe ograniczenie czasu nadawania w granicach od 15 do 480 s ze skokiem 15 s
3.3	Stabilność częstotliwości +/- 0,5 ppm.
4	<u>Parametry techniczne odbiornika</u>
4.1	Czułość analogowa 0,22µV przy SINAD wynoszącym 12 dB. Czułość cyfrowa 5% BER/0,22 µV
4.2	Selektywność sąsiednikanałowa 55 dB dla odstępu 12,5 kHz
4.3	Odporność odbiornika na intermodulacje 82 dB
4.4	Tłumienie sygnałów niepożądanych 95 dB. Dla odstępu 12,5 kHz

Lp.	Parametry i funkcje przemiennika DMR
5	<u>Wymagania uzupełniające</u>
5.1	Metody pomiarów i parametry radiowe nie ujęte w niniejszych wymaganiach są zgodne z normami: ETSI EN 300 086, ETSI EN 300 113, ETSI EN 102 361-2. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej są zgodne z normami: ETSI EN 301 489-1 i ETSI EN 301 489-5. Wymagania odnośnie bezpieczeństwa urządzeń nadawczych są zgodne z normą EN 60950-1.
5.2	W przypadku czynnego połączenia sieciowego możliwość zdalnej konfiguracji parametrów, wyłączenia i włączania oraz monitorowania parametrów pracy odbiornika i nadajnika
5.3	Kompatybilność z sieciami przemienników w konfiguracji IP Site Connect będącymi w posiadaniu Zamawiającego.

2.3.16 Radiotelefon przenośny

Jako radiotelefon przenośny założono zastosowanie cyfrowo-analogowego radiotelefonu nasobnego Mototrbo Motorola model DP4801e. Jego parametry opisuje Tabela 9.

Tabela 9 Parametry cyfrowego radiotelefonu przenośnego Motorola DP4801e

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu przenośnego
1	<u>Ogólne cechy funkcjonalno-użytkowe</u>
1.1	Praca w standardach: cyfrowym ETSI TS 102 361 oraz analogowym; w trybach simpleks/duosimpleks
1.2	Możliwość zaprogramowania 1000 kanałów z możliwością podziału na strefy
1.3	Czytelny, kolorowy wyświetlacz z matrycą punktową i podświetlaniem (2 wiersze), umożliwiający wizualizację odbieranych i wysyłanych wywołań, poziomu sygnału w trybie cyfrowym oraz stanu naładowania baterii
1.4	Programowanie wyświetlanej nazwy kanału – 16 znaków
1.5	Standardowa klawiatura numeryczna
1.6	Wbudowane mikrofon i głośnik
1.7	Programowe ograniczanie czasu nadawania
1.8	Możliwość skanowania kanałów analogowych z kanału cyfrowego oraz użytkowników, grup i kanałów cyfrowych z kanału analogowego
1.9	Możliwość wysyłania i odbierania wiadomości tekstowych
1.10	Wizualna sygnalizacja stanów pracy radiotelefonu, w tym: wywołań, skaningu i stanów monitorowania
1.11	Wbudowany odbiornik GPS
1.12	Wywołanie indywidualne, grupowe, alarmowe oraz okólnikowe (wszystkich) w trybie cyfrowym z identyfikacją na wyświetlaczu abonenta wywołującego i sygnalizacją akustyczną (z możliwością wyłączenia sygnalizacji akustycznej)
1.13	Radiotelefon posiada poniższe funkcje sygnalizacji: - zdalne sprawdzenie obecności radiotelefonu w sieci - zdalne zablokowanie radiotelefonu - zdalne odblokowanie radiotelefonu
1.14	Programowalny adres IP radiotelefonu
1.15	Dedykowany, łatwo dostępny przycisk wywołania alarmowego
1.16	Kodowa blokada szumów CTCSS wybierana programowo na dowolnym kanale analogowym

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu przenośnego
1.17	Wokoder cyfrowy zgodny z AMBE+2
1.18	Możliwość utworzenia 16 kluczy kodowych i przypisywania ich do kanałów
1.19	Możliwość pracy w systemie cyfrowym z wieloma urządzeniami retransmisyjnymi pracującymi na tej samej parze częstotliwości, z możliwością rozróżnienia urządzeń retransmisyjnych.
1.20	Wybór kanałów przełącznikiem obrotowym.
1.21	Regulacja głośności przełącznikiem obrotowym lub dedykowanymi do tego celu przyciskami.
1.22	Sterowanie MENU dedykowanymi do tego celu przyciskami, oraz dodatkowo 3 programowalne przyciski
1.23	Możliwość wyłączenia sygnalizacji akustycznej i optycznej, tzw „cicha praca”
1.24	Złącze akcesoryjne – umożliwiające programowanie radiotelefonu i transmisję danych zgodną ze standardem USB, podłączenie dodatkowego mikrofonogłośnika z przycisku nadawania.
1.25	Możliwość programowego tworzenia listy kontaktów (książki adresowej) – wywołań indywidualnych w trybie cyfrowym
1.26	Menu radiotelefonu w języku polskim
2	<i>Parametry techniczne ogólne</i>
2.1	Pasma częstotliwości pracy 148÷174 MHz
2.2	Modulacja na kanale analogowym: częstotliwości (11K0F3E) Modulacja na kanale cyfrowym: 2 szczelinowa TDMA (7K60FDX dane, 7K60FXE dane i głos)
2.3	Możliwość zaprogramowania 1000 kanałów z możliwością podziału na strefy
2.4	Odstęp międzykanałowy 12,5 kHz
3	<i>Parametry techniczne nadajnika</i>
3.1	Maksymalna moc nadajnika 5 W, programowana (tylko w trybie serwisowym) w całym zakresie częstotliwości w granicach od 1W do 5W
3.2	Możliwość ustawienia przez użytkownika jednego z dwóch poziomów mocy (moc niska, moc wysoka) na dowolnym kanale.
3.3	Dewiacja częstotliwości 2,5 kHz, dla odstępu 12,5 kHz
3.4	Stabilność częstotliwości +/- 0,5 ppm.
3.5	Charakterystyka pasma akustycznego (+1,-3 dB)
3.6	Łączne zniekształcenia modulacji 3%, przy 1 kHz, dewiacja 60% wartości maksymalnej
3.7	Odstęp od zakłóceń 40 dB
3.8	Moc emitowana na kanałach sąsiednich 60dB dla odstępu 12,5 kHz
4	<i>Parametry techniczne odbiornika</i>
4.1	Czułość analogowa 0,16 µV przy SINAD wynoszącym 12 dB. Czułość cyfrowa 5% BER/0,14 µV
4.2	Współczynnik zawartości harmonicznych 5 %, przy 1 kHz, dewiacja 60% wartości maksymalnej
4.3	Charakterystyka pasma akustycznego (+1, -3 dB)
4.4	Selektywność sąsiedniokanałowa 60 dB dla odstępu 12,5 kHz

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu przenośnego
4.5	Tłumienie sygnałów niepożądanych 70 dB. Dla odstępu 12,5 kHz
4.6	Moc wyjściowa akustyczna dla głośnika wewnętrznego 0,5 W
4.7	Przydzwięki i szумы –40 dB dla odstępu 12,5 kHz
5	<u>Parametry GPS- dla 5 satelitów przy mocy sygnału –130 dBm</u>
5.1	Czas od pierwszego określenia pozycji po włączeniu 1 min.
5.2	Czas od pierwszego określenia pozycji ze stanu oczekiwania 10 s
5.3	Dokładność 5 m
6	<u>Środowisko i klimatyczne warunki pracy</u>
6.1	Zakres temperatury pracy N/O -30 ^o do +60 ^o C
6.2	Klasa ochrony obudowy przed wnikaniem pyłu i wody, wg normy EN 60529; IP57
7	<u>Wymagania uzupełniające</u>
7.1	Metody pomiarów i parametry radiowe nie ujęte w niniejszych wymaganiach są zgodne z normami: ETSI EN 300 086, ETSI EN 300 113, ETSI EN 102 361-2. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej są zgodne z normami: ETSI EN 301 489-1 i ETSI EN 301 489-5. Wymagania odnośnie bezpieczeństwa urządzeń nadawczych są zgodne z normą EN 60950-1.
7.2	Kompatybilność pod względem wizualizacji pozycji GPS radiotelefonów na mapie z następującymi systemami będącymi w posiadaniu Zamawiającego: - TRBOnet firmy Neocom Software - Consel firmy Aksel - MSCIP firmy DGT Sp. z o.o.

2.3.17 Motocyklowy zestaw systemu łączności radiowej

Ukompletowanie zestawu:

- radiotelefon przenośny Motorola DP4801e z dodatkowym akumulatorem (Li-Ion),
- moduł podkaskowy składający się z dwóch słuchawek, mikrofonu z redukcją szumu na pałąku, przewód wychodzący z kasku, spiralny o długości 40cm w stanie spoczynku zakończony złączem Nexus TP-120, przewody wzmocnione kevlare (2 szt.),
- instrukcja zainstalowania modułu podkaskowego w kasku, szczegóły dotyczące typu kasku zostaną uzgodnione z przedstawicielami Zamawiającego,
- moduł mikrofonogłośnika z gniazdem typu Nexus TP-120 do wpięcia modułu podkaskowego, umożliwiający wymianę korespondencji radiowej przy pozostawionym podpiętym i/lub wypiętym interfejsie do radiotelefonu przy kasku, kabel od mikrofonogłośnika spiralny zakończony złączem 12PIN HiRose,
- adapter 12PIN HiRose do radiotelefonu przenośnego,
- wodoodporny przycisk PTT na kierownicy,
- zgodność z certyfikatem ECE 22.05 zestawu z kaskiem.

Pozostałe parametry:

- motocyklowy system łączności radiowej będzie umożliwiał prowadzenie korespondencji radiowej z radiotelefonu przenośnego zarówno w kasku jak

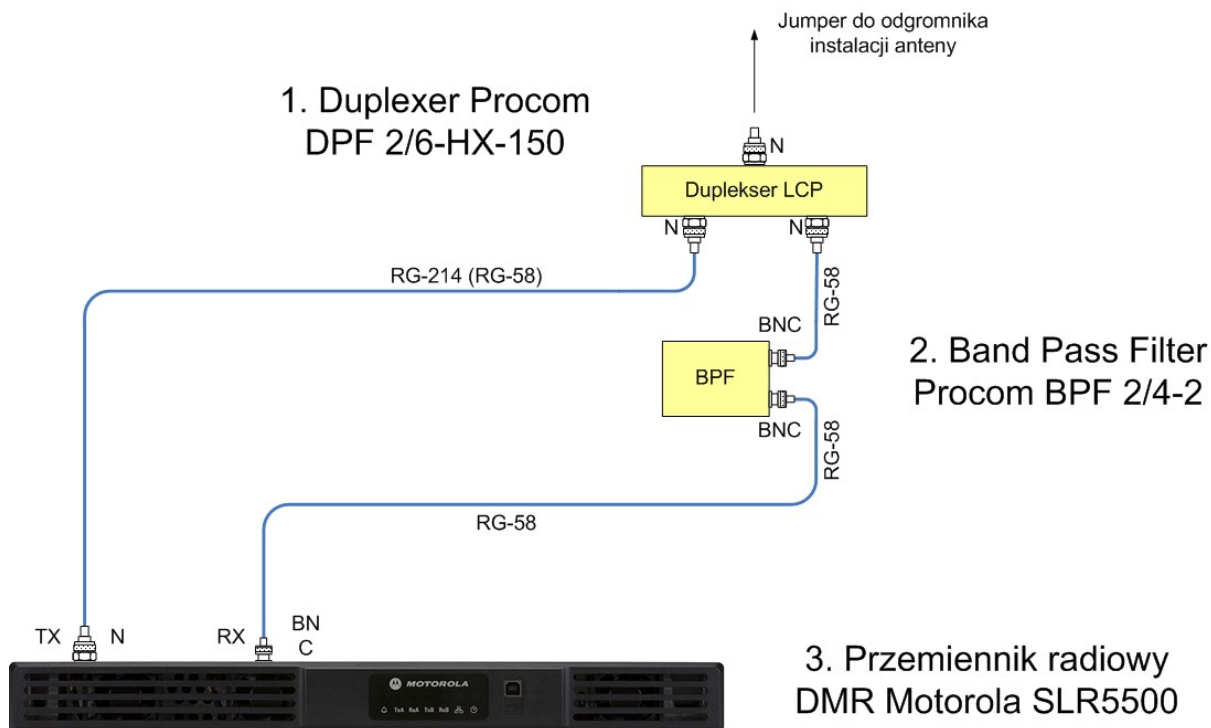
i po odłączeniu kasku za pomocą mikrofonogłośnika,

- mikrofonogłośnik będzie posiadał klips umożliwiający jego zamocowanie do ubrania,
- moduł podkaskowy będzie zapewniał pełną zrozumiałość korespondencji głosowej podczas jazdy motocyklem z prędkością do 160km/h w hałasie dochodzącym z otoczenia na poziomie 100dB(A),
- dołączenie lub odłączenie modułu podkaskowego będzie powodowało automatyczne przełączenie odpowiednio toru nadawczo-odbiorczego na moduł podkaskowy lub mikrofonogłośnik.

2.3.18 Zestaw nadawczo-odbiorczy

W skład układu nadawczo-odbiorczego muszą wchodzić:

- duplexer o parametrach jak DPF 2/6-HX-150,
- filtr pasmowy o parametrach jak BPF2/4-2.



Rysunek 5 Sposób podłączenia zestawu nadawczo-odbiorczego do przemiennika DMR

3 Opis instalacji systemu

3.1 Lokalizacje wyniesione wiadukt WD 65, oraz Stacja Poboru Opłat Nowy Tomyśl

3.1.1 Kontenery techniczne A2

W kontenerach technicznych będzie zaprojektowane nowe siłownie telekomunikacyjne firmy Telzas w wykonaniu rack 19" w szafie teletechnicznej typu SZB45U 600x600 mm, w której zostaną zamontowane również urządzenia radiokomunikacyjne. W każdej szafie będzie zostawiony zapas 4U dla innych urządzeń radiokomunikacyjnych "KPP Nowy Tomyśl".

α) w ramach siłowni telekomunikacyjnej w każdym kontenerze zostaną zainstalowane główne podzespoły:

- siłownia 48VDC typu SDK80/2x1000W,
- moduł inwerterowy 2xFUO230/1,5kVA,
- bateria akumulatorów 4 x M12V90FT produkcji GNB,
- licencja na oprogramowanie WinCN dla obiektu – dla systemu nadzoru w KWP w Poznaniu,

β) pozostałe prace jakie będą wykonane odnośnie siłowni w każdym kontenerze:

- wykonanie projektu technicznego,
- dostawa urządzeń,
- montaż systemu zasilania gwarantowanego,
- wykonanie WLZ od RG do siłowni,
- wykonanie linii DC od siłowni do baterii,
- wykonanie instalacji obwodów odbioru 230V,
- wykonanie linii uziemiającej do siłowni,
- uruchomienie systemu zasilania gwarantowanego,
- podłączenie systemu do istniejącego w WWT KWP Poznaniu centrum nadzoru WinCN,
- pomiary ochrony przeciwporażeniowej,
- dokumentacja powykonawcza,

χ) w ramach Systemu Radiokomunikacyjnego w każdym kontenerze będą zainstalowane:

- 10-portowy przełącznik zarządzalny MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19" z CBF Moduł SFP 1,25Gb SM 1310nm 10km LC duplex (opis w rozdz. **2.3.13**, ppkt. **1**),
- stacja retransmisyjna opisana w rozdziale **2.3.15** z zestawem nadawczo-odbiorczym wraz z łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego RG-214, zgodnie z opisem w rozdziale **2.3.18**,

- zdalny sterownik urządzeń – LAN Kontroler (opis w rozdz. **2.3.12**),

δ) pozostałe prace instalacyjne obejmą:

- podłączenie obwodu napięcia gwarantowanego bezprzerwowego 230V AC z siłowni do przemiennika DMR, 10-portowego przełącznika zarządzalnego i zdalnego sterownika urządzeń,
- podłączenie do przygotowanych torów antenowych duplexerów przemienników (łącznikami) jumperami w postaci kabla elastycznego RG214,
- podłączenie do przełącznika zarządzalnego stacji retransmisyjnej i zdalnego sterownika urządzeń łącznikami sieciowymi (patchcord UTP),
- podłączenie przełącznika do odpowiedniego portu na istniejącym patchpanelu celem połączenia z siecią WAN łączności,

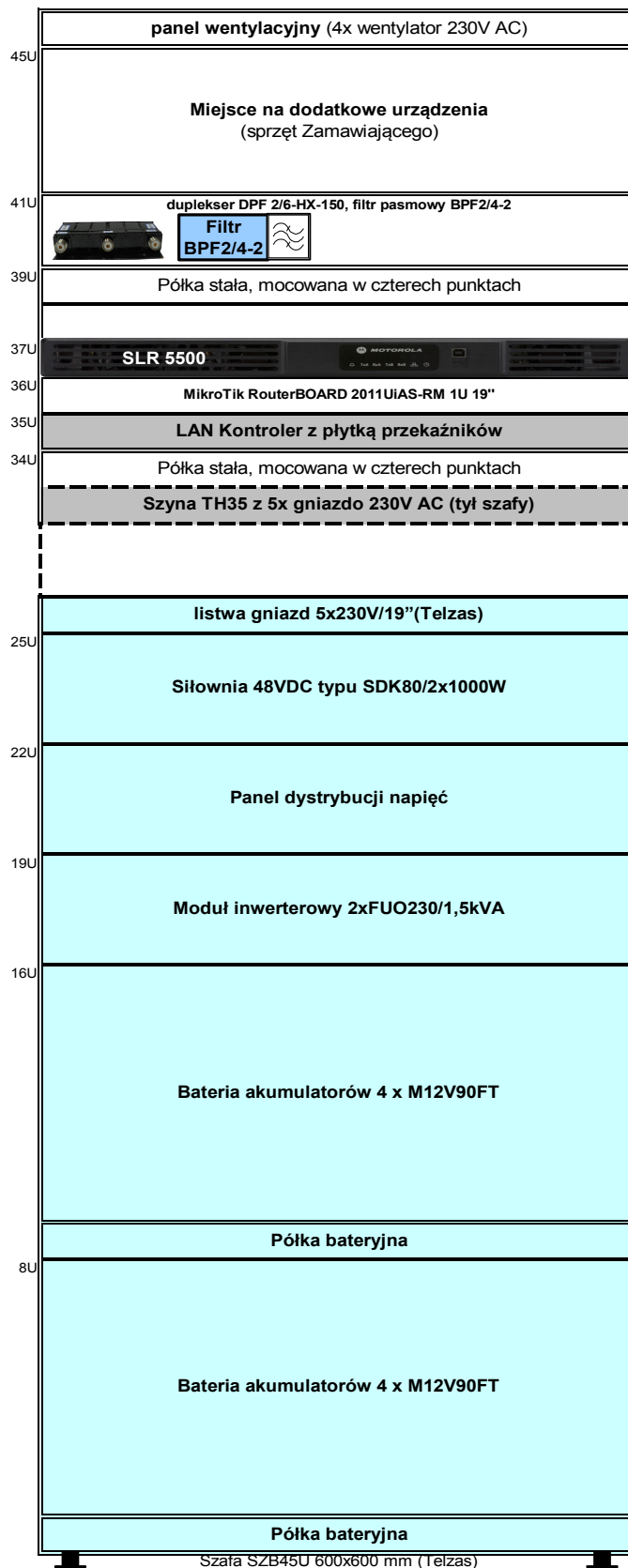
ε) poniżej Rysunek 6 przedstawia projekt ukompletowania szaf teletechnicznych w lokalizacjach WD 65 i SPO Nowy Tomyśl (autostrada A2).

3.2 Lokalizacje: Bolewice, PP Lwówek, PP Miedzichowo, KP Zbąszyń, KP Opalenica, PP Kuślin

3.2.1 Pomieszczenia dyżurnych KP/PP

Prace instalacyjne obejmą:

- α) montaż i uruchomienie jednego radiotelefonu bazowego z zasilaczem buforowym (opis w rozdz. **2.3.11** i **2.3.14** ppkt.1) w każdym posterunku oraz podłączenie radiotelefonu do przygotowanego toru antenowego łącznikiem (jumperem) w postaci kabla elastycznego RG-58,
- β) podłączenie do każdego radiotelefonu bazowego mikrofonu biurkowego z przyciskiem nadawania,
- χ) w lokalizacjach KP Opalenica, PP Lwówek i KP Zbąszyń w istniejących szafach teletechnicznych montaż po jednej stacji retransmisyjnej wraz z zestawem nadawczo-odbiorczym zgodnie z opisem zawartym w rozdz. **2.3.15** i **2.3.18** oraz akumulatorem zapewniającym podtrzymanie bateryjne na czas 1 godziny pracy stacji retransmisyjnej,
- δ) w budynku komisariatu autostradowego w Bolewicach (WRD Bolewice) montaż i uruchomienie jednego radiotelefonu bazowego z zasilaczem buforowym (opis w rozdz. **2.3.11** i **2.3.14** ppkt.1) w każdym posterunku oraz podłączenie radiotelefonu do przygotowanego toru antenowego łącznikiem (jumperem) w postaci kabla elastycznego RG-58,



Rysunek 6 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – WD 65 i SPO Nowy Tomysł (autostrada A2)

3.3 KPP w Nowym Tomyślu

3.3.1 Radiokomunikacyjne pomieszczenie techniczne

W pomieszczeniu radiokomunikacyjnym w obiekcie KPP w Nowym Tomyślu zostanie dostarczona i zainstalowana szafa teletechniczna ZPAS 19" 42U 600x800 mm, wolnostojąca, zapewniająca odpowiednią cyrkulację powietrza dla urządzeń **SR** oraz urządzeń transmisyjnych. Szafa będzie dodatkowo wyposażona w cokół z wejściem kablowym i filtrem przeciwpływowym, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami w górnej części szafy, wylot kablowy dolny, 5 półek stałych, dwie listwy zasilające rack 19" oraz drzwi przednie szklane (szkło hartowane) z zamkiem umożliwiającym plombowanie.

a) W szafie teletechnicznej będą zamontowane następujące urządzenia systemu SR:

- 26- portowy przełącznik LAN typu D (opis **2.3.13** ppkt. 2),
- serwery komunikacyjne główny i rezerwowo,
- serwer mapowy,
- serwer nadzoru do zarządzania i konfiguracji modułów radiokomunikacyjnych, serwerów i konsol,
- moduł telefoniczny DGT MCS,
- 4 moduły radiokomunikacyjne wraz z 4 radiotelefonami bazowymi i zasilaczami (opis w rozdz. **2.3.11** i **2.3.14** ppkt.2),
- radiotelefon bazowy z zasilaczem (opis w rozdz. **2.3.11** i **2.3.14** ppkt.2) wraz przystawką zdalnego sterowania SGM5 SDM4600 TRX o parametrach podanych w zestawieniu – Tabela 10,
- stacja retransmisyjna wraz z zestawem nadawczo-odbiorczym zgodne z opisem zawartym w rozdz. **2.3.15** i **2.3.18**.

b) Prace instalacyjne obejmą:

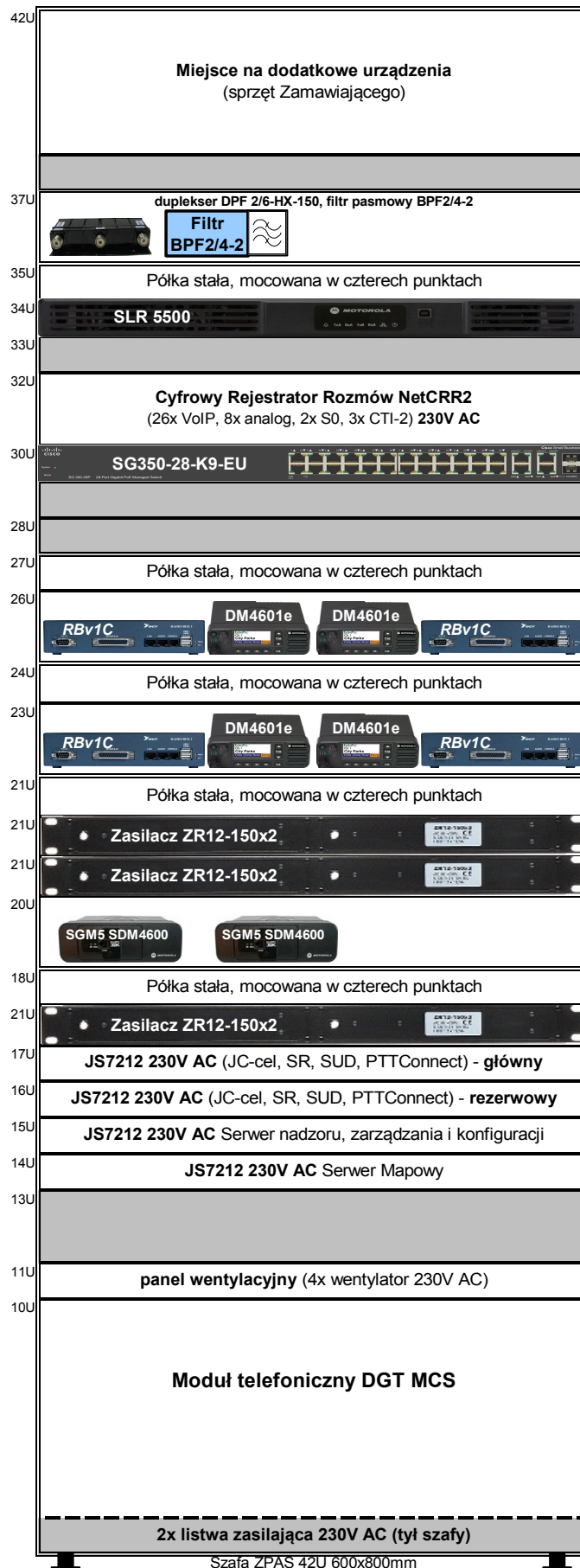
- doprowadzenie do szafy teletechnicznej uziemienia przewodem żółto-zielonym LGY 10 mm² z listwy uziemiającej w pomieszczeniu, w którym zostanie zamontowana szafa,
- doprowadzenie do szafy obwodu napięcia gwarantowanego, bezprzerwowego 230V AC z głównej siłowni telekomunikacyjnej KPP Nowy Tomyśl o mocy odpowiedniej dla wszystkich zainstalowanych w szafie urządzeń,
- podłączenie do przygotowanych torów antenowych 6 radiotelefonów bazowych łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego RG-58,
- podłączenie do przygotowanych torów antenowych 1 stacji retransmisyjnej wraz z zestawem nadawczo-odbiorczym łącznikiem (jumperem) w postaci kabla elastycznego RG-214,
- zainstalowanie dwóch modułów nadawczych przystawek SGM5

SDM4600 TRX w szafie i podłączenie ich do 2 cyfrowych radiotelefonów bazowych,

- podłączenie wszystkich urządzeń wyposażonych w interfejs IP i zainstalowanych w szafie teletechnicznej do przełącznika LAN.
- c) W szafie teletechnicznej będzie pozostawione wolne miejsce 4U na dodatkowe urządzenia.
- d) Pozostałe prace w pomieszczeniu oficerów dyżurnych w KPP w Nowym Tomyślu obejmą:
- zainstalowanie trzech konsol dyspozytorskich,
 - montaż 2 manipulatorów i 2 pulpitów uproszczonych zdalnego sterowania SGM5 SDM4600 TRX.
- e) W pomieszczeniu administratorów będzie zainstalowany Moduł administracyjny.
- f) Rysunek 7 przedstawia projekt ukończenia szafy teletechnicznej w radiokomunikacyjnym pomieszczeniu technicznym w KPP w Nowym Tomyślu.
- g) Rysunek 8 i Rysunek 9 przedstawiają schematy blokowe systemu **SR** uwzględniające połączenia wszystkich występujących interfejsów. Wszystkie elementy systemu będą podłączone do uziemienia w szafie.

Tabela 10 Parametry przystawki zdalnego sterowania SGM5 TRX SDM4600

Maksymalna odległość wyniesienia zespołu nadawczo-odbiorczego	20 km
Możliwość nadania	TAK
Możliwość odsłuchu	TAK
Odczyt zawartości wyświetlacza radia	TAK
Możliwość korzystania z dostępnej klawiatury radiotelefonu	TAK
Możliwość przesyłania stanów logicznych z wejść radiotelefon	2 stanu
Rodzaj łącza	1 para telefoniczna



Rysunek 7 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – KPP w Nowym Tomyślu

3.3.2 Parametry techniczne sieci IP

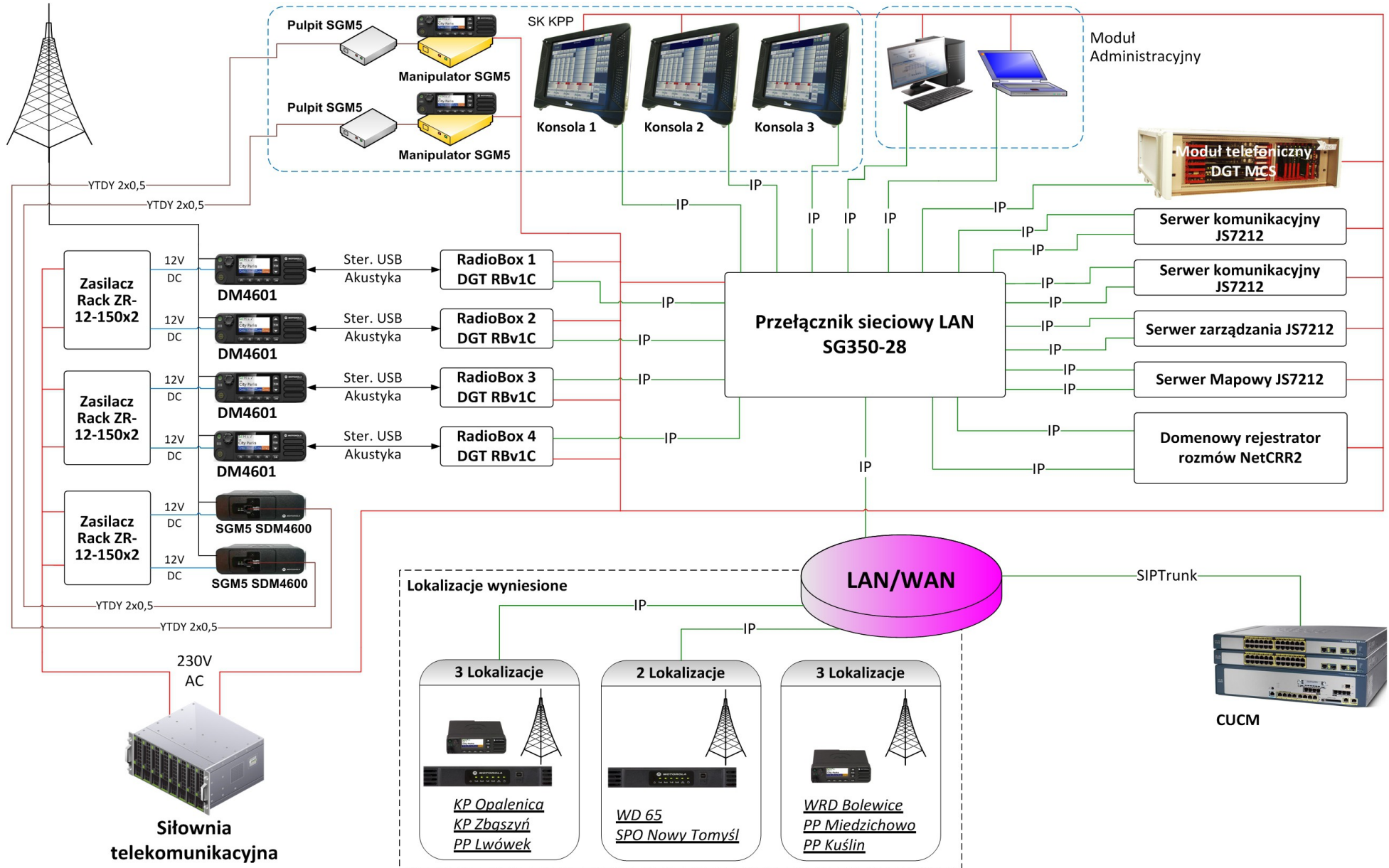
Komunikacja pomiędzy poszczególnymi elementami systemu tzn.: konsolami dyspozytorskimi, sterownikami radiotelefonów, serwerem radiowym oraz modułem telefonicznym będzie prawidłowa wtedy, kiedy sieć IP dla transferu danych, dla jednej relacji będzie spełniała poniższe parametry:

- 1) Od centrum do poszczególnych elementów systemu zajętość pasma na poziomie 256kb/s.
- 2) QOS dla każdej ścieżki od konsoli do radiotelefonu bazowego:
Strumień RTP:
 - a) średnie opóźnienie na całej ścieżce (ETE) < 150ms,
 - b) zmienność opóźnienia (jitter) < 30ms,
 - c) prawdopodobieństwo straty pakietów < 0.003

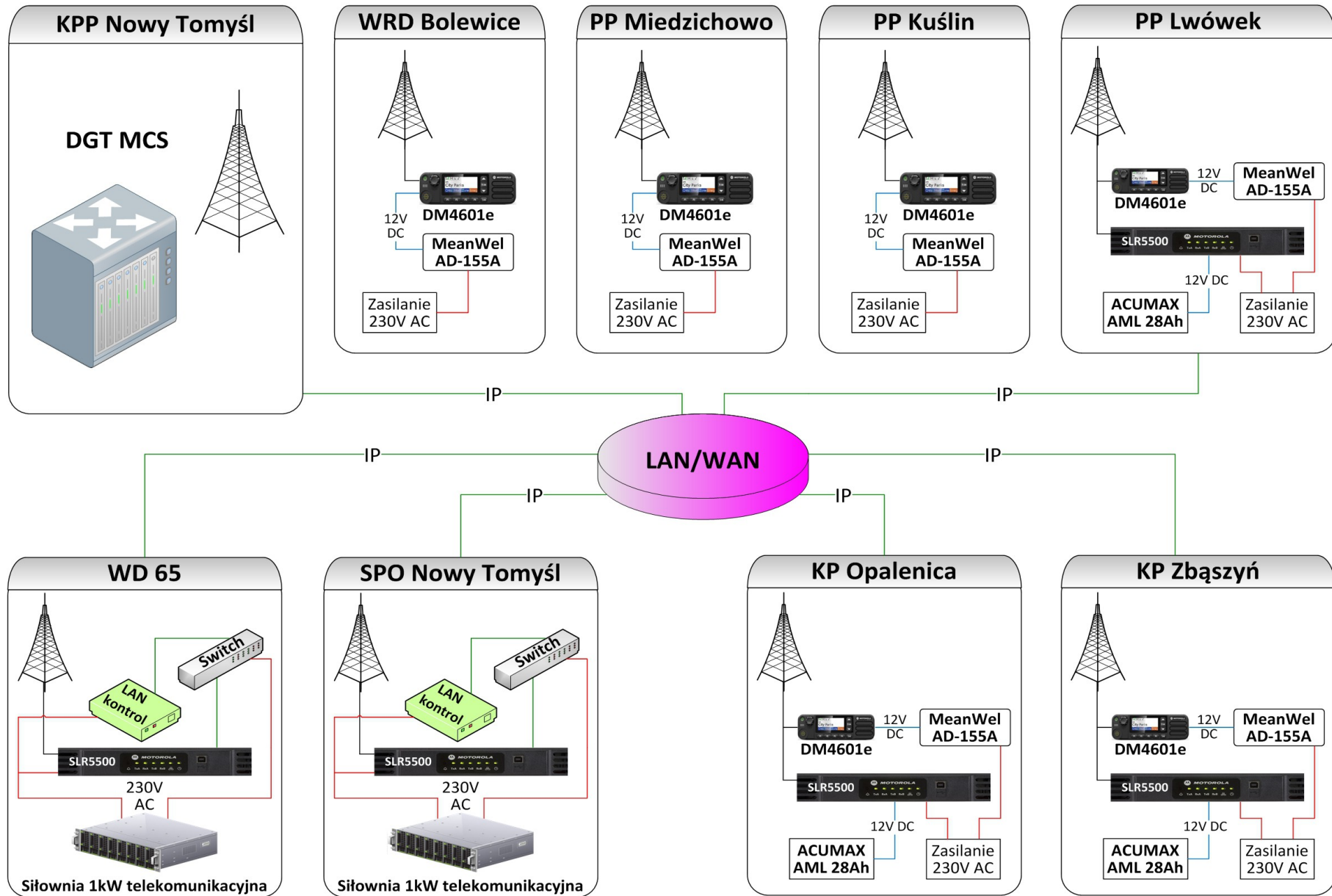
Sygnalizacja

- a) średnie opóźnienie na całej ścieżce (ETE) < 150ms,
- b) zmienność opóźnienia (jitter) < 30ms,
- c) prawdopodobieństwo straty pakietów < 0.003
- d) średnie opóźnienie na całej ścieżce (ETE) < 150ms, czas załączenia PTT przez stanowisko = $2 \times T_{ete} + T_p + T_r$, gdzie:
 - T_{ete} - średnie opóźnienie end to end (od końca do końca na całej ścieżce)
 - T_p - czas przetwarzania w elementach systemu (ok.30ms)
 - T_r - czas załączenia PTT na danym typie radiostacji,
- e) jitter < 100ms
- f) prawdopodobieństwo straty pakietów < 0.003

Dokumentacja techniczna Systemu Radiokomunikacyjnego dla KPP w Nowym Tomyszu



Rysunek 8 Schemat blokowy systemu łączności radiowej w KPP w Nowym Tomyszu



Rysunek 9 Schemat blokowy systemu łączności radiowej – lokalizacje wyniesione w SR Nowy Tomysl

4 Szczegółowa specyfikacja sprzętowa systemu

4.1 KPP w Nowym Tomyślu

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa 42U 600x800 – kpl (stojąca)	1
2.	Wentylator 4X230V AC	1
3.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	5
4.	Brama radiowa DGT RadioBox RBv1C	4
5.	Kabel MSR Motorola DM 4600/4601	4
6.	Stanowisko operatorskie MCS 19" DGT 5810-10	3
7.	Mikrofon DESK STAND DGT5811-1	3
8.	Zestaw nagłówny przewodowy Plantronics Entera HW111N	3
9.	Cyfrowy rejestrator rozmów DGT NetCRR2: – kanały rejestracji portów analogowych (8 portów = 8 kanałów), – kanały rejestracji portów ISDN S0 (2 porty = 4 kanały), – kanały rejestracji portów VoIP (26 portów = 26 kanałów) – kanały rejestracji terminali DGT CT12 (dla 3 kanałów)	1
10.	Platforma sprzętowa JS7212 – serwer rack 19" (230V AC)	4
11.	Moduł telefoniczny DGT MCS: – interfejs portów ISDN S0/4 (2B+D) – interfejs portów VoIP 2x 64ch	1
12.	Bramka GSM/VoIP Dinstar DWG2000EM-4G	1
13.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS) + kabel PMKN 4016	6
14.	Moduł nadawczo – odbiorczy TRX SGM5 SDM4600 do radiotelefonu bazowego Motorola DM4601e	2
15.	Moduł manipulatora TRX SGM5 SDM4600	2
16.	Pulpit dodatkowy uproszczony z mikrofonem dynamicznym TRX	2
17.	Switch Cisco SG350-28-K9-EU	1
18.	Zasilacz bazowy Rack 19" ZR12-150x2	3
19.	Listwa zasilająca 19"	2
20.	Mobilny moduł serwisowy – Notebook HP 250 G6 15,6"FHD/i7-7500U/8GB/ 256GB SSD/iHD620/10PR Asteroid Silver	1
21.	Moduł administracyjny stacjonarny – PC HP280 G2 Micro Tower	1
22.	Monitor Philips V-line 226V4LAB LCD 21,5" z głośnikami	1
23.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
24.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplekser DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
25.	Radiotelefon samochodowy Motorola DM4601e	45
26.	Radiotelefon przenośny Motorola DP4801e – zestaw, każdy z dodatkowym akumulatorem – Li-Ion 1650mAh CE Battery	45
27.	Motocyklowy zestaw systemu łączności radiowej	2
28.	Ładowarka wielopozycyjna IMPRES Multi Unit Charger	2
29.	Ładowarka jednopozycyjna IMPRES Single Unit Charger	33
30.	Fonowód z mikrofonogłośnikiem do DP4801e (Motorola)	15
31.	Zestaw do montażu kamuflowanego z przewodem o długości 5m wraz ze wszystkimi złączami, mikrofonem, przyciskiem nadawania w kolorze czarnym	15
32.	Duplekser Radmor 05120/1	15
33.	Antena GPS+VHF RAD 4222A	30
34.	Antena kamuflowana – Antena przewodna 30837 – Wyk.3 (164-174 MHz)	15

4.2 WD 65 i SPO Nowy Tomyśl

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa SZB45U 600x600 mm (Telzas)	2
2.	Panel wentylacyjny PWD-4W	2
3.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	4
4.	LAN Kontroler V2 z płytą przełączników	2
5.	Szyna TH35 z 5x gniazdo 230V AC	2
6.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	2
7.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplexer DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	2
8.	Switch zarządzalny – MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19"	2
9.	CBF Moduł SFP 1,25Gb SM 1310nm 10km LC duplex	2
10.	Siłownia telekomunikacyjna Telzas 1kW: – Siłownia 48VDC typu SDK80/2x1000W, – Moduł inwerterowy 2xFUO230/1,5kVA, – Bateria akumulatorów 4 x M12V90FT, – 2x Półka bateryjna, – listwa gniazd 5x230V/19"	2

4.3 KP Opalenica

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Podstawa z głośnikiem i mikrofonem biurkowym (Desktop Tray RSN4005A, Desktop Microphone RMN5050A)	1
3.	Zasilacz bazowy – Mean Well AD-155A	1
4.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
5.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplexer DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
6.	Akumulator ACUMAX AML 28-12 (28Ah)	1

4.4 KP Zbąszyń

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Podstawa z głośnikiem i mikrofonem biurkowym (Desktop Tray RSN4005A, Desktop Microphone RMN5050A)	1
3.	Zasilacz bazowy – Mean Well AD-155A	1
4.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
5.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplexer DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
6.	Akumulator ACUMAX AML 28-12 (28Ah)	1

4.5 PP Lwówek

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Podstawa z głośnikiem i mikrofonem biurkowym (Desktop Tray RSN4005A, Desktop Microphone RMN5050A)	1
3.	Zasilacz bazowy – Mean Well AD-155A	1
4.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
5.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplexer DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
6.	Akumulator ACUMAX AML 28-12 (28Ah)	1

4.6 WRD Bolewice (komisariat autostradowy)

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Podstawa z głośnikiem i mikrofonem biurkowym (Desktop Tray RSN4005A, Desktop Microphone RMN5050A)	1
3.	Zasilacz bazowy – Mean Well AD-155A	1

4.7 PP Miedzichowo

Lp.	Urządzenie	Liczba
4.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
5.	Podstawa z głośnikiem i mikrofonem biurkowym (Desktop Tray RSN4005A, Desktop Microphone RMN5050A)	1
6.	Zasilacz bazowy – Mean Well AD-155A	1

4.8 PP Kuślin

Lp.	Urządzenie	Liczba
7.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
8.	Podstawa z głośnikiem i mikrofonem biurkowym (Desktop Tray RSN4005A, Desktop Microphone RMN5050A)	1
9.	Zasilacz bazowy – Mean Well AD-155A	1

5 Instalacje antenowe

5.1 Instalacje antenowe należy wykonać w następującej konfiguracji:

1. Wymaganą ilość anten typu Procom CXL 2-3LW/h i anten odpornych na wyładowania atmosferyczne Procom CXL 2-3C/167-174-PT, pasmo (164 – 174) MHz (długość 2.8 m, masa 1.4 kg) lub równoważnych pod względem parametrów, z wysięgnikami o konstrukcji przestrzennej (w przypadku masztów kratownicowych) mocowanymi do masztu w 4 punktach lub ramkowymi z zastrzałem wzmacniającym konstrukcję wysięgnika (w przypadku masztów rurowych) mocowanymi do masztu w 2 punktach, o długości umożliwiającej odsunięcie przedmiotowych anten od konstrukcji masztu na odległość pozwalającą na prawidłowe zestrojenie anten w wymaganym paśmie (w praktyce ok. 1m), należy zamontować na szczytowym segmencie masztu zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku instalacji pojedynczej anteny w wykonaniu odpornym na wyładowania atmosferyczne, podstawę anteny należy mocować do szczytowego elementu konstrukcji masztu/wież radiowej,
2. Elementy dystansowe - wysięgniki nie mogą pogarszać parametru odporności na napór wiatru instalowanych anten,
3. Na wysokości mocowania anten do konstrukcji masztu, muszą znajdować się doprowadzone zaciski podłączenia uziemień podstaw anten, do przewodu uziemiającego (wyrównania potencjałów),
4. Kolejne anteny należy mocować na maszcie poniżej w/w, w odległości zapewniającej separację pionową, wymaganą dla możliwości prawidłowego zestrojenia (w praktyce koniec dipola anteny niższej w odległości około 1÷1.5m od dolnej krawędzi wysięgników anten zainstalowanych wyżej),
5. Ostateczne rozmieszczenie anten na maszcie ustalić na etapie montażu z przedstawicielem Sekcji Radiokomunikacji Włil KWP,
6. Zapewnić kpl. ochronę odgromową masztu oraz infrastruktury antenowej (anten, fiderów) zgodnie z obowiązującymi normami (m.in. z normą PN-EN 62305). Anteny powinny być chronione indywidualnymi iglicami odgromowymi, lub pojedynczą iglicą odgromową o wysokości zapewniającej kąt ochronny minimum 45°. Alternatywnym rozwiązaniem do instalacji iglic odgromowych, jest zastosowanie anten w wykonaniu odpornym na wyładowania atmosferyczne
7. Ze względu na dookólną charakterystykę promieniowania zastosowanych anten, jednym z rozwiązań ochrony odgromowej jest zrealizowanie jej w następujący sposób: na szczycie masztu zamocować antenę radiokomunikacyjną w wykonaniu odpornym na wyładowania atmosferyczne (alternatywnie iglicę odgromową lub zespół iglic odgromowych), zapewniającą wymagany stożek ochrony (sposób wyznaczenia stożka wg wytycznych normy PN-EN 62305), następnie na dedykowanych uchwytach (obejmach) przymocować do konstrukcji masztu przewód w izolacji wysokonapięciowej (np. przewód HVI lub równoważny) o wymaganych parametrach. Przewód w izolacji wysokonapięciowej należy podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta oraz wymaganiami wynikającymi z w/w normy t.j. na szczycie masztu przewód połączyć z podstawą anteny w wykonaniu odpornym na wyładowania (lub iglicą odgromową lub zespołem iglic odgromowych) a przy podstawie masztu, do części systemu ochrony odgromowej budynku np. do systemu zwodów pionowych (poziomych) lub innych przewodów odprowadzających. Zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62 305 maszt antenowy (konstrukcja metalowa masztu) nie może być połączony galwanicznie z przewodami systemu ochrony odgromowej. Należy go połączyć ze stykiem instalacji uziemiającej budynku - główną szyną wyrównaw-

czą lub z najbliższym punktem wyrównywania potencjałów w budynku, za pomocą przewodów o wymaganym przekroju,

8. Anteny podłączyć do torów antenowych łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego o parametrach nie gorszych niż kabel RG-214 (dla fiderów 1/4") lub Andrew FSJ4-50 (dla fiderów 1/2"),

9. Należy zwrócić uwagę, aby połączenia pomiędzy kablem fiderowym a jumperem były wykonywane na prostym odcinku kabla. Konieczne jest właściwe uszczelnienie w/w połączeń poprzez przestrzegane instrukcji producenta kabla i stosowanie profesjonalnych zestawów izolacyjnych przeznaczonych do tego celu. Kabel jumperowy przy wyjściu z rury wysięgnika należy wypełnić z wymaganym zapasem do wykonywania czynności serwisowych oraz zamocować za pomocą uchwytu systemowego (typ uchwytu dostosowany do typu kabla oraz konstrukcji wysięgnika),

10. Przy budowie nowych systemów antenowych należy zastosować niskostratny kabel 1/2" o parametrach nie gorszych niż np. kable DRAKA RFA 1/2"-50 lub Andrew LDF4-50 zgodny z parametrami:

- A. impedancja falowa o wartości znamionowej 50 ohm,
- B. tłumienność falowa ≤ 3 dB/100 m dla częstotliwości 174 MHz,

11. Przy wymianie systemów antenowych, których długość fidera nie przekracza 15 m, należy zastosować kable 1/4" o parametrach nie gorszych niż kable H1000 Belden, Commspec CNT400 lub Satec RF10. Przy systemach antenowych o długości fidera dłuższych niż 25 m, należy zastosować kabel 1/2" o parametrach nie gorszych niż kable DRAKA RFA 1/2"-50 lub Andrew LDF4-50. Uwaga: uszkodzenie kabla antenowego (fiderowego) w trakcie prac instalacyjnych polegające na przegięciu, ściśnięciu lub rozciągnięciu dyskwalifikuje ten odcinek,

12. Uchwyty kablów montować z odstępem minimum co 1 m, lub tak jak umożliwi konstrukcja masztu lub drabiny kablowej (uchwyty FIMO, METPOL lub równoważne - typ uchwytu dostosowany do typu kabla oraz konstrukcji masztu lub drabinki kablowej),

13. W celu wyrównania potencjałów oraz by nie powstała pętla redukcyjna niwelująca skuteczność działania uziemienia (duża reaktancja), należy przy elementach systemu antenowego stosować odpowiednie połączenia wyrównawcze (opaski uziemiające). Do uziemienia systemu antenowego należy stosować fabryczne zestawy uziemiające, dostosowane do przekroju kabli koncentrycznych i ich rodzaju. Istotnym elementem jest także odpowiednie poprowadzenie (w kierunku do ziemi) i zaizolowanie linii wyrównawczych. Połączenia wyrównawcze na kablu antenowym muszą być wykonane:

- A. za jumperem antenowym na prostym odcinku kabla,
- B. przed wejściem kabla do pomieszczenia/szachtu kablowego,
- C. przed każdą zmianą kierunku ułożenia o kąt 90° w pionie, ale nie częściej niż co 6 metrów pomiędzy punktami uziemiającymi,
- D. przed wejściem do pomieszczenia w odległości nawet mniejszej niż 6 metrów od poprzedniej opaski uziemiającej,
- E. zawsze przed zejściem z pionowej drogi kablowej wieży/masztu na poziomy most kablów przy podstawie masztu (zmiana kierunku w pionie o 90°),
- F. maksymalna odległość pomiędzy punktami uziemiającymi dla pionowo biegnących kabli antenowych na wieżach/masztach stalowych, nie może być większa niż 50 m,
- G. gdy kable antenowe zmieniają kierunek ułożenia o kąt 90° w płaszczyźnie poziomej uziemienia kabla nie są wymagane,
- H. na masztach antenowych o wysokości do 6 m, instalować 1 opaskę uziemiającą przed zejściem kabla z masztu.

14. Przepust przez dach z „fajką” (na dachu) o średnicy umożliwiającej przeprowadzenie co najmniej instalowanej liczby (+2) koncentrycznych kabli antenowych o średnicy 1/2" i minimalnym promieniu gięcia 125 mm, z niezbędnym zapasem umożliwiającym wykonywanie w późniejszym okresie eksplo-

atacji czynności serwisowych przy torach antenowych. Kable na odcinku pomiędzy masztem a przepustem nie mogą być naciągnięte, należy je również właściwie „wypętlić”,

15. Tory kablowe na odcinku od masztu antenowego do przepustu przez dach, układać w korytach metalowych z pokrywą, o szerokości uwzględniającej minimalny promień gięcia kabli i z zapasem umożliwiającym w późniejszym okresie wykonywanie ewentualnych napraw i dokładanie nowych kabli. Pokrywy koryt kablowych należy trwale zabezpieczyć przed zerwaniem przez wiatr. Na odcinku od przepustu przez dach do pomieszczenia technicznego (łączności/serwerowni) dopuszcza się możliwość układania kabli na drabince kablowej (w szachcie teletechnicznym) z zachowaniem wymaganego odstępu od pozostałych kabli instalacyjnych lub w osłonie dedykowanych koryt elektroinstalacyjnych.

16. Przepięciowe ochronniki kablowe ze złączami żeńskimi typu N np. typu TELEGAERTNER J01028A-0044 albo odpowiedniki firm Rosenberger lub Polyphaser, albo równoważne, należy zainstalować na kablach fiderowych w jeden z niżej opisanych sposobów:

A. w instalacyjnej puszcze izolacyjnej przed wejściem przez przepust dachowy do szachtu kablowego/pomieszczenia,

B. w pomieszczeniu technicznym/serwerowi, zamocowane na płaskowniku miedzianym 50x5 mm o długości umożliwiającej zamontowanie w/w odgromników. Płaskownik miedziany z odgromnikami należy przymocować poprzez izolatory wsporcze (np. IO4-1 2 szt.) i połączyć linką uziemiającą z najbliższą szyną wyrównywania potencjałów.

17. Tory antenowe zakończyć w pomieszczeniu technicznym w bezpośrednim sąsiedztwie szafy teletechnicznej, kable antenowe prowadzić w korytach kablowych (jeżeli ochronniki napięciowe zostały zainstalowane w puszcze instalacyjnej na dachu),

18. radiotelefony podłączyć do torów antenowych łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego o parametrach nie gorszych niż kabel RG-58,

19. Po zamontowaniu masztu oraz instalacji systemów antenowych należy wykonać:

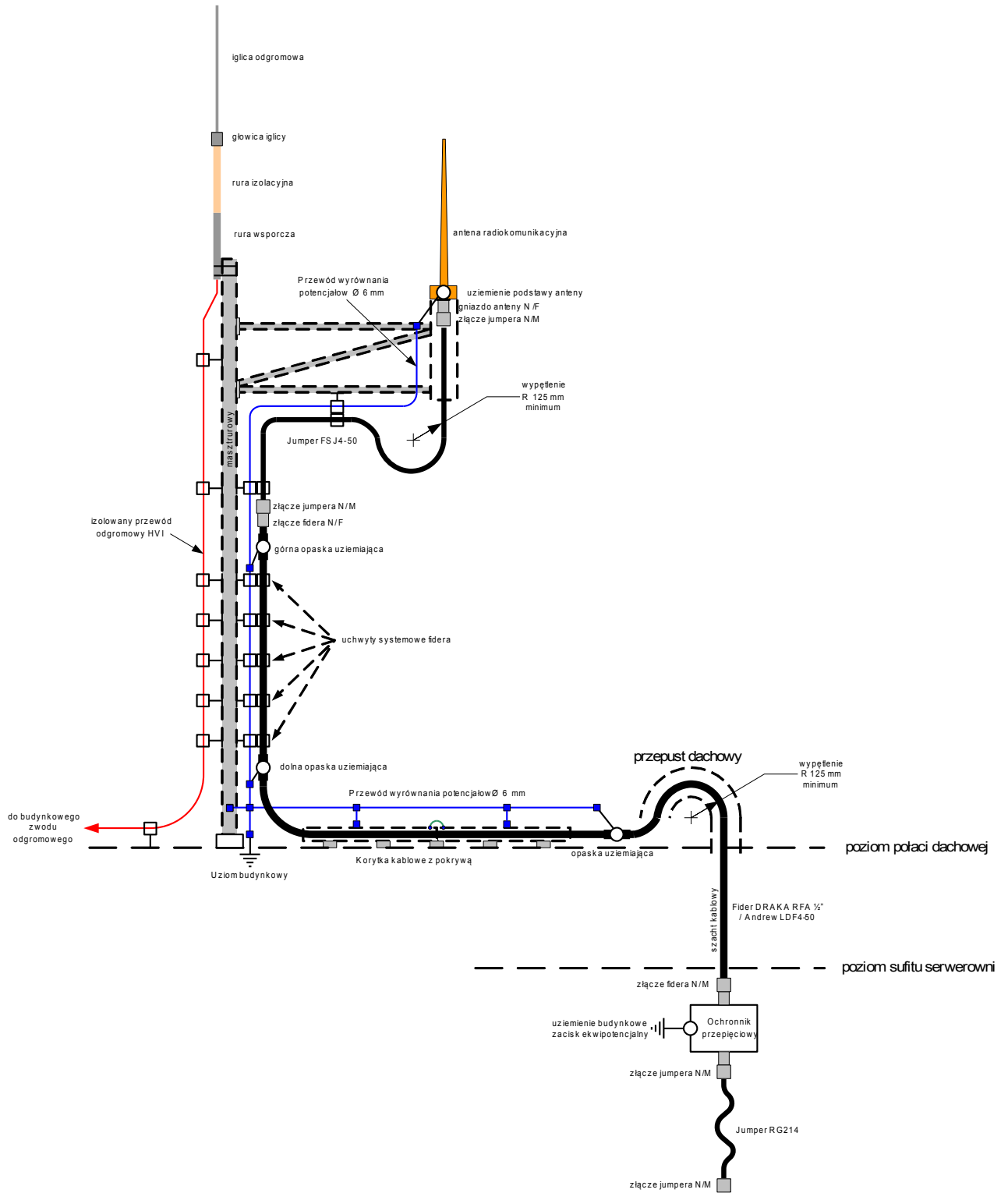
A. trwałe oznaczenie kablowych torów antenowych zawierające: oznaczenie toru/ typ anteny/typ kabla antenowego i długość toru, Wymagane jest znakowanie kabli systemu antenowego na obu końcach przed złączami.

B. pomiary parametrów instalacji antenowych (m. in. SWR w funkcji częstotliwości, zakres 164 – 174 MHz). Wymagany dla każdego toru antenowego współczynnik fali stojącej SWR < 1,5 w całym paśmie (164 – 174) MHz,

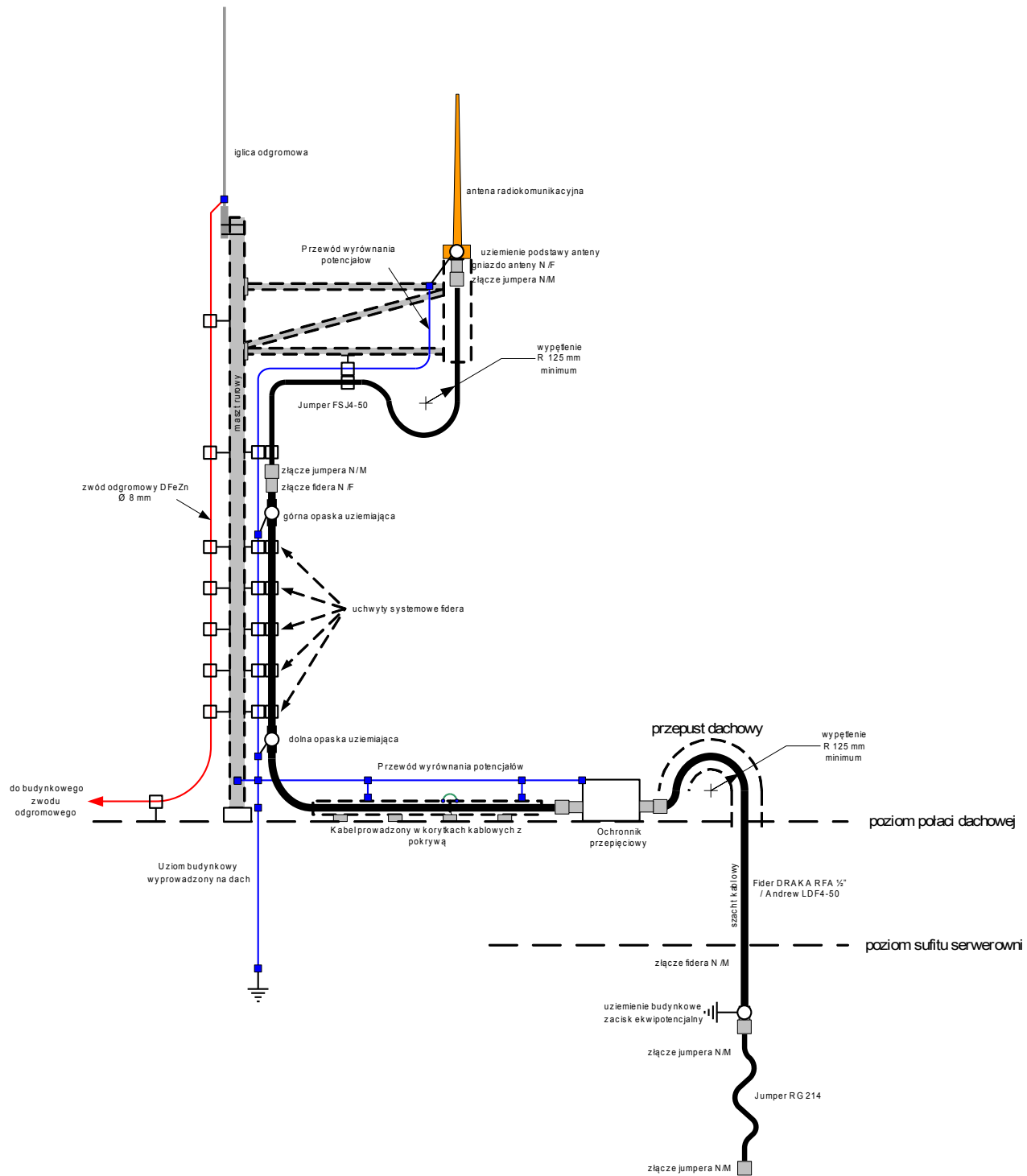
C. pomiary natężenia pól elektromagnetycznych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w otoczeniu każdej z użytkowanych anten potwierdzone pisemnym protokołem (sprawozdaniem) z pomiarów,

D. analizę instalacji radiokomunikacyjnej pod względem oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem wypromieniowanej mocy sumarycznej zainstalowanych systemów antenowych – przy założeniu maksymalnej wartości mocy wypromieniowanej EIRP z pojedynczego systemu antenowego 12 dbW,

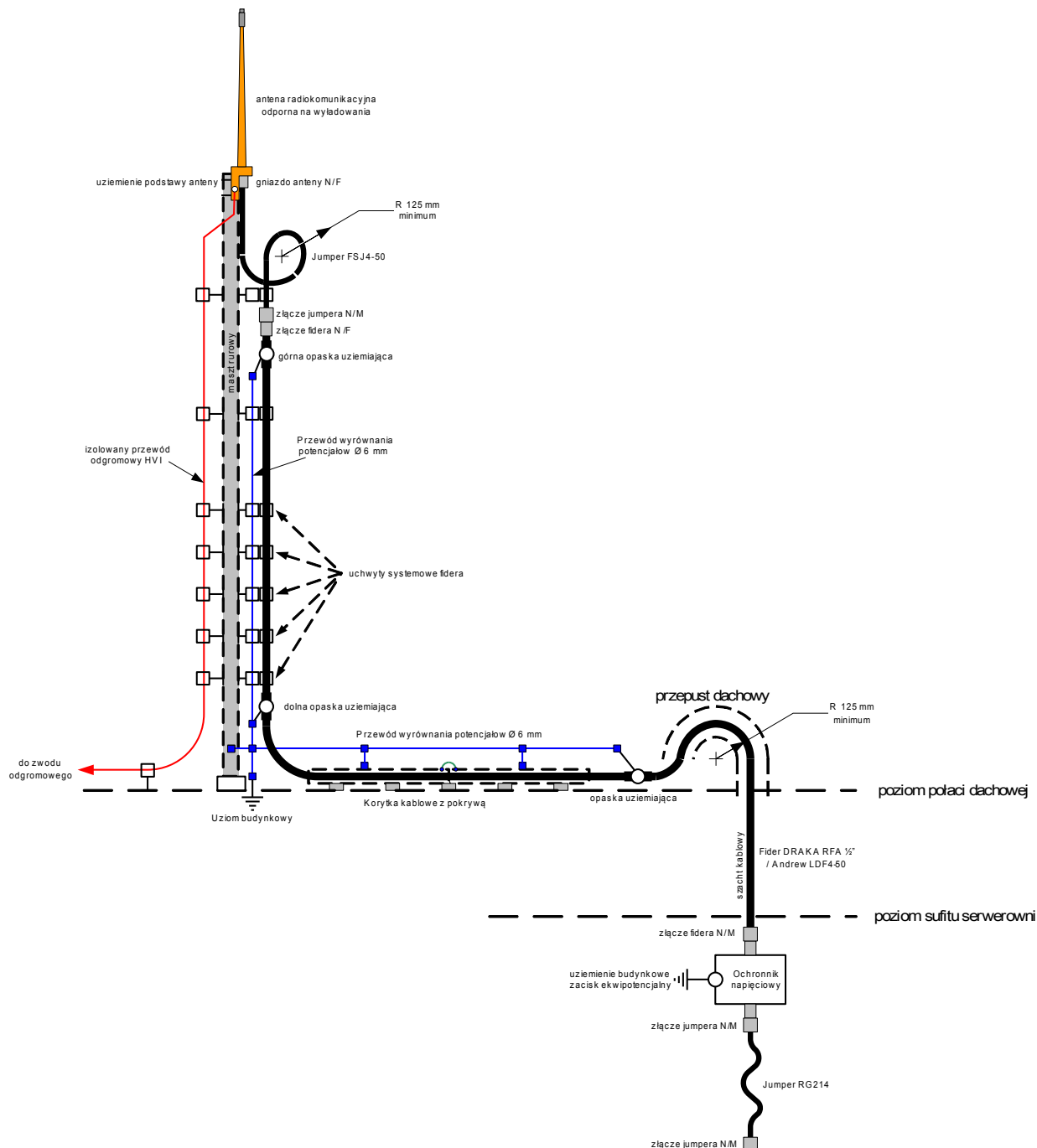
E. pomiary rezystancji uziemienia wraz z pisemnym protokołem.



Przykładowy schemat z ochronnikiem w serwerowni.



Przykładowy schemat z ochronnikiem na dachu.



Przykładowy schemat instalacji z anteną odporną na wyładowania

5.2 Anteny i instalacje antenowe dla stacji retransmisyjnych i radiotelefonów bazowych

5.2.1 Anteny odporne na wyładowania atmosferyczne

Antena np. PROCOM CXL 2-3C/167-174-PT lub równoważna, spełniająca następujące wymagania:

Typ anteny Antena stacjonarna
 Konstrukcja anteny Zwarta elektrycznie
 Zakres częstotliwości 167 MHz – 174 Mhz
 Impedancja 50 Ohm

Zysk 3 dBd
Charakterystyka Dookólna
Max. moc doprowadzona nie mniejsza niż 100W
Polaryzacja Pionowa
Złącze N-Żeńskie
Długość 2m - 3m
Maksymalna waga 6 kg
System mocowania \emptyset 30 – \emptyset 54
Odporność na napór wiatru Nie mniej niż 150km/h
Odporność na wyładowania 150kA

5.2.2 Anteny bazowe długie

Antena typu dipol pionowy np. PROCOM CXL 2-3LW/h lub równoważna:

Typ anteny Antena stacjonarna
Konstrukcja anteny Zwarta elektrycznie
Zakres częstotliwości 166 MHz – 175 Mhz
Impedancja 50 Ohm
Zysk 3 dBd
Charakterystyka Dookólna
Max. moc nie mniejsza niż 100W
Polaryzacja Pionowa
Złącze N-Żeńskie
Długość 2m - 3m
Maksymalna waga 2 kg
System mocowania \emptyset 30 – \emptyset 54
Odporność na napór wiatru - Nie mniej niż 150km/h

5.2.3 Anteny bazowe krótkie

Antena typu dipol pionowy np. PROCOM CXL 2-1LW/h lub równoważna, spełniająca następujące wymagania:

Typ anteny Antena stacjonarna
Konstrukcja anteny Zwarta elektrycznie
Zakres częstotliwości 155 Mhz – 175 Mhz
Impedancja 50 Ohm
Strona 45
Charakterystyka Dookólna
Max. moc nie mniejsza niż 100W
Polaryzacja Pionowa
Złącze N-Żeńskie
Długość 1m – 1,5m
Maksymalna waga 0,5 kg – 1 kg
Zysk 0 dBd
System mocowania \emptyset 30 – \emptyset 54
Odporność na napór wiatru Nie mniej niż 150km/h

5.3 Systemy antenowe – lokalizacje wyniesione na autostradzie A2 (maszty w sąsiedztwie wiaduktu WD 65, oraz Stacja Poboru Opłat Nowy Tomyśl)

W lokalizacjach są zainstalowane kratownicowe wieże antenowe. Na istniejących wieżach zainstalować systemy antenowe składające się z 1 szt. anteny opisanej w pkt. 5.2.2 w każdej lokalizacji. Wierzchołek projektowanej anteny Policji musi być niżej o przynajmniej 3,5 m od dolnej obijmy anteny kierunkowej operatora pracującej w paśmie UHF. Niezależnie od tego projektant powinien określić minimalną odległość pomiędzy antenami obu systemów (odległość separacji), aby zapewnić ich niezakłóconą pracę. Należy określić zakres dopuszczalnej częstotliwości systemu Policji, uwzględniając częstotliwości operatora tak, aby nie wystąpiły zakłócenia intermodulacyjne. Należy tak zaprojektować systemy łączności, aby nie wprowadzały one zakłóceń interferencyjnych lub podwyższenia szumu tła w systemie operatora, które prowadzić będą do obniżenia czułości stacji operatora. Po instalacji systemu należy wykonać pomiary PEM dla wszystkich działających systemów w danej lokalizacji i ich wyniki przekazać przedstawicielom Zamawiającego. Jeżeli wyniki pomiarów PEM będą na to wskazywać należy przeprowadzić aktualizację oznaczenia stref PEM na wieżach. Należy uzyskać zgodę projektanta danej wieży radiowej (lub wykorzystać odpowiednie obliczenia innego uprawnionego konstruktora) na zwiększenie obciążalności (w tym obciążalności wiatrowej) obiektu poprzez instalację dodatkowych kabli antenowych i anten. Odpowiednie dokumenty Wykonawca prześle przedstawicielom Zamawiającego. Instalacje antenową wykonać zgodnie z opisem w tej dokumentacji. Zastosować schemat instalacji z ochronnikami wewnątrz kontenera. Wykonać dokumentację powykonawczą wieży i instalacji antenowych.

5.4 Systemy antenowe – lokalizacje wyniesione – Bolewice, PP Lwówek, PP Miedzichowo, KP Zbąszyń, KP Opalenica, PP Kuślin

Maszty antenowe na budynkach komisariatów:

- W **KP Opalenica** wykonać wymianę obecnie zainstalowanego masztu antenowego na ocynkowany stalowy rurowy maszt antenowy 15 m, będący w posiadaniu Zamawiającego. Do masztu należy zaprojektować i wykonać odciąg, mocowania stopy masztu oraz kotew odciągów. Projekt masztu należy uzgodnić z przedstawicielami Zamawiającego. W przypadku braku możliwości zainstalowania w/w masztu ze względów technicznych, należy zaprojektować instalację masztu lekkiego o konstrukcji kratownicowej o analogicznej wysokości 15 m, na dachu budynku KP Opalenica. W instalacji masztu proponowane jest użycie wsporników kotwiących pod odciąg nie ingerujących w konstrukcję pokrycia dachowego, wzorowanych np. na rozwiązaniu RETIS WKPO 5 lub równoważnych.
- W **PP Kuślin** wykonać czyszczenie i malowanie masztu rurowego o wysokości 7m.
- W **PP Miedzichowo** wykonać wymianę odciągów linowych i osprzętu linowego masztu rurowego o wysokości 15m, dodatkowo zaprojektować i wykonać montaż: dodatkowego poziomych odciągów, nowych kotew, toru kablowego na dachu budynku. Dodatkowo wykonać czyszczenie i malowanie masztu.
- W **PP Lwówek** wykonać wymianę śrub oraz naprawę i zabezpieczenie fundamentu masztu kratowego wolnostojącego o wysokości 18m. Dodatkowo wykonać malowanie masztu.
- W **KP Zbąszyń** wykonać wymianę odciągów linowych i osprzętu linowego masztu rurowego o wysokości 15m. Dodatkowo wykonać czyszczenie i malowanie masztu.

- We wszystkich komisariatach i posterunkach policji przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obciążeń wprowadzanych przez zainstalowane i projektowane systemy antenowe z uwzględnieniem obowiązujących przepisów.
- We wszystkich komisariatach i posterunkach policji wykonać dokumentację powykonawczą remontu masztu i instalacji antenowych.

5.5 Anteny i tory antenowe.

- zainstalować na każdym maszcie komisariatu i posterunku policji 1 antenę, (w lokalizacjach KP Opalenica, PP Lwówek i KP Zbąszyń 2 anteny) zgodną z opisem w pkt. 24.1.11.2. W lokalizacji KP Opalenica oraz PP Kuślin dodatkowo zaprojektować instalację na maszcie IDU radiolinii o średnicy anteny 60 cm.
- Rozmieszczenie anten na maszcie zostanie uzgodnione z przedstawicielami Zamawiającego
- Instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 5.1.
- Zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu (w lokalizacji PP Lwówek w puszcze przy podstawie masztu).
- W zależności od konstrukcji budynku dopuszcza się zastosowanie wejścia kablem do budynku poprzez przepust w ścianie budynku.
- Tory antenowe doprowadzić w pobliżu miejsca instalacji radiotelefonu bazowego – miejsca zostaną wskazane przez przedstawicieli Zamawiającego.
- W KP Opalenica, PP Lwówek i KP Zbąszyń jeden tor antenowy doprowadzić do pomieszczenia technicznego w pobliżu szafy teletechnicznej.

5.6 KPP Nowy Tomyśl - Anteny i tory antenowe.

- Zainstalować na maszcie 7 anten: 1 szt. opisanej w pkt. 5.2.1. na szczycie masztu, 3 szt. opisane w pkt. 5.2.2. na drugim poziomie i 3 szt. opisane w pkt. 5.2.3. na trzecim poziomie. Wymagane jest, aby środek elektryczny anteny na najwyższym poziomie znajdował się na wysokości minimum 30m nad poziomem terenu.
- Instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 5.1.
- Zastosować schemat instalacji z ochronnikami w pomieszczeniu technicznym.
- Tory antenowe doprowadzić do pomieszczenia technicznego

Spis rysunków

Rysunek 1 System zintegrowanej łączności w KPP w Nowym Tomyszu.....	7
Rysunek 2 Podsystem DGT PTT Connect.....	12
Rysunek 3 Schemat funkcjonalny podsystemu mapowego.....	16
Rysunek 4 Sposób dołączenia cyfrowego radiotelefonu Motorola DM4601e.....	26
Rysunek 5 Sposób podłączenia zestawu nadawczo-odbiorczego do przemiennika DMR.....	40
Rysunek 6 Szafa teletechniczna – ukończenie – WD 65 i SPO Nowy Tomysz (autostrada A2).....	43
Rysunek 7 Szafa teletechniczna – ukończenie – KPP w Nowym Tomyszu.....	46
Rysunek 8 Schemat blokowy systemu łączności radiowej w KPP w Nowym Tomyszu.....	48
Rysunek 9 Schemat blokowy systemu łączności radiowej – lokalizacje wyniesione w SR Nowy Tomysz	49

Spis tabel

Tabela 1 Porównanie DGT PTT Connect i systemów trunkingowych.....	11
Tabela 2 Parametry techniczne bramy radiowej DGT RadioBox RBv1C.....	25
Tabela 3 Parametry cyfrowego radiotelefonu bazowego Motorola DM4601e.....	26
Tabela 4 Specyfikacja techniczna MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM Managed Switch.....	31
Tabela 5 Specyfikacja techniczna Cisco SG350-28-K9-EU Gigabit Managed Switch.....	32
Tabela 6 Parametry zasilacza buforowego Mean Well AD-155A.....	35
Tabela 7 Parametry zasilacza buforowego RACK ZR-12-150x2.....	35
Tabela 8 Parametry przemiennika DMR Motorola SLR5500.....	36
Tabela 9 Parametry cyfrowego radiotelefonu przenośnego Motorola DP4801e.....	37
Tabela 10 Parametry przystawki zdalnego sterowania SGM5 TRX SDM4600.....	45