

Inwestor: KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W POZNANIU
UL. KOCHANOWSKIEGO 2A; 60-844 POZNAŃ

Temat: BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W
PILE PRZY UL. BYDGOSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Adres: KOMENDA POWIATOWA POLICJI W PILE
UL. BYDGOSKA 115, 64-920 PIŁA
DZ. NR EW. 331/1, 331/7, 331/19, 389, 390 obręb PIŁA 27;
jednostka ewidencyjna 301901_1

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Kategoria obiektu: XII

Nr projektu: IBG-P/242/18

Tom: V - PROJEKT INSTALACJI TELEINFORMATYCZNYCH I
LOKALIZACJE ZEWNĘTRZNE

Część: I - PROJEKT RADIOKOMUNIKACJI

Projektant: mgr inż. Wojciech Gonet
nr. upr. WKP/0184/PWOT/10
w specjalności telekomunikacyjnej

Sprawdzający: mgr inż. Radostaw Markiewicz
nr. upr. POM/0002/POOT/09
w specjalności telekomunikacyjnej

mgr inż. Wojciech Gonet
upr. inżynierskie do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności telekomunikacyjnej
nr ewidencyjny WKP/0184/PWOT/10

RM

STRONICA PUSTA

1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.1 SPIS DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Tom I PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Część I	ARCHITEKTURA
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V	BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA
Część VI	PROJEKT DROGOWY

Tom II PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – BUDYNEK A

Część I	ARCHITEKTURA ORAZ WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V	BRANŻA TELETECHNICZNA
Część VI	ARANŻACJA WNĘTRZ

Tom III PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – BUDYNEK B

Część I	ARCHITEKTURA ORAZ WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V	BRANŻA TELETECHNICZNA
Część VI	ARANŻACJA WNĘTRZ

Tom IV PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY – BUDYNEK C

Część I	ARCHITEKTURA ORAZ WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V	BRANŻA TELETECHNICZNA
Część VI	ARANŻACJA WNĘTRZ

Tom V PROJEKT INSTALACJI TELEINFORMATYCZNYCH I LOKALIZACJE ZEWNĘTRZNE

Część I PROJEKT RADIOKOMUNIKACJI

Część II BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Część III BRANŻA ELEKTRYCZNA

Tom VI – SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Część I ARCHITEKTURA

Część II BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Część III BRANŻA SANITARNA

Część IV BRANŻA ELEKTRYCZNA

Część V BRANŻA TELETECHNICZNA

Część VI BRANŻA DROGOWA

1.2 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz. U. 1332 z 2017 r.)

Oświadczam,


że projekt budowlany inwestycji pod nazwą

„BUDOWA NOWEJ SIEDZIBY KOMENDY POWIATOWEJ POLICJI W PILE PRZY UL. BYDGOSKIEJ WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ”

zlokalizowanej na działkach nr dz. nr ew. 331/1, 331/7, 331/19, 389, 390 obręb PIŁA 27; jednostka ewidencyjna 301901_1, przy ul. Bydgoska w Pile został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT	PODPIS	SPRAWDZAJĄCY	PODPIS
BRANŻA RADIOKOMUNIKACYJNA			
mgr inż. Jan Wojciech Gonet, nr. upr. WKP/0184/PWOT/10 w specjalności telekomunikacyjnej bez ograniczeń		mgr inż. Radosław Markiewicz, nr upr. POM/0002/POOT/09 w specjalności telekomunikacyjnej bez ograniczeń	

1.3 DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-TP-TW-0054-0055-115/2010

Poznań, dnia 10 czerwca 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2e ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 22 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Wojciech Jan Gonet
magister inżynier
kierunek: Elektronika i Telekomunikacja
zakresie systemów telekomunikacyjnych
urodzony dnia 28 lipca 1972 r. w Gnieźnie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny WKP/0184/PWOT/10

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności telekomunikacyjnej


UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Wojciech Jan Gonet jest upoważniony w specjalności telekomunikacyjnej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 22 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym w zakresie telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą telekomunikacyjną oraz telekomunikacji radiowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

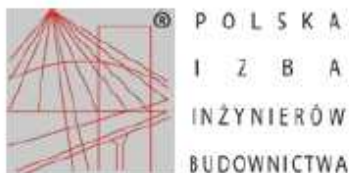
Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pamblich

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Jan Gonet
62-200 Gniezno, ul. Chociszewskiego 21/2
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-UR7-ASD-JWC *

Pan Wojciech Gonet o numerze ewidencyjnym WKP/BT/0176/06
adres zamieszkania ul. Chociszewskiego 21/2, 62-200 Gniezno
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-22 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
Tel. (0-58) 324-69-77 (4)
Fax (0-58) 301-44-98

Gdańsk, dnia 28 maja 2009 r.

syg. akt 1/POM/OKK/09

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2e ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 22 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./, oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że:

Pan RADOSŁAW MARKIEWICZ
magister inżynier
urodzony dnia 23.06.1981 r. w Białymstoku

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0002/POOT/09

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności telekomunikacyjnej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ziemowit Suligowski

Otrzymują:

1. Pan Radosław Markiewicz
80-365 Gdańsk, ul. Jelitkowski Dwór 4b/8
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-Y43-ZEQ-WY8 *

Pan Radosław Markiewicz o numerze ewidencyjnym POM/BT/0258/09

adres zamieszkania ul. Jelitkowski Dwór 4B/8, 80-365 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-02-01 do 2019-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-25 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Spis treści

1	ZAWARTOŚĆ PROJEKTU	3
1.1	SPIS DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	3
1.2	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW.....	5
1.3	DECYZJE I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW	6
2	Wstęp	14
2.1	Przedmiot projektu.....	14
2.2	Inwestor.....	14
2.3	Podstawa opracowania	14
3	Opis funkcjonalny systemu	15
3.1	Funkcjonalność podstawowa	15
3.2	Słownik elementów systemu.....	18
3.3	Elementy systemu – Szczegółowa funkcjonalność.....	19
3.3.1	Serwer komunikacyjny	19
3.3.2	Główne założenia budowy systemu SR	20
3.3.3	Podsystem DGT PTT Connect	21
3.3.4	Specyfikacja funkcji i usług podsystemu DGT PTT Connect	23
3.3.5	Podsystem mapowy	24
3.3.6	Moduł telefoniczny DGT MCS.....	26
3.3.7	SMS Serwer.....	30
3.3.8	Centralna Książka Telefoniczna (CKT).....	30
3.3.9	Cyfrowy Rejestrator Rozmów NetCRR2	31
3.3.10	Konsola dyspozytorska (konsola)	31
3.3.11	Nadzór i konfiguracja systemu DGT MCS	35
3.3.12	Moduł radiokomunikacyjny (sterownik radiotelefonu)	36
3.3.13	Radiotelefon bazowy i samochodowy.....	38
3.3.14	Zdalny sterownik urządzeń.....	40
3.3.15	Przełączniki sieciowe LAN.....	42
3.3.16	Zasilacze buforowe i bazowe.....	46
3.3.17	Stacja retransmisyjna (przebiegnik DMR)	48
3.3.18	Radiotelefon przenośny.....	49

3.3.19	Motocyklowy zestaw systemu łączności radiowej	51
3.3.20	Zestaw nadawczo-odbiorczy	52
4	Opis instalacji systemu	53
4.1	Lokalizacje wyniesione (Piła – Wojska Polskiego 35b, Piła – Hotel Rodło Al. Piastów, Wyrzysk – Bydgoska teren POM).....	53
4.1.1	Lokalizacja – Piła – Wojska Polskiego 35b.....	53
4.1.2	Lokalizacja – Hotel Rodło Al. Piastów.....	54
4.1.3	Lokalizacja – Wyrzysk – Bydgoska teren POM	56
4.2	Lokalizacje: KP Wyrzysk, PP Białośliwie, PP Kaczory, PP Łobżenica, PP Ujście, Ujście – os. Górne, PP Wysoka, PP Szydłowo, Magazyn KWP w Pile	58
4.2.1	Pomieszczenia dyżurnych KP/PP/Magazynu KWP w Pile.....	58
4.2.2	Ujście osiedle Górne 1, klatka B, budynek 5 kondygnacyjny	58
4.3	KPP w Pile	59
4.3.1	Serwerownia szafa nr 2 i 3.....	59
4.3.2	Serwerownia szafa nr 1	60
4.3.3	Parametry techniczne sieci IP.....	62
5	Szczegółowa specyfikacja sprzętowa systemu	67
5.1	KPP w Pile – pomieszczenie serwerowni radiokomunikacji - szafa nr 1	67
5.2	KPP w Pile - pomieszczenie serwerowni radiokomunikacji - szafa nr 2 i 3.....	68
5.3	Piła – ul. Wojska Polskiego 35b	69
5.4	Piła – Hotel Rodło Al. Piastów	69
5.5	Wyrzysk – ul. Bydgoska (teren POM)	69
5.6	Ujście – os. Górne.....	69
5.7	KP Wyrzysk	70
5.8	PP Białośliwie.....	70
5.9	PP Kaczory	70
5.10	PP Łobżenica	70
5.11	PP Ujście.....	70
5.12	PP Wysoka.....	71
5.13	PP Szydłowo	71
5.14	Magazyn KWP w Pile.....	71
6	Instalacje antenowe i maszty	72
6.1	Lokalizacja – Piła – Wojska Polskiego 35b	72
6.2	Lokalizacja – Hotel Rodło Al. Piastów.....	72
6.3	Lokalizacja – Wyrzysk – Bydgoska teren POM	73
6.4	Lokalizacja – KP Wyrzysk	74
6.5	Lokalizacja - PP Białośliwie	75
6.6	Lokalizacja - PP Kaczory	76
6.7	Lokalizacja - PP Łobżenica	76

6.8 Lokalizacja - PP Ujście, klatka B, budynek 5 kondygnacyjny	77
6.9 Lokalizacja - PP Wysoka.....	78
6.10 Lokalizacja - PP Szydłowo.....	78
6.11 Lokalizacja - magazyn KWP w Pile - Motylewo (ul. Ceramiczna 29)	79
6.12 Lokalizacja – Osiedle Górne 1B, 64-850 Ujście	79
6.13 Lokalizacja - KPP w Pile – budynek główny	80
6.14 Maszty antenowe na dachu budynku KPP w Pile	81
6.15 Anteny i instalacje antenowe dla stacji retransmisyjnych i radiotelefonów bazowych	81
6.15.1 Antena odporna na wyładowania atmosferyczne.....	81
6.15.2 Antena bazowa długa	82
6.15.3 Antena bazowa krótka.....	83
6.16 Instalacje antenowy – wytyczne wykonawcze.....	84
Spis rysunków	88
Spis tabel	88

2 Wstęp

2.1 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 5. W rozdziale 5 opisano szczegółowo zakres prac do wykonania związany z masztami antenowymi, antenami i instalacjami antenowymi.

2.2 Inwestor

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

2.3 Podstawa opracowania

1. Zlecenie Głównego Projektanta
2. Wytyczne i robocze uzgodnienia z Inwestorem
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy „**Wytyczne do projektowania instalacji i systemów teleinformatycznych dla nowej siedziby Komendy Powiatowej Policji w Pile przy ul. Bydgoskiej 115**”

3 Opis funkcjonalny systemu

3.1 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 DGT MCS będzie połączona z **SŁR KWP** poprzez kanały wykreowane w sieci OST112. Konfigurację elementów sieci OST112 do współpracy z systemem radiokomunikacyjnym w KPP w Pile będzie zapewniał Zamawiający.

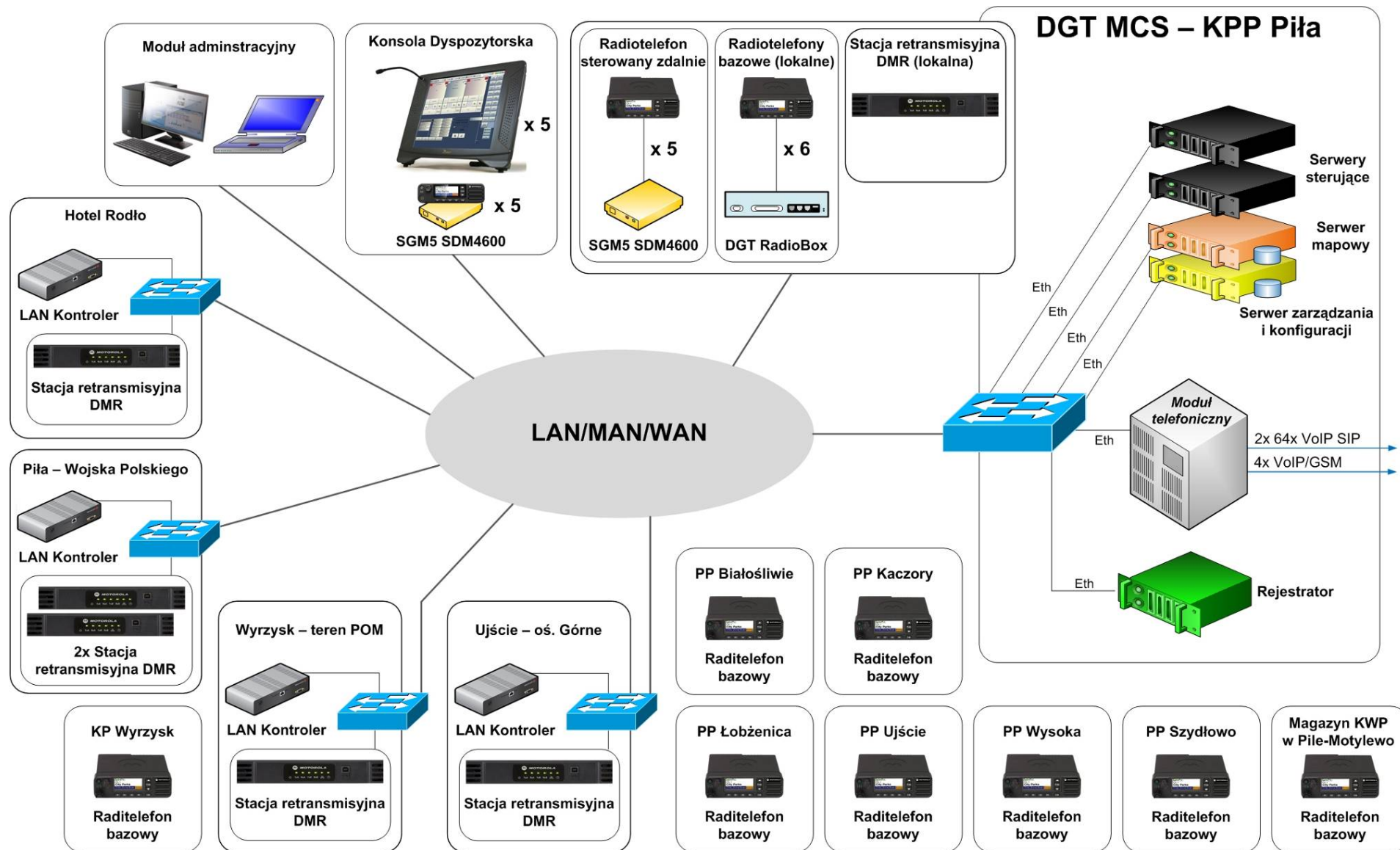
System radiokomunikacyjny w swoich założeniach będzie budowany w architekturze rozproszonej, tzn. że obsługiwany będzie przez indywidualne serwery zapewniające autonomię działania oraz realizację funkcjonalności dyspozytorskich, łącznie z rejestracją rozmów, bez względu na stan połączeń sieciowych w 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 crossband i crossconnect,
- 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 Uniwersalnego Modułu Mapowego Systemu Wspomagania Dowodzenia (UMM-SWD), wizualizacja pozycji obiektów ruchomych wyposażonych w radiotelefony z układem GPS w podsystemie mapowym,
- ergonomiczny i intuicyjny interfejs użytkownika,
- produkt w pełni polski

ponadto **SR** będzie realizował:

- zestawianie połączeń indywidualnych pomiędzy użytkownikami radiowymi, a konsolą dyspozytorską oraz konsolą dyspozytorską, a użytkownikami radiowymi,
- zestawianie połączeń grupowych z konsoli dyspozytorskiej w tym połączeń grupowych w ramach zdefiniowanego obszaru,
- połączenia rozgłoszeniowe (simplex – broadcast),
- dołączanie konsoli dyspozytorskiej do istniejącego połączenia grupowego,
- pracę w trybie nasłuchu grup,
- możliwość ustawiania priorytetów dla połączeń w tym priorytetu alarmowego,
- historia połączeń – informacje o połączeniach inicjowanych, odebranych i nieodebranych (m.in. źródło połączeń, czas prób nawiązywania połączeń, rodzaj połączeń),
- 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),
- połączenia typu konferencja pomiędzy 120 użytkownikami telefonicznymi, a użytkownikami grup podsystemu radiowego,
- dołączanie konsoli dyspozytorskiej do istniejącego połączenia telefonicznego z rozbiciem połączenia i przejęciem rozmówcy (połączenie priorytetowe),
- taryfikację i monitorowanie połączeń,
- dyskretny podsłuch rozmów prowadzonych przez użytkowników modułu telefonicznego i systemu radiowego DMR,
- automatyczne nagrywanie wszystkich rozmów prowadzonych przez oficera dyżurnego czy innych operatorów konsol dyspozytorskich,
- 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 sieci radiowej,
- 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 Pile został przedstawiony na rysunku 1.



Rysunek 1 System zintegrowanej łączności w KPP w Pile

3.2 Słownik elementów systemu

System radiokomunikacyjny dla KPP w Pile 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 pilskiego 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 Pile.
- **Moduł telefoniczny** – 1 szt. – zostanie utworzony z istniejącej centrali telefonicznej, która zostanie doposażona w 64-kanalową zdublowaną kartę VSU z interfejsami VoIP/SuIP/SIP zapewniającymi porty konsol dyspozytorskich i umożliwiającymi zestawianie połączeń do sieci resortowej (*Call Manager Cisco UCM w wersji 8.6*) oraz obsługę 4-portowej bramki VoIP/GSM do połączeń z publiczną siecią GSM.
- **Cyfrowy Rejestrator Rozmów NetCRR2** – 2 szt. – urządzenia wyposażone w karty VOIP z licencjami na rejestrację 80 kanałów VoIP (w tym 12 kanałów IPSS, 12 kanałów IPMSR, 12 kanałów SuIP/CTI2, 44 kanały SIP), 16 kanałów S0 oraz 16 kanałów analogowych na potrzeby rejestracji korespondencji z połączeń w ramach systemów telekomutacyjnego i radiokomunikacyjnego, zaplanowanych do zainstalowania w ramach budowy nowego budynku dla KPP w Pile.
- **Konsola dyspozytorska (konsola)** – 5 szt. – urządzenie Konsola Dyspozytorska DGT5810-10 wraz z systemem operacyjnym i oprogramowaniem **KSW/DCA** służącym do administrowania i obsługi pracy dyspozytora poprzez korzystanie z funkcji dotyku w zakresie komunikacji radiowo-telefonicznej.
- **Mikrofon biurkowy z przyciskiem PTT** – 5 szt. – urządzenie Desk Stand DGT5811-1.
- **Przewodowe nagłowne słuchawki dyspozytorskie z mikrofonem** – 5 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 15,6"FHD/i7-7500U/8GB/ 256GB SSD/iHD620/10PR
- **Moduł radiokomunikacyjny (moduł)** – 6 szt. – brama radiowa DGT RadioBox RBv1C wyposażona w interfejs umożliwiający sterowanie, programowanie i konfigurowanie radiotelefonu bazowego w technologii IP.
- **Radiotelefon bazowy** – 19 szt. – cyfrowo-analogowy radiotelefon Motorola DM4601e.

- **Zdalny sterownik urządzeń** – 5 szt. – urządzenie IP LAN Kontroler V2 służące do nadzoru i serwisu innych urządzeń.
- **Przełączniki sieciowe LAN:**
 - Przełącznik zarządzalny IP – 3 szt. – urządzenie MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19", 10-portowy (5x GbE i 5x FE) przełącznik sieciowy LAN,
 - Przełącznik 24-portowy zarządzalny z wkładką optyczną – 2 szt. – urządzenie Cisco SG350-28-K9-EU, 26-portowy przełącznik Gigabit Ethernet z wkładką CBF Moduł SFP 1,25Gb SM 1310nm 10km LC duplex,
- **Przystawka zdalnego sterowania** – 5 szt. – SGM5ES TRX.
- **Manipulator zdalnego sterowania** – 5 szt. – SGM5E TRX.
- **Podwójny zasilacz rack do radiotelefonów bazowych** – 3 szt. – zasilacz buforowy ZR-12-150x2.
- **Pojedynczy zasilacz rack do radiotelefonu bazowego** – 5 szt. – zasilacz buforowy ZR-12-150x2.
- **Zasilacz biurkowy do radiotelefonu bazowego** – 8 szt. – Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40Ah.
- **Radiotelefon przenośny** – 80 szt. – cyfrowo-analogowy radiotelefon nasobny Motorola DP4801e.
- **Radiotelefon samochodowy** – 60 szt. – cyfrowo-analogowy radiotelefon przewoźny Motorola DM4601e.
- **Stacja retransmisyjna** – 6 szt. – przemiennik DMR Motorola SLR5500.
- **Zestaw nadawczo-odbiorczy** – 6 kpl. – każdy zestaw będzie zawierał duplekser DPF 2/6-HX-150 i filtr pasmowy BPF2/4-2.
- **Motocyklowy zestaw systemu łączności radiowej** – 2 kpl.

3.3 Elementy systemu – Szczegółowa funkcjonalność

3.3.1 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 8GB 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.

3.3.2 Główne założenia budowy systemu SR

1. Centralne elementy systemu radiokomunikacyjnego zostaną zainstalowane w nowym budynku KPP w Pile w pomieszczeniu serwerowni.
2. Komunikacja pomiędzy elementami systemu tj.: serwerami, modułem telefonicznym konsolami dyspozytorskimi czy modułami radiokomunikacyjnymi będzie odbywała się poprzez sieć Ethernet Zamawiającego.
3. Wszystkie elementy systemu zainstalowane w pomieszczeniu serwerowni w KPP w Pile zostaną skonfigurowane i podłączone do nowego przełącznika Ethernet dostarczonego wraz z systemem radiokomunikacyjnym.
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 konsole dyspozytorskie.
5. System będzie umożliwiał rozbudowę **SR** Piła 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 konsol dyspozytorskich.
6. System będzie posiadał wbudowane układy i procedury samoczynnej kontroli sprawności poszczególnych podzespołów. Wszelkie usterki i awarie będą sygnalizowane na wytypowanych stanowiskach administracyjnych, a informacje o nich będą 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:
 - a) 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,
- b) Interfejs modułu telefonicznego umożliwiającego zestawianie wszelkich połączeń TDM i VoIP, wewnętrznych jak i zewnętrznych, udostępniającego pełny zakres funkcjonalności dyspozytorskiego systemu łączności cyfrowo-analogowej,
 - c) Interfejsu konsoli dyspozytorskiej, który będzie umożliwiał cyfrową komunikację modułu telefonicznego DGT MCS z kontrolerem każdej konsoli dyspozytorskiej w KPP w Pile za pomocą sieci Ethernet, z zachowaniem pełnej funkcjonalności,
 - d) Interfejsu rejestratora korespondencji radiowej i telefonicznej, który 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 Pile przez użytkowników konsol dyspozytorskich na stanowiskach dowodzenia w KWP i KMP w Poznaniu.

3.3.3 Podsystem DGT PTT Connect

Kolejnym etapem budowy systemu DGT MCS będzie możliwość rozszerzenia funkcjonalności radiowej i wdrożenie multimedialnego podsystemu komunikacji grupowej 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 trunkingowej łączności mobilnej jako uzupełnienie pracującego systemu radiowego. DGT MCS będzie pełnił tu funkcję integratora wszystkich środków i systemów łączności.

Podsystem będzie ogromnie przydatny w sytuacjach, kiedy użytkownik radiotelefonu mobilnego sieci DMR straci zasięg radiowy. Wtedy będzie można uruchomić, w telefonie komórkowym z systemem operacyjnym Android, moduł transmisji danych i za pomocą aplikacji PttConnect będzie można wywołać abonenta sieci radiowej. Taki smartfon (z uruchomioną aplikacją PttConnect) będzie traktowany przez system jak każdy radiotelefon mobilny sieci DMR.

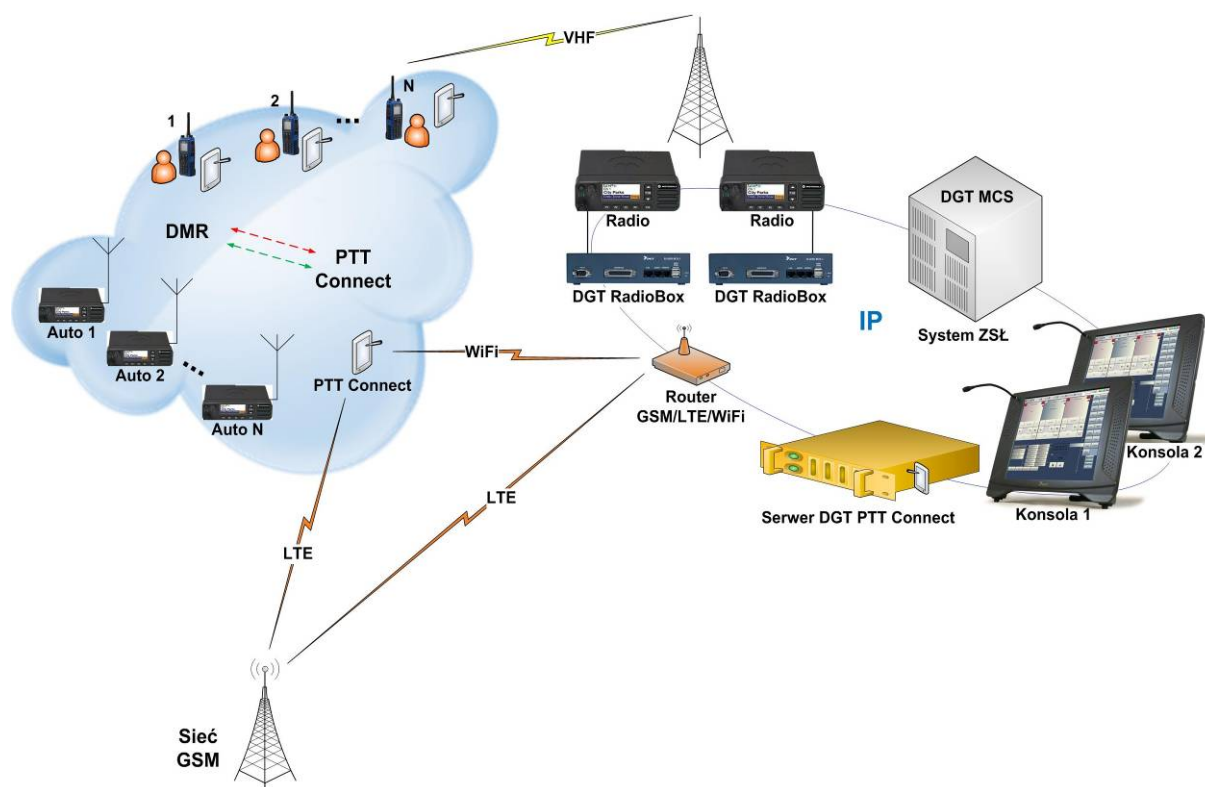
Funkcjonalność będzie wymagała uruchomienia dedykowanego modułu z radiotelefonem bazowym, pracującym w sieci radiowej DMR, na stałe skomunikowanych z podsystemem DGT PTT Connect.

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 RadioBox RBV1C z oprogramowaniem PttConnect.

Dodatkowo operatorzy konsol dyspozytorskich będą mieli możliwość dynamicznego zestawiania dwóch typów połączeń: crossband – pomiędzy użytkownikami podsystemu DGT PTT Connect a abonentami radiowymi sieci DMR oraz crossconnect – pomiędzy użytkownikami podsystemu DGT PTT Connect a abonentami modułu telefonicznego systemu DGT MCS.



Rysunek 2 Podsystem DGT PTT Connect

3.3.4 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 PttConnect będzie działała poprawnie to 40 kbit/s dla sygnalizacji i mediów (w przypadku aktywnej transmisji) przy opóźnieniu <500ms. Im opóźnienie będzie mniejsze, tym jakość połączenia i responsywność systemu jest lepsza.
3. Obsługa aplikacji użytkownika PttConnect będzie prosta i intuicyjna i nie będzie wymagała 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 podsystemie DGT PTT Connect a cyfrowym systemem radiowym DMR.
6. Możliwość tworzenia dowolnych grup w zależności od potrzeb użytkownika.
7. Możliwość wykonywania połączeń indywidualnych, priorytetowych i alarmowych wewnątrz podsystemu komunikacji grupowej DGT PTT Connect.
8. Przy wywołaniach indywidualnych dostępni użytkownicy osiągalni będą z poziomu listy kontaktów lub mapy. Po wybraniu danego użytkownika możliwe będzie prowadzenie komunikacji prywatnej.
9. Przy realizacji połączeń alarmowych lub połączeń o wysokim priorytecie korespondencja o niższym priorytecie w danej grupie będzie automatycznie przerywana i zasoby będą przyznawane połączeniom priorytetowym.
10. Wiadomości tekstowe będzie można wysyłać do grupy na wzór wiadomości SDS. Sygnalizacja odebranej wiadomości.
11. 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.
12. 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.
13. Wbudowana lokalizacja GPS dostępna z poziomu aplikacji użytkownika PttConnect 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.
- 14. Możliwość skonfigurowania wymuszenia wygaszania podświetlenia smartfona.
- 15. Wysyłanie wiadomości multimedialnych w ramach podsystemu DGT PTT Connect. Obsługiwane będą m.in. zdjęcia, video, dokumenty Office, pdfy i wiele innych. Jedynym ograniczeniem będzie sam smartfon i możliwości zainstalowanego OS do otwierania i przeglądania plików.
- 16. Ambient Listening – zdalny podsłuch na innym telefonie.
- 17. Możliwość „chowania” aplikacji na pierwszym planie dedykowanym przyciskiem.
- 18. Możliwość awaryjnego wyłączenia aplikacji w chwili przypadkowego odłączenia zestawu słuchawkowego.
- 19. Możliwość sygnalizacji odtwarzanych komunikatów z historii.

3.3.5 Podsystem mapowy

Głównym zadaniem podsystemu będzie integracja działającego obecnie Uniwersalnego Modułu Mapowego (UMM) 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 Pile. 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:

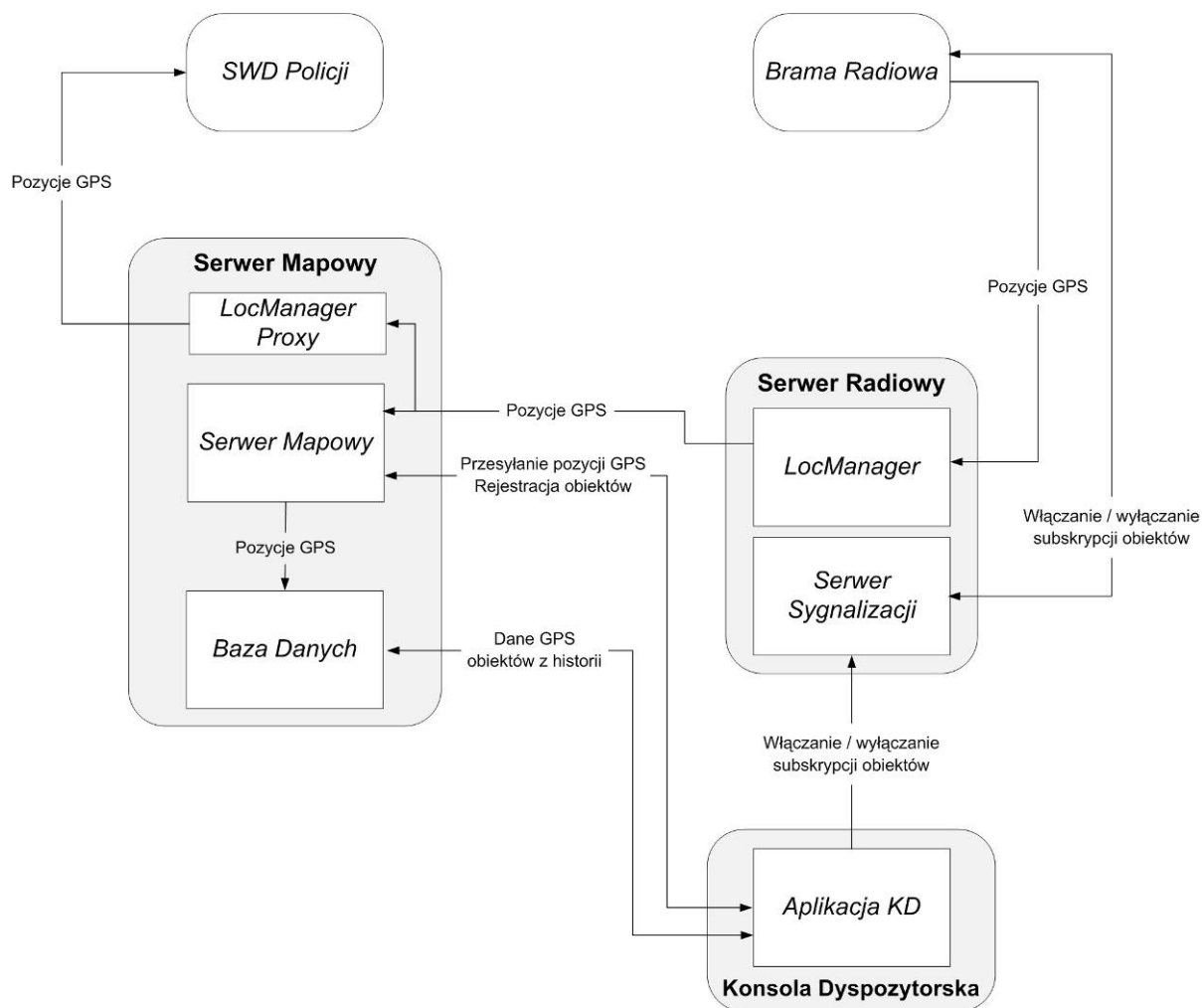
- instalację oraz konfigurację serwera mapowego zapewniającego przekazywanie danych lokalizacyjnych radiotelefonów mobilnych do Uniwersalnego Modułu Mapowego Systemu Wspomagania Dowodzenia Policji (UMM SWD),
- konfigurację konsol dyspozytorskich pozwalającą na wizualizację położenia radiotelefonów mobilnych na podkładzie mapowym OpenStreetMap (dane przechowywanie 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 konsoli dyspozytorskiej. Podsystem będzie pełnił funkcję proxyserwera lokalizacyjnego, co umożliwi

przekazywanie pozycji GPS do systemu UMM SWD Policji zgodnie z założeniami zawartymi w 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 będą mogły być również serwery Google, Yahoo!, Bing, OpenStreetMap, ArcGIS, Pergo, SigPac, Yendux, Mapy.cz, Maps.lt, iKarte.lv, NearMap, OviMap, CloudMade, WikiMapia, MapQuest – zapewnienie odpowiedniej licencji należy do Zamawiającego,
3. lokalizacja obiektów na mapie będzie odbywała się na bazie informacji koordynat GPS uzyskanych z poprzez radiostacje bazową Motorola serii DM,
4. pozycja obiektów będzie odświeżana dynamicznie, na żądanie przez dyspozytora będzie 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 zadany czas,
9. możliwość oznaczania lokalnych lub globalnych zdarzeń na mapie za pomocą wbudowanych symboli graficznych lub ikon własnych użytkownika wraz z opisami, wygenerowanie dynamiczne obiektu określonego jako publiczny będzie widoczne online na wszystkich konsolach z modułem mapowym,



Rysunek 3 Schemat funkcjonalny podsystemu mapowego

3.3.6 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** zostaną podłączone inne systemy telefoniczne m.in. Cisco Unified Communications Manager (Call Manager) użytkowany 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 pilskiej 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 Call Managerem Cisco UCM w wersji 8.6,
- II. VoIP VSU (SuIP), będą to interfejsy dla sześciu 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 wbudowany system antenowy, praca w paśmie 850/900/1800/1900 MHz.
- V. Moduł będzie umożliwiał rozbudowę o kolejne karty interfejsów bez konieczności wyłączania 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. Praca styku SO/ISDN (2B+D) w trybie międzyoperatorskim wraz z możliwością zdjęcia restrykcji na identyfikację numerów przychodzących zastrzeżonych.
 - d. Łączy zewnętrzne analogowe, cyfrowe i kanały VoIP (do innych systemów czy central IP-PABX) w module telefonicznym będą dostępne z konsol operatorskich.
 - e. Możliwość dołączania nowych abonentów / łączy na bazie technologii IP/VoIP, a także TDM.
 - f. Możliwość sieciowania modułów telefonicznych DGT MCS w całym województwie na bazie technologii E1/Q.sig/IP/VoIP. System zsieciovany obejmujący wszystkie moduły/węzły będzie cechował się między innymi:
 - jedną bazą konfiguracyjną i jednym systemem zarządzania,
 - wspólnym systemem licencyjnym,
 - wspólnym planem numeracyjnym,
 - możliwością przechodzenia użytkowników pomiędzy modułami i logowaniem się na dowolnych terminalach (numery/konta użytkowników nie będą skojarzone na sztywno z łączami), możliwość zdefiniowania numeru/konta abonenta w dowolnym module zsieciovanego systemu,
 - g. Realizacja usług typu:
 - bezpośrednie 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),
 - blokada połączeń przychodzących (DND),

- przyjmowanie nowych wywołań w trakcie prowadzenia rozmowy,
 - połączenia automatyczne typu gorąca linia (HOT LINE) realizowane bezzwłocznie, natychmiast po podniesieniu mikrotelefonu bez konieczności wybierania numeru lub ze zwłoką umożliwiającą wybranie numeru zaraz po podniesieniu mikrotelefonu,
 - 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 zsięciowanych modułów telefonicznych).
- h. W przypadku połączeń telefonicznych moduł będzie zapewniał automatyczny wybór drogi obejściowej w przypadku uszkodzenia bądź przepełnienia drogi podstawowej. Dostępnych będzie 6 dróg obejściowych.
- i. Usługa LCR – wybieranie najtańszej „drogi połączenia”.
- j. „Wejście na trzeciego” dla uprzywilejowanego abonenta (konsoli dyspozytorskiej, itp.) możliwość włączenia się w trwającą rozmowę, rozbiecie połączenia.
- k. 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).
- l. 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 będzie umożliwiać zalogowanie się jednokrotne (na czas wykonania 1 połączenia) lub permanentne – do czasu wylogowania się.
- m. Tworzenie wirtualnych IP-PABX-ów w ramach jednego modułu telefonicznego. Programowe wydzielanie grup abonentów o dowolnej liczebności – na zasadzie podziału firmy na wydziały / jednostki lub inne firmy z możliwością wydzielenia zasobów, przypisania odrębnego planu numeracyjnego, kategorii uprawnień i nawet zabronienia dzwonienia po numerach wewnętrznych pomiędzy nimi. Liczba grup abonentów – 1000.
- n. Kolejкование połączeń przychodzących dla wydzielonej grupy abonentów.

- o. Przechwytywanie połączeń w ramach grupy – w przypadku wywołania przychodzącego na jednej z konsol, będzie możliwe przejście tego wywołania przez inną konsolę z tej samej grupy.
- p. Tworzenie dowolnego planu numeracyjnego, numeracja wewnętrzna od 1 do 9 cyfr, możliwość tworzenia nieciągłej numeracji, połączenia do sieci publicznej przez dowolny prefiks.
- q. Tworzenie grup rozgłaszania na bazie telefonów VoIP (także aparatów cyfrowych systemowych) – jednoczesne wprowadzanie grupy aparatów w tryb głośnomówiący przez użytkownika posiadającego odpowiednie uprawnienia i rozgłaszanie komunikatów.
- r. Definiowanie i przyznawanie różnych kategorii uprawnień dla poziomów od: brak jakichkolwiek uprawnień po nieograniczony dostęp do linii miejskich (np. blokada połączeń wychodzących, blokada połączeń na komórki, blokada połączeń międzynarodowych, etc).
- s. Tworzenie układów połączeń sekretarsko–dyrektorskich oraz układów dyspozytorskich.
- t. Możliwość tonowego wybierania numerów wewnętrznych na liniach miejskich bez udziału operatora na tle informacyjnej zapowiedzi słownej (tzw. DISA).
- u. Zestawianie połączeń pomiędzy abonentami wewnętrznymi i portami zewnętrznymi do innych systemów telefonicznych.
- v. Obsługa standardowych protokołów VoIP - SIP, H.323.
- w. Obsługa kodeków VoIP G711, G729.
- x. Możliwość zastosowania aplikacji CTI producenta, na komputerach PC abonentów modułu telefonicznego, umożliwiającej sterowanie połączeniami i usługami.
- y. Zapis danych o połączeniach wychodzących, przychodzących i tranzytowych, umożliwiających pełną taryfikację połączeń oraz rozliczanie opłat – w tym rozliczanie sekundowe.
- z. Zapis danych o połączeniach udanych (zrealizowanych) i połączeniach nieudanych umożliwiających tworzenie statystyk ruchowych.
- aa. Ciągła zapis zdarzeń taryfikacyjnych, statystycznych i diagnostycznych – bez możliwości wyłączenia tej funkcji przez administratora.
- bb. Udostępnianie na stanowisku zarządzania na bieżąco informacji o wszystkich alarmach w module, danych ruchowych i innych danych o charakterze statystycznym i diagnostycznym.

3.3.7 SMS Serwer

Ze strony sprzętowej do instalacji serwera wymagana jest co najmniej jedna bramka GSM. Dlatego na potrzeby uruchomienia podsystemu SMS serwera w niniejszej koncepcji założono instalację 4-portowej bramki GSM / VoIP firmy DINSTAR, która zostanie bezpośrednio włączona do sieci Ethernet, z której będzie zarządzana. Poprzez sieć Ethernet bramka będzie łączyła się kartą VoIP2/64ch, z której zostaną jej przydzielone konta SIP do obsługi połączeń głosowych.

Na potrzeby uruchomienia odpowiedniej liczby kanałów do sieci publicznej GSM Zamawiający musi przewidzieć dostarczenie kart SIM w czasie instalacji serwera SMS.

Ze strony oprogramowania praktycznie nie istnieją ograniczenia związane z liczbą obsługiwanych bramek – będzie to jednak uzależnione od mocy obliczeniowej komputera sterującego, a górnym limitem jest ilość możliwych do nawiązania sesji typu UDP.

1. Serwer SMS stanowi moduł serwera **SUD**, daje możliwość wysyłania i odbierania wiadomości SMS z aplikacji zewnętrznych poprzez dostępny interfejs programowy.
2. Główne cechy Serwera SMS:
 - kierowanie danych na podstawie informacji wybiórczej do określonych bramek GSM (rzeczywistych lub wirtualnych),
 - śledzenie ilości przesłanych wiadomości z możliwością nastawienia ograniczeń,
 - monitorowanie stanów bramek GSM i ich statystyk.
3. Przesyłanie krótkich wiadomości tekstowych (SMS) pomiędzy konsolami dyspozytorskimi lub aplikacją CTI użytkownika i telefonami komórkowymi, w tym również wysłanie wiadomości SMS z telefonów komórkowych do konsol dyspozytorskich lub aplikacji CTI. Podsumowując SMS Serwer umożliwia przesyłanie wiadomości tekstowych pomiędzy następującymi aplikacjami i terminalami:
 - konsolami dyspozytorskimi
 - aplikacjami asystenckimi CTI,
 - aparatami VoIP,
 - cyfrowymi telefonami systemowymi,
 - telefonami GSM.

3.3.8 Centralna Książka Telefoniczna (CKT)

1. Centralna książka telefoniczna jest modułem **SUD** i działa w oparciu o standardowy protokół LDAP.
2. Centralna książka telefoniczna zostanie zainstalowana i uruchomiona w domenie pilskiego systemu i będzie pracowała w trybie redundantnym.
3. CKT umożliwia podział na:
 - część globalną – dostępną dla każdego użytkownika,
 - część grupową – dostępną dla określonej grupy użytkowników,
 - część prywatną – dostępną jedynie dla konkretnego użytkownika.

4. Możliwość dostępu do CKT z następujących terminali i aplikacji:
 - konsol dyspozytorskich,
 - cyfrowych telefonów systemowych,
 - aparatów IP z wyświetlaczem,
 - klientów poczty elektronicznej Outlook, Thunderbird,
 - strony WWW,
 - aplikacji asystenckich CTI,
5. Możliwość przypisywania do określonych kontaktów w CKT zdjęcia (plik graficzny) i opisów słownych.
6. Możliwość integracji CKT z kontrolerami domeny ActiveDirectory.

3.3.9 Cyfrowy Rejestrator Rozmów NetCRR2

Elementami podsystemu rejestracji lokalnej będą dwa cyfrowe rejestratory rozmów DGT NetCRR2, które będą zapewniały nagrywanie rozmów dla dwóch systemów: radiokomunikacyjnego i telekomutacyjnego. W celach bezpieczeństwa oba rejestratory zostaną wyposażone w ten sam zestaw kanałów i licencji do nagrywania rozmów radiowych i telefonicznych. Rejestratory będą wyposażone w nośniki wewnętrzne, pracujące w trybie RAID1 o łącznym czasie zapisu 17560 godzin w każdym. Rejestratory będą zaopatrzone przede wszystkim w kanały rejestracji VoIP w liczbie zapewniającej rejestrację 44 równoczesnych rozmów w systemie telekomutacyjnym (Cisco) oraz wszystkich rozmów radiowych i telefonicznych prowadzonych na sześciu konsolach dyspozytorskich dołączonych do systemu radiokomunikacyjnego.

Dodatkowo każdy NetCRR2 zostanie wyposażony w 8 interfejsów analogowych, 4 interfejsów S0 (2B+D) w celu bezpośredniego nagrywania rozmów z łączy analogowych i cyfrowych ISDN.

3.3.10 Konsola dyspozytorska (konsola)

Konsola dyspozytorska wraz z aplikacją wsparcia stanowi interfejs użytkownika umożliwiający dostęp do funkcjonalności radiokomunikacyjnej, telekomunikacyjnej oraz do aplikacji zewnętrznych. Podstawowe funkcje konsoli 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 (CKT, SMS serwer, PTT Connect, podsystem mapowy) oraz odsłuch zarejestrowanych rozmów z połączeń radiowych i telefonicznych. Każda konsola dodatkowo będzie wyposażona w mikrotelefon (przewodowa słuchawka telefoniczna), mikrofon DESK STAND DGT5811-1 (zewnętrzny mikrofon wraz z przyciskiem PTT) oraz profesjonalny przewodowy zestaw nagłowny Plantronics Entera HW111N.

1. W ramach domeny DGT MCS w KPP w Pile zostanie zainstalowanych 5 konsol dyspozytorskich z licencjami na obsługę i użytkowanie sześciu konsol.
2. Konsola dyspozytorska będzie zbudowana w oparciu o monitor dotykowy w technologii FIR, zapewniającej najwyższą transmisję światła, z ekranem 19" z jakością generowanego

obrazu umożliwiającemu pracę w pomieszczeniach nasłonecznionych oraz odpowiednie wyposażenie umożliwiające komunikację głosową (wbudowany mikrofon na wysięgniku giętkim, wbudowane 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 IP z rejestratorem i stacjami nadawczo-odbiorczymi poprzez sieć Ethernet.
4. Przemysłowe wykonanie konsoli umożliwiające niezawodną pracę w trybie ciągłym (24-godziny/dobę) – certyfikat CE.
5. Usługa łączności telefonicznej konsoli dyspozytorskiej będzie zrealizowana w oparciu o konto SuIP modułu telefonicznego systemu DGT MCS.
6. Konsola będzie realizować następujące funkcje:
 - a) dostęp do wszystkich funkcji służących do prowadzenia korespondencji za pomocą **SR** Piła 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,
 - b) 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,
 - c) 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,
 - d) 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,
 - e) wejście na 3-go i związane operacje (wycofanie, rozłączenie, odrzucenie, izolacja/konsultacja),
 - f) 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,

- g) funkcja „crossconnect” – 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,
- h) „crossband”, czyli łączenie ze sobą różnych radiotelefonów bazowych pracujących na odrębnych kanałach i pomiędzy sieciami na zasadzie dynamicznie załączanych przemienników (np.: w czasie wspólnych działań dwóch służb pracujących w odmiennych systemach radiowych); zastosowanie przedmiotowej funkcji będzie umożliwiać dyspozytorowi pracę w tych sieciach i pozwoli na 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.
- i) możliwość wybrania radiotelefonu bazowego (spośród zalogowanych w trybie nadawanie-odbior) za pomocą, którego będzie prowadzona korespondencja radiowa, jednym kliknięciem,
- j) możliwość takiego skonfigurowania konsoli, aby każdy z min. trzech radiotelefonów bazowych (spośród zalogowanych w trybie nadawanie-odbior) został przekierowany na niezależny, indywidualnie sterowany głośnik,
- k) programowanie nazw podłączonych urządzeń (radiotelefonów bazowych, radiowych sieci trunkingowych, linii telefonicznych).
- l) wizualizacja nazw kanałów radiowych o długości 15 znaków alfanumerycznych, nazwa kanału stale widoczna na monitorze w polach oznaczających przyłączone stacje bazowe,
- m) w polach oznaczających przyłączone radiotelefony bazowe stale widoczne: nazwa podłączonego radia bazowego i nazwa kanału,
- n) odebranie przez konsolę 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 sieci cyfrowych,

- p) wszystkie komunikaty na monitorze konsoli dyspozytorskiej wyświetlane w języku polskim,
- q) możliwość scalania min. dwóch kanałów rozmownych różnych radiotelefonów bazowych i pracy pomiędzy sieciami na zasadzie dynamicznie załączanych przemienników,
- r) przełączanie pomiędzy trybem „głośnomówiącym” (mikrofon biurkowy, głośnik) a zestawem nagłownym za pomocą jednego przycisku,
- s) 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,
- t) dostęp dla zalogowanego dyspozytora do odsłuchu nagrań korespondencji radiowej i telefonicznej wykonywanych lub odbieranych przez niego na konsoli dyspozytorskiej,
- u) możliwość filtrowania zarejestrowanych rozmów według kanału pracy radiotelefonu bazowego,
- v) możliwość różnicowania uprawnień poszczególnych dyspozytorów za pomocą modułu administracji,
- w) możliwość nawiązania połączenia indywidualnego z wybranym przez siebie użytkownikiem sieci DMR,
- x) możliwość wysyłania i odbierania krótkich wiadomości tekstowych (SDS) do/z radiotelefonów pracujących w sieci DMR,
- y) 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,
- z) włączanie i wyłączanie nasłuchu dostępne osobno dla każdego monitorowanego radiotelefonu,
- aa) możliwość regulacji poziomu głośności nasłuchu osobno dla każdego obsługiwanego radiotelefonu bazowego, regulacja głośności prowadzonego nasłuchu odbywa się będzie indywidualnie dla każdej konsoli to znaczy, że jeden i ten sam odsłuchiwany radiotelefon bazowy może mieć ustawiony inny poziom głośności nasłuchu na różnych konsolach dyspozytorskich,
- bb) możliwość zarówno ręcznego przełączania nadawania-odbioru 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 konsoli dyspozytorskiej:

- 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 użytkownikiem radiowym w będącym w zasięgu dostępnych sześciu radiotelefonów bazowych bez konieczności zmiany konfiguracji konsoli,
 - c) możliwość łączenia się z każdym innym dyspozytorem w obrębie sieci IP 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. Stan gotowości do pracy po podłączeniu do infrastruktury kablowej konsola osiągnie w ciągu 3 minut od momentu włączenia jej do zasilania.
10. Konsola dyspozytorska zostanie tak skonfigurowana, że po jej uruchomieniu nastąpi samoczynne zalogowanie się do wybranych radiotelefonów bazowych bez konieczności ręcznego logowania przez Użytkownika.
11. Konsole będą wyposażone we wszystkie niezbędne licencje umożliwiające spełnienie funkcji opisanych powyżej.
12. Możliwość rozbudowy systemu (SR Piła) o kolejne konsole dyspozytorskie.

3.3.11 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 Pile:

- a) dostęp / konfiguracja modułów radiokomunikacyjnych, radiotelefonów bazowych,
- b) zdalny dostęp do stanowiska operatorskiego wraz z możliwością jego konfiguracji,
- c) 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 10 Professional PL.

Mobilny moduł serwisowy komputer typu laptop o parametrach podanych w rozdziale 3.2 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.
8. zdalne zarządzanie i programowanie radiotelefonów przenośnym i samochodowym dostarczonych w ramach budowy systemu poprzez funkcje Radio Management i programowanie „Over the Air Programming” wraz z niezbędnymi licencjami
9. zdalne zarządzanie parametrami akumulatorów do radiotelefonów przenośnych dostarczonych w ramach budowy systemu za pomocą oprogramowania Impres Battery Management wraz z niezbędnymi licencjami

3.3.12 Moduł radiokomunikacyjny (sterownik radiotelefonu)

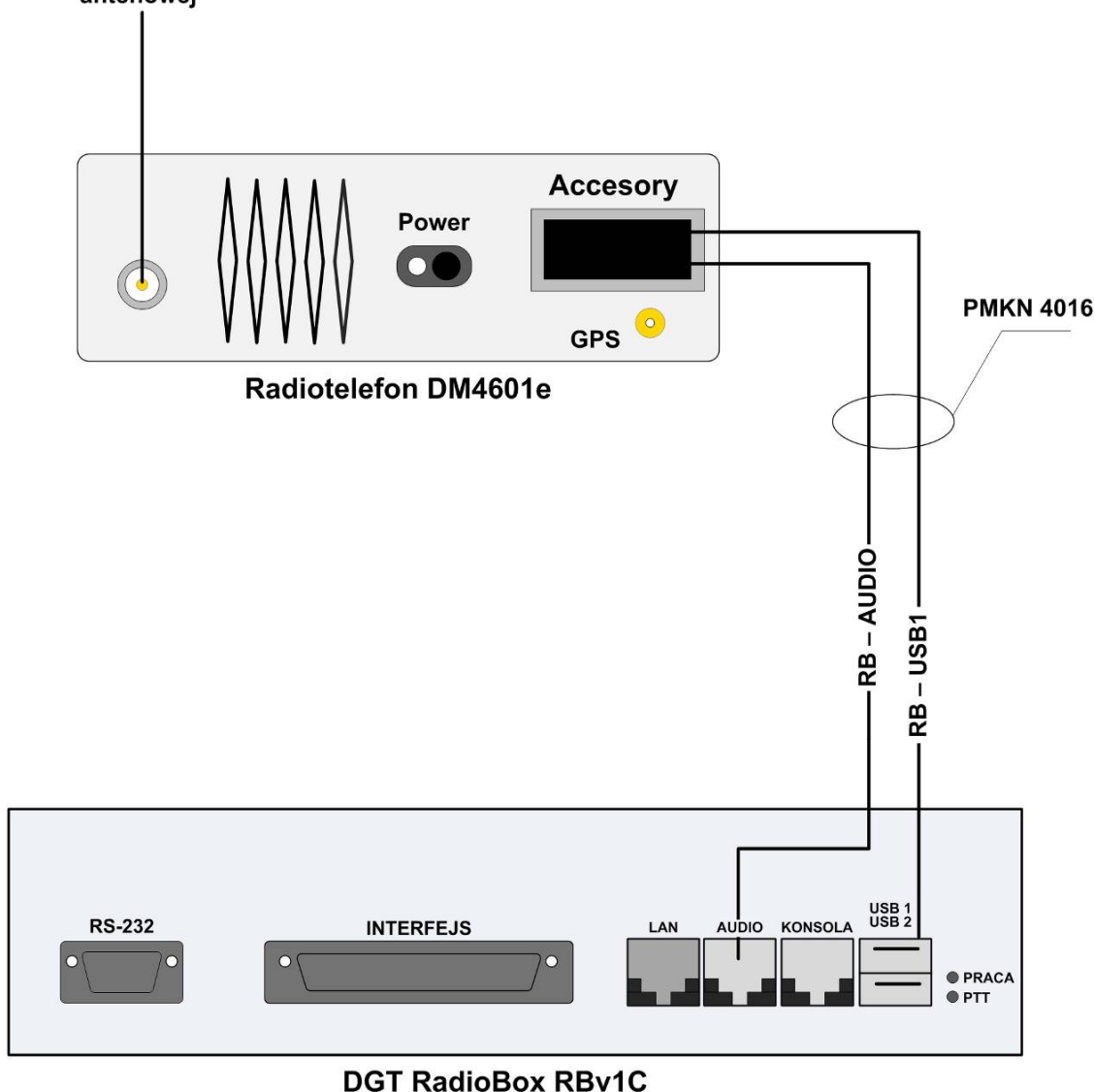
Element modułu radiokomunikacyjnego, sprzętowa brama radiowa DGT RadioBox RBv1C, na której będzie uruchomiona aplikacja modułu sterownia radiotelefonami (**MSR**), będzie tworzyła interfejs komunikacyjny pomiędzy radiotelefonami a serwerem radiowym. W projekcie dla KPP w Pile w celach niezawodnościowych założono instalację takiego sterownika, który obsługuje tylko jeden radiotelefon bazowy. Dodatkowe, opcjonalne aczkolwiek istotne funkcje urządzenia to: możliwość uruchomienia lokalnej rejestracji rozmów radiowych, możliwość uruchomienia lokalnego serwera radiowego, możliwość podłączenia 4 sygnałów alarmowych (zwarcie/rozwarcie) oraz możliwość komunikacji z radiowęzłem z poziomu konsol dyspozytorskich (**KD**).

Tabela 2 Parametry techniczne bramy radiowej DGT RadioBox RBv1C

Specyfikacja techniczna DGT Radiobox RBv1C	
Temperatura pracy	0° ÷ +40°
Stopień ochrony IP	IP4X

Montaż na stojaku rack 19"	Tak, przy pomocy przystawki
Zasilanie	12VDC
Pobór mocy	Max. 10 W
Wymiary SxWxG (mm)	205x65x180
Masa	0.9kg
Procesor	Quad-core Cortex-A7 1,6 GHz
Pamięć RAM	2GB
Dysk systemowy	Karta microSD max. 64GB
Dysk dodatkowy	mSata SSD max. 128GB
Porty RS232	1
Porty USB	2
Porty ETH	1x GB ETH
Porty Audio	1 x RJ45
Porty wejść alarmowych	4
Dodatkowe interfejsy	Interfejs DGT Audio - D-Sub
System operacyjny	Linux Debian

Do instalacji
antenowej



Rysunek 4 Sposób dołączenia cyfrowego radiotelefonu Motorola DM4601e

3.3.13 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 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 4 programowalne przyciski

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu
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 np. w technologii Bluetooth, DECT, itp.
2	<u>Parametry techniczne ogólne</u>
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
2.4	Zasilanie stałoprądowe 13,2 V ± 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
2.7	Bluetooth 4.0
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>

Lp.	Parametry i funkcje radiotelefonu
4.1	Czułość analogowa 0,18μV przy SINAD wynoszącym 12 dB Czułość cyfrowa 5% BER/0,16μV
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 minuta
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 bezpieczeństwa urządzeń nadawczych są zgodne z normą EN 60950-1.

3.3.14 Zdalny sterownik urządzeń

Lan Kontroler V3 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

3.3.15 Przełączniki sieciowe LAN

1. Jako przełącznik sieciowy dla lokalizacji Hotel Rodło i Wojska Polskiego w Pile oraz Wyrzysk – teren POM i Ujście – osiedle Górne założono zastosowanie 10-portowych (5x GigabitEthernet i 5x FastEthernet) zarządzalnych przełączników sieciowych MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19" 19". Szczegółową specyfikację przełącznika 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 tworzenia 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 łączy radiowych	<ul style="list-style-type: none"> - 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 lokalizacjach głównych w KPP w Pile (serwerownia) założono zastosowanie 26-portowych (Gigabit Ethernet) zarządzanych przełączników sieciowych CISCO SG350-28 z modułami SFP. 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 tworzony na portach	Tak

VLAN tagowany	Tak
Prywatna VLAN	Tak
Pomiar długości kabla	Tak
Przekazanie (audycja) Danych	
Przepustowość rutowania/przetwarzania	56 Gbit/s
Przepustowość	41.67 Mpps
Wielkość tabeli adresów	16384 wejścia
Liczba VLANs	4096
Liczba kolejek	8
Liczba grup multimedii 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

3.3.16 Zasilacze buforowe i bazowe

1. W obiektach typu KP, PP i Magazyn KWP w Pile założono w projekcie zastosowanie zasilaczy buforowych z obudową w wykonaniu biurkowym , które są wyposażone w zabezpieczenia na wypadek zwarc, przepięć i przeciążeń. Parametry zasilacza opisuje Tabela 6.

Tabela 6 Parametry zasilacza buforowego

Parametr	Opis
Typ zasilacza:	buforowy
Rodzaj zasilacza:	modułowy
Moc zasilacza:	151,55 W
Napięcie wyjściowe:	13.8V DC, 12...14.5V DC
Napięcie wyjściowe 2:	13.3V DC
Prąd wyjściowy:	10.5A
Prąd wyjściowy 2:	0.5A
Napięcie zasilania :	124...370V DC, 88...264V AC
Wydajność prądowa zasilacza:	12.5 A
Sprawność:	80 %
MTBF (średni czas pomiędzy awariami):	183 300 godzin
Zabezpieczenia:	niski poziom baterii, przeciążenie, wzrost napięcia, zwarcie
Wilgotność pracy:	20...90% bez kondensacji
Temperatura pracy:	-10 °C ... 60 °C
Waga:	0.88 kg
Wymiary:	199 x 110 x 50mm
Montaż:	do wbudowania

Podłączenie elektryczne:	listwa zaciskowa
Funkcje dodatkowe:	UPS

2. W obiektach głównych w KPP w Pile (serwerownia założono zastosowanie zasilaczy bazowych podwójnych RACK ZR-12-150x2 i pojedynczych RACK ZR-12-150. Parametry zasilacza opisuje odpowiednio Tabela 7 i Tabela 8.

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:	Przeciwpzepięciowe Przeciwzwarciove 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

Tabela 8 Parametry zasilacza buforowego RACK ZR-12-150

Parametr	Opis
Rodzaj zasilacza:	Impulsowy
Napięcie zasilania:	wyberane przełącznikiem 90 V ... 132 V AC 180 V ... 264 V AC
Częstotliwość napięcia zasilania:	47 ... 63 Hz
Moc zasilacza:	150 W
Napięcie wyjściowe:	12 V DC (typowo)
Regulacja napięcia wyjściowego:	11,4 V ... 13,2 V DC
Wydajność prądowa zasilacza:	12,5 A
Sprawność:	89%
MTBF (średni czas pomiędzy awariami):	> 700000 h – Telcordia SR-332
Zabezpieczenia:	Przeciwpzepięciowe Przeciwzwarciove Przeciążeniowe

Typ obudowy:	1 U Rack 19"
Temperatura pracy / wilgotność względna:	-10°C ... 70°C / 10% ... 95%
Waga:	0,59 kg
Wymiary:	483 x 44 x 100 mm

3.3.17 Stacja retransmisyjna (przebiegnik DMR)

W projekcie założono zastosowanie stacji retransmisyjnych DMR Mototrbo Motorola model SLR5500. Parametry przebiegnika DMR opisuje Tabela 9.

Tabela 9 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 dwupłkowego (do pracy w trybach duosimpleks lub dwupłkowy)
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 sąsiedniokanałowa 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
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, wyłączania i włączania oraz monitorowania parametrów pracy odbiornika i nadajnika
5.3	Kompatybilność z sieciami przemienników w konfiguracji IP Site Connect będącymi w posiadaniu Zamawiającego.

3.3.18 Radiotelefon przenośny

Jako radiotelefon przenośny założono zastosowanie cyfrowo-analogowego radiotelefonu nasobnego Mototrbo Motorola model DP4801e. Jego parametry opisuje Tabela 10.

Tabela 10 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
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	<u>Parametry techniczne ogólne</u>
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
2.4	Bluetooth 4.0
3	<u>Parametry techniczne nadajnika</u>
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	<u>Parametry techniczne odbiornika</u>
4.1	Czułość analogowa 0,16 μ V przy SINAD wynoszącym 12 dB. Czułość cyfrowa 5% BER/0,14 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 0,5 W
4.7	Przydźwięki i szumy -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 ⁰ do +60 ⁰ 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.

3.3.19 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 kevlar (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 kierownicę,
- zgodność z certyfikatem ECE 22.05 zestawu z kaskiem.

Pozostałe parametry:

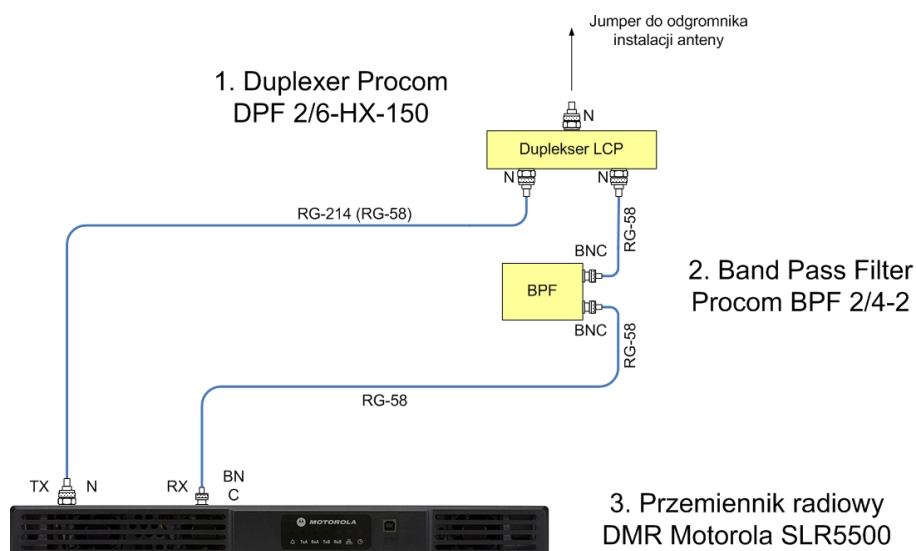
- motocyklowy system łączności radiowej będzie umożliwiał prowadzenie korespondencji radiowej z radiotelefonu przenośnego zarówno w kasku jak i po odłączeniu kasku za pomocą mikrofonogłośnika,
- mikrofonogłośnik będzie posiadał klips umożliwiający jego zamocowanie do ubrania,
- moduł podkaskowy będzie 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.

3.3.20 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.

UWAGA: zamiast przedstawionych na rysunku kabli RG-58/RG-214 należy zastosować kable RG-223



Rysunek 5 Sposób podłączenia zestawu nadawczo-odbiorczego do przemiennika DMR

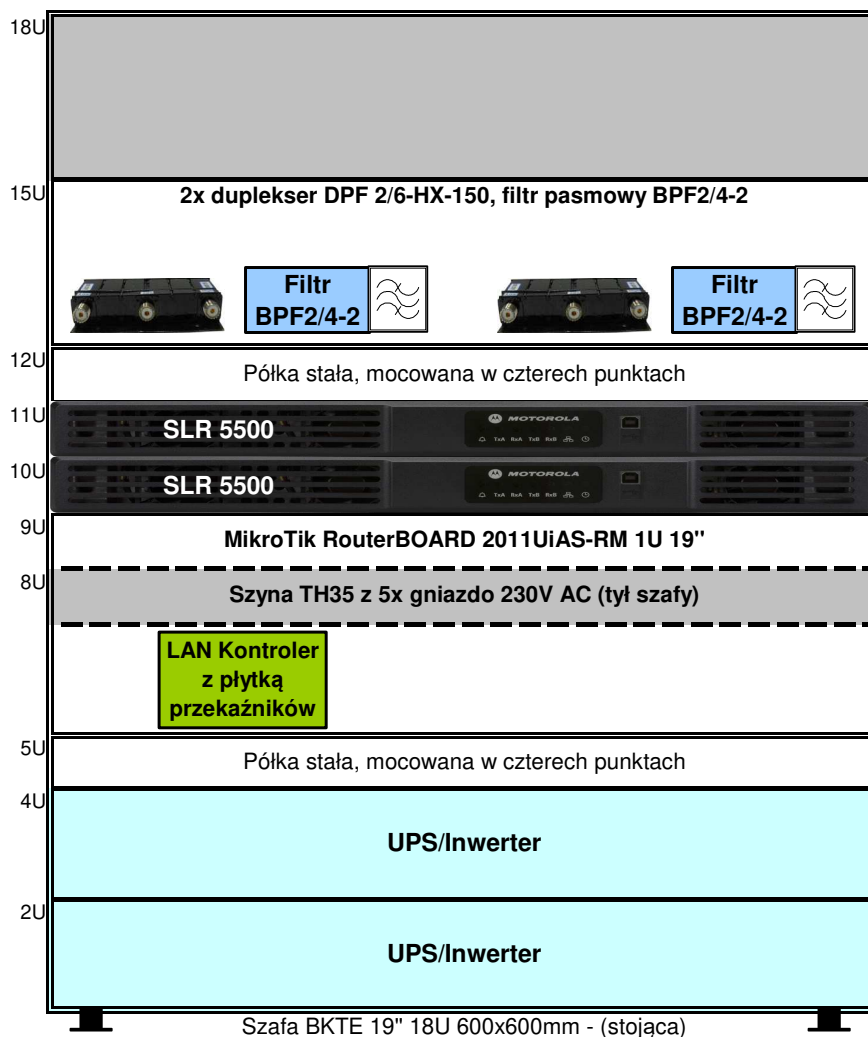
4 Opis instalacji systemu

4.1 Lokalizacje wyniesione (Piła – Wojska Polskiego 35b, Piła – Hotel Rodło Al. Piastów, Wyrzysk – Bydgoska teren POM)

4.1.1 Lokalizacja – Piła – Wojska Polskiego 35b

W ramach Systemu Radiokomunikacyjnego KPP Piła zostanie dostarczona i zainstalowana szafa teletechniczna stojąca wykonaniu rack 19'' w typu BKTE 18U 600x600 mm, w której zostaną zamontowane następujące urządzenia:

- a) UPS lub Inwerter z baterią akumulatorów i prostownikiem, w obudowie rack 19'', zapewniające autonomię zainstalowanych urządzeń na co najmniej 120 minut,
- b) 10-portowy przełącznik zarządzalny MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19" (opis w rozdz. **3.3.15**, pkt 1),
- c) 2 stacje retransmisyjne opisane w rozdziale **3.3.17** i 2 zestawy nadawczo-odbiorcze wraz z łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego RG-223, zgodnie z opisem w rozdziale **3.3.20**,
- d) zdalny sterownik urządzeń – LAN Kontroler (opis w rozdz. **0**),
- e) prace instalacyjne obejmą:
 - podłączenie 10-portowego przełącznika IP, 2 stacji retransmisyjnych i zdalnego sterownika do UPS-a,
 - podłączenie 2 stacji retransmisyjnych i 2 zestawów nadawczo-odbiorczych do przygotowanych torów antenowych, przygotowanymi (łącznikami) jumperami w postaci kabla elastycznego odpowiednio RG-223,
 - podłączenie do przełącznika zarządzalnego 2 stacji retransmisyjnych i zdalnego sterownika urządzeń łącznikami sieciowymi (patchcord UTP),
 - podłączenie przełącznika do odpowiedniego portu na istniejącym patchpanelu celem połączenia z siecią WAN łączności,
 - szafa teletechniczna przed uruchomieniem urządzeń zostanie połączona z szyną ekwipotencjalną (uziemiением),
- f) poniżej **Rysunek 9** przedstawia projekt ukończenia szafy teletechnicznej w lokalizacji Piła – Wojska Polskiego 35b.



Rysunek 6 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – Piła – Wojska Polskiego 35b

4.1.2 Lokalizacja – Hotel Rodło Al. Piastów

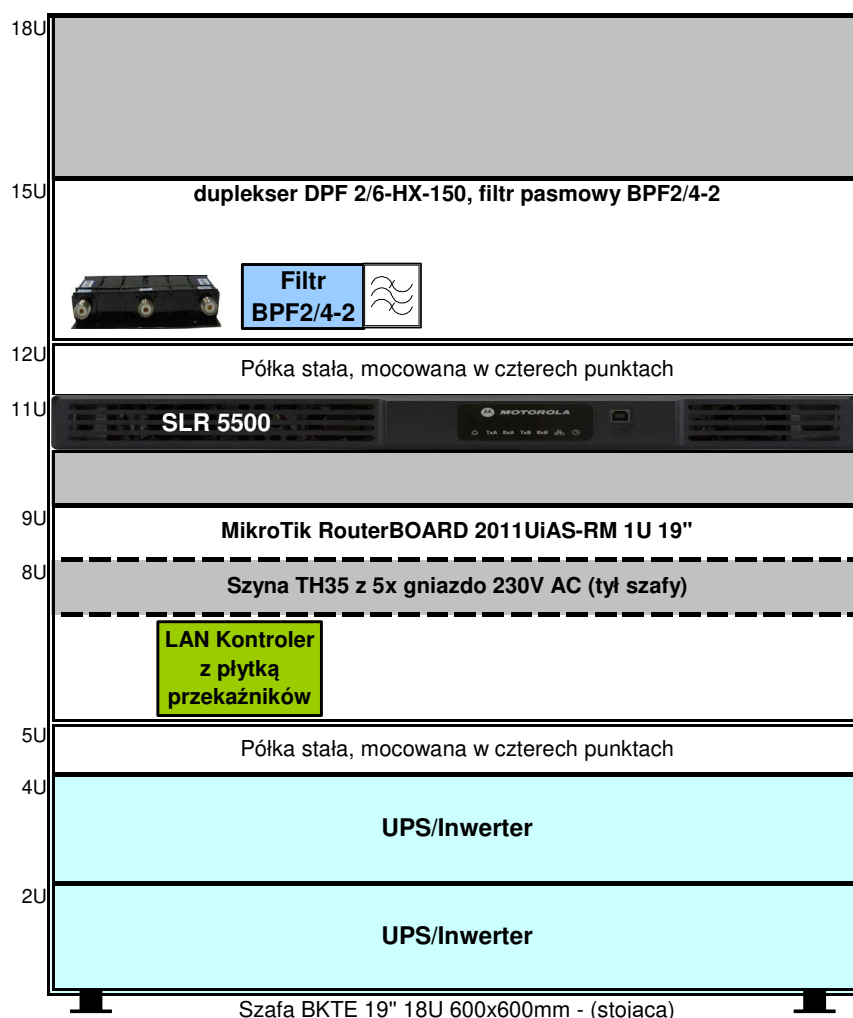
W ramach Systemu Radiokomunikacyjnego KPP Piła zostanie dostarczona i zainstalowana szafa teletechniczna stojąca wykonaniu rack 19" w typu BKTE 18U 600x600 mm, w której zostaną zamontowane następujące urządzenia:

- UPS lub Inwerter z baterią akumulatorów i prostownikiem, w obudowie rack 19", zapewniające autonomię zainstalowanych urządzeń na co najmniej 120 minut,
- 10-portowy przełącznik zarządzalny MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19" (opis w rozdz. 3.3.15, pkt 1),
- 1 stacja retransmisyjna opisana w rozdziale 3.3.17 i 1 zestaw nadawczo-odbiorczy wraz z łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego RG-223, zgodnie z opisem w rozdziale 3.3.20,
- zdalny sterownik urządzeń – LAN Kontroler (opis w rozdz. 0),

e) prace instalacyjne obejmują:

- podłączenie 10-portowego przełącznika IP, stacji retransmisyjnej i zdalnego sterownika do UPS-a,
- podłączenie stacji retransmisyjnej i zestawu nadawczo-odbiorczego do przygotowanego toru antenowego, przygotowanymi (łącznikami) jumperami w postaci kabla elastycznego odpowiednio RG-223,
- 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,
- szafa teletechniczna przed uruchomieniem urządzeń zostanie połączona z szyną ekwipotencjalną (uziemiając),

f) poniżej **Rysunek 7** przedstawia projekt ukończenia szafy teletechnicznej w lokalizacji Piła – Hotel Rodło Al. Piastów.

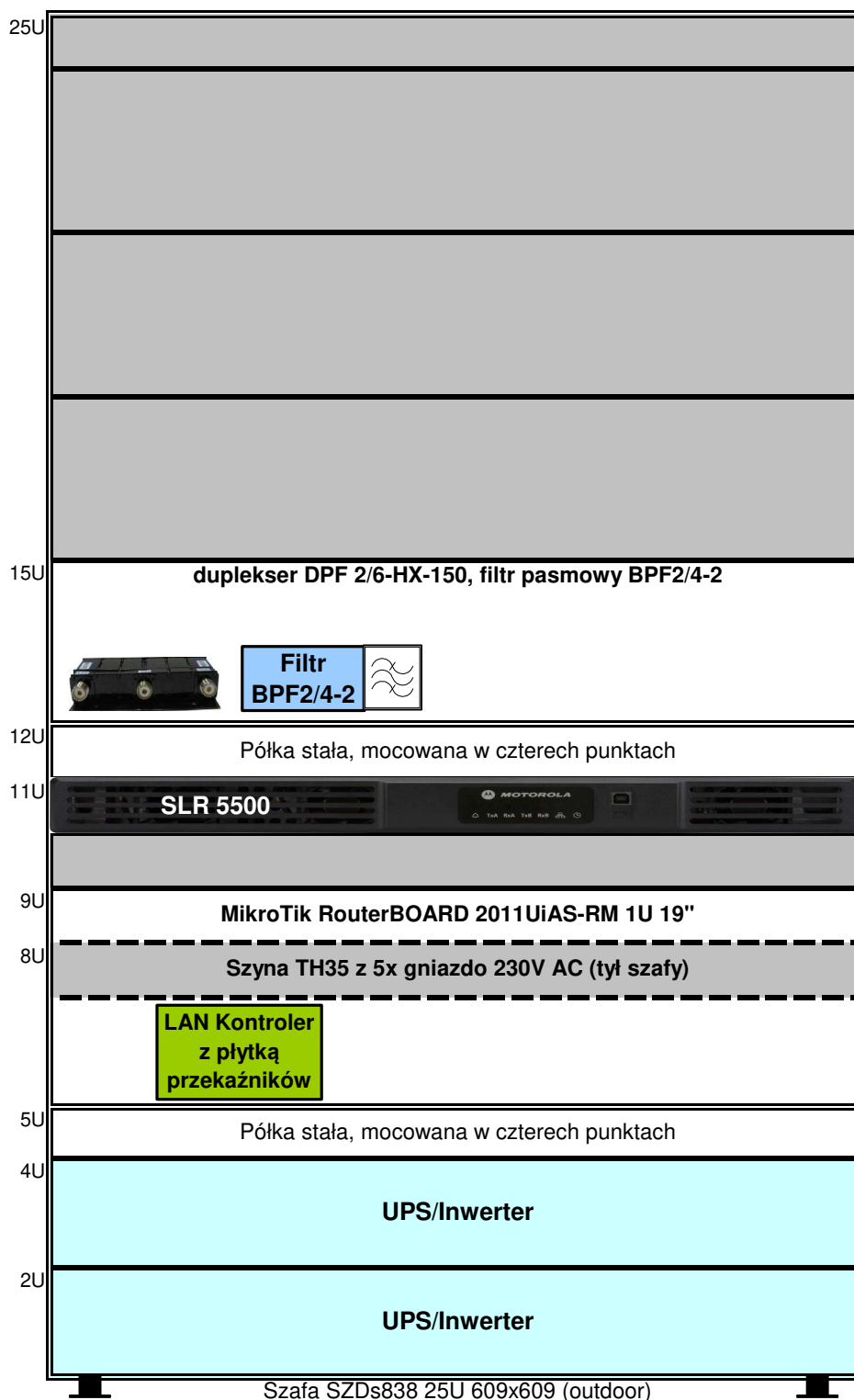


Rysunek 7 Szafa teletechniczna – ukończenie – Piła – Hotel Rodło Al. Piastów

4.1.3 Lokalizacja – Wyrzysk – Bydgoska teren POM

W ramach Systemu Radiokomunikacyjnego KPP Piła zostanie dostarczona i zainstalowana trwale do fundamentu za pomocą fabrycznych elementów mocujących szafa teletechniczna o wysokości min. 36U typu outdoor z klimatyzacją, w której zostaną zamontowane następujące urządzenia:

- a) UPS lub Inwerter z baterią akumulatorów i prostownikiem, w obudowie rack 19", zapewniające autonomię zainstalowanych urządzeń na co najmniej 120 minut,
- b) 10-portowy przełącznik zarządzalny MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19" (opis w rozdz. 3.3.15, pkt 1),
- c) 1 stacja retransmisyjna opisana w rozdziale 3.3.17 i 1 zestaw nadawczo-odbiorczy wraz z łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego RG-223, zgodnie z opisem w rozdziale 3.3.20,
- d) zdalny sterownik urządzeń – LAN Kontroler (opis w rozdz. 0),
- e) prace instalacyjne obejmą:
 - podłączenie 10-portowego przełącznika IP, stacji retransmisyjnej i zdalnego sterownika do UPS-a,
 - podłączenie stacji retransmisyjnej i zestawu nadawczo-odbiorczego do przygotowanego toru antenowego, przygotowanymi (łącznikami) jumperami w postaci kabla elastycznego odpowiednio RG223,
 - 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,
 - szafa teletechniczna przed uruchomieniem urządzeń zostanie połączona z szyną ekwipotencjalną (uziemiением),
- f) poniżej **Szafa min. 36U o wymiarach 600x800mm z klimatyzacją**
- g) *Rysunek 8* przedstawia projekt ukończenia szafy teletechnicznej w lokalizacji Wyrzysk – Bydgoska teren POM.



Szafa min. 36U o wymiarach 600x800mm z klimatyzacją

Rysunek 8 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – Wyrzysk – Bydgoska teren POM

4.2 Lokalizacje: KP Wyrzysk, PP Białośliwie, PP Kaczory, PP Łobżenica, PP Ujście, Ujście – os. Górne, PP Wysoka, PP Szydłowo, Magazyn KWP w Pile

4.2.1 Pomieszczenia dyżurnych KP/PP/Magazynu KWP w Pile

W ramach Systemu Radiokomunikacyjnego KPP Piła do każdego obiektu zostaną dostarczone i zainstalowane następujące urządzenia:

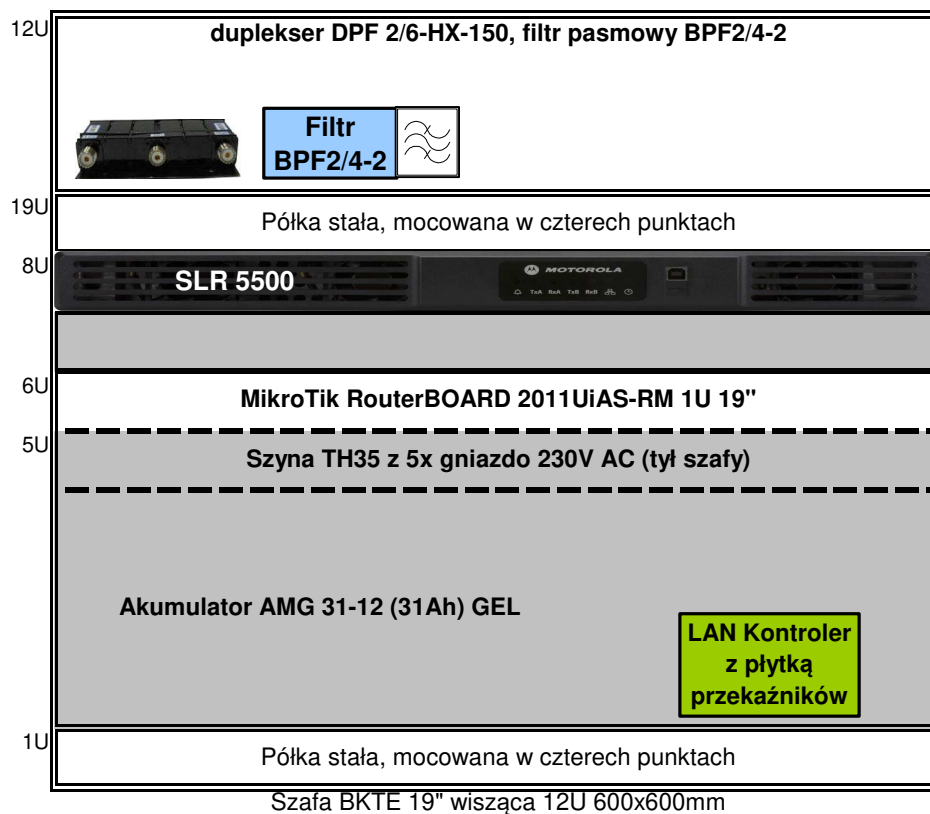
- a) radiotelefon bazowy z zasilaczem buforowym z akumulatorem (opis w rozdz. **3.3.13** i **3.3.16** pkt **1**), a następnie radiotelefon zostanie podłączony do przygotowanego toru antenowego łącznikiem (jumperem) w postaci kabla elastycznego RG-58,

4.2.2 Ujście osiedle Górne 1, klatka B, budynek 5 kondygnacyjny

W ramach Systemu Radiokomunikacyjnego KPP Piła zostanie dostarczona i zainstalowana szafa teletechniczna wisząca wykonaniu rack 19" w typu BKTE 12U 600x600 mm, w której zostaną zamontowane następujące urządzenia:

- a) Akumulator żelowy 31Ah dla stacji retransmisyjnej,
- b) 10-portowy przełącznik zarządzalny MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19" (opis w rozdz. **3.3.15**, pkt **1**),
- c) 1 stacja retransmisyjna opisana w rozdziale **3.3.17** i 1 zestaw nadawczo-odbiorczy wraz z łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego RG-214, zgodnie z opisem w rozdziale **3.3.20**,
- d) zdalny sterownik urządzeń – LAN Kontroler (opis w rozdz. **0**),
- e) prace instalacyjne obejmą:
 - podłączenie stacji retransmisyjnej do akumulatora,
 - podłączenie stacji retransmisyjnej i zestawu nadawczo-odbiorczego do przygotowanego toru antenowego, przygotowanymi (łącznikami) jumperami w postaci kabla elastycznego odpowiednio RG-58 i 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,
 - szafa teletechniczna przed uruchomieniem urządzeń zostanie połączona z szyną ekwipotencjalną (uziemieniem),
- f) poniżej **Rysunek 9** przedstawia projekt ukończenia szafy teletechnicznej

w lokalizacji Ujście – osiedle Górne 1, klatka B.



Rysunek 9 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – Ujście – os. Górne 1, klatka B

4.3 KPP w Pile

4.3.1 Serwerownia szafa nr 1

W pomieszczeniu serwerowni w obiekcie KPP w Pile 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 przeciwpylowym, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami w górnej części szafy, wylot kablowy dolny, 3 półki stałe, listwę zasilającą 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 zarządzany (opis 3.3.15 pkt. 2) z modułem SFP SM,
- 2 moduły radiokomunikacyjne wraz z 2 radiotelefonami bazowymi i zasilaczami (opis w rozdz. 3.3.13 i 3.3.16 pkt 2),
- 2 radiotelefony bazowe z zasilaczami (opis w rozdz. 3.3.13 i 3.3.16 pkt 2) wraz przystawkami zdalnego sterowania SGM5 SDM4600 TRX o parametrach podanych w zestawieniu – Tabela 11,

- stacja retransmisyjna wraz z zestawem nadawczo-odbiorczym zgodne z opisem zawartym w rozdz. **3.3.17** i **3.3.20**.
- zdalny sterownik urządzeń – LAN Kontroler (opis w rozdz. **0**),

b) Prace instalacyjne obejmują:

- doprowadzenie do szafy teletechnicznej uziemienia przewodem żółto-zielonym LGY 10 mm² z listwy uziemiającej w pomieszczeniu, w którym zostanie zamontowana szafa,
- podłączenie przełącznika zarządzanego LAN, zasilaczy radiotelefonów, stacji retransmisyjnej i zdalnego sterownika urządzeń do listwy zasilającej 230V AC, która będzie podłączona do zasilania gwarantowanego,
- podłączenie do przygotowanych torów antenowych 4 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 radiotelefonów bazowych,
- podłączenie wszystkich urządzeń wyposażonych w interfejs IP i zainstalowanych w szafie teletechnicznej do przełącznika zarządzalnego LAN.

c) W szafie teletechnicznej będzie pozostawione wolne miejsce 4U na dodatkowe urządzenia.

d) **Rysunek 10** przedstawia projekt ukompletowania szafy teletechnicznej w pomieszczeniu serwerowni w KPP w Pile.

4.3.2 Serwerownia szafa nr 2

W serwerowni w obiekcie KPP w Pile 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 przeciwpyłowym, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami w górnej części szafy, wylot kablowy dolny, 3 półki stałe, listwę zasilającą rack 19" oraz drzwi przednie szklane (szkło hartowane) z zamkiem umożliwiającym plombowanie.

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

- 26- portowy przełącznik LAN zarządzalny (opis **3.3.15** pkt. 2),
- serwery komunikacyjne główny i rezerwowy,
- serwer mapowy,

- serwer nadzoru do zarządzania i konfiguracji modułów radiokomunikacyjnych, serwerów i konsol,
 - 4 moduły radiokomunikacyjne wraz z 4 radiotelefonami bazowymi i zasilaczami (opis w rozdz. **3.3.13** i **3.3.16** pkt.2),
 - 3 radiotelefony bazowe z zasilaczami (opis w rozdz. **3.3.13** i **3.3.16** pkt.2) wraz przystawką zdalnego sterowania SGM5 SDM4600 TRX o parametrach podanych w zestawieniu – Tabela 11,
- f) Prace instalacyjne obejmą:
- doprowadzenie do szafy teletechnicznej uziemienia przewodem żółto-zielonym LGY 10 mm² z listwy uziemiającej w pomieszczeniu, w którym zostanie zamontowana szafa,
 - podłączenie w szafie teletechnicznej doprowadzonego obwodu zasilania napięcia gwarantowanego, bezprzerwowego 230V AC, z głównej siłowni telekomunikacyjnej KPP Piła,
 - podłączenie do przygotowanych torów antenowych 7 radiotelefonów bazowych łącznikami (jumperami) w postaci kabla elastycznego RG-58,
 - zainstalowanie trzech modułów nadawczych przystawek SGM5 SDM4600 TRX w szafie teletechnicznej i podłączenie ich do trzech cyfrowych radiotelefonów bazowych,
 - podłączenie wszystkich urządzeń wyposażonych w interfejs IP i zainstalowanych w szafie teletechnicznej do przełącznika LAN.
- g) W szafie teletechnicznej będzie pozostawione wolne miejsce 4U na dodatkowe urządzenia.
- h) Pozostałe prace w pomieszczeniu oficerów dyżurnych w KPP w Pile obejmą:
- zainstalowanie pięciu konsol dyspozytorskich,
 - montaż 3 manipulatorów zdalnego sterowania SGM5 SDM4600 TRX.
- i) W pomieszczeniu administratorów będzie zainstalowany Moduł administracyjny.
- j) **Rysunek 11** przedstawia projekt ukompletowania szafy teletechnicznej w serwerowni w KPP w Pile.
- k) **Rysunek 12** i **Rysunek 13** przedstawiają schematy blokowe systemu **SR** uwzględniające połączenia wszystkich występujących interfejsów. Wszystkie elementy systemu będą podłączone do uziemienia w szafach teletechnicznych.

Tabela 11 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 radiotelefonu	2 stanu
Rodzaj łącza	1 para telefoniczna

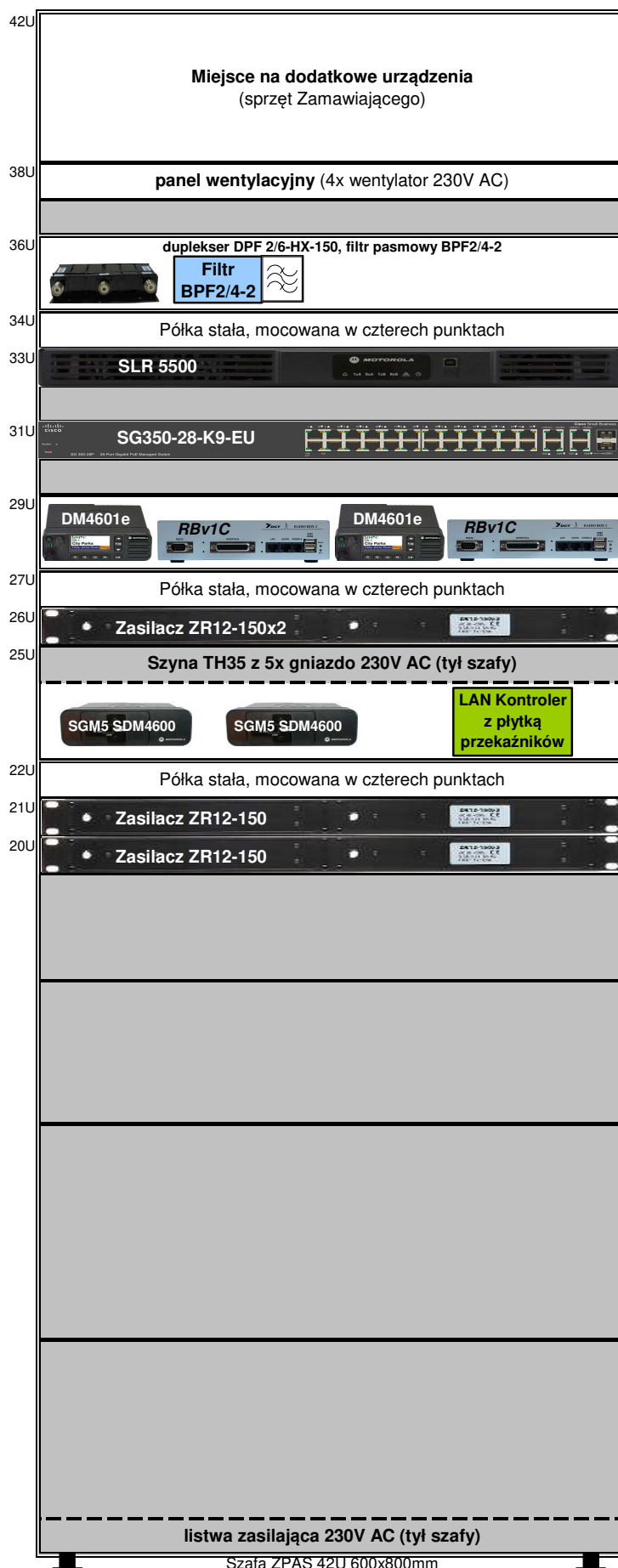
4.3.3 Parametry techniczne sieci IP

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:

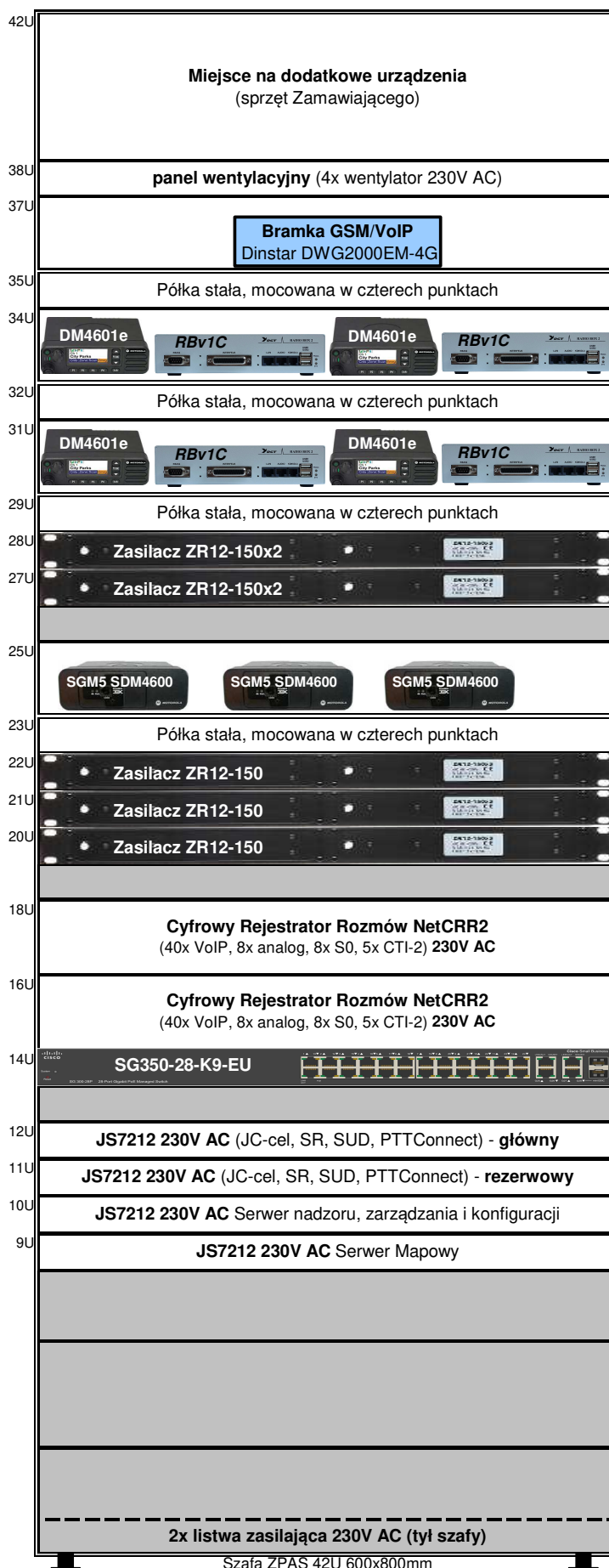
- 1) Od centrum do poszczególnych elementów systemu zajętość pasma na poziomie 256kb/s.
- 2) QOS dla każdej ścieżki od konsoli do radiotelefonu bazowego:
Strumień RTP:
 - a) średnie opóźnienie na całej ścieżce (ETE) < 150ms,
 - b) zmienność opóźnienia (jitter) < 30ms,
 - c) prawdopodobieństwo straty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

Sygnalizacja

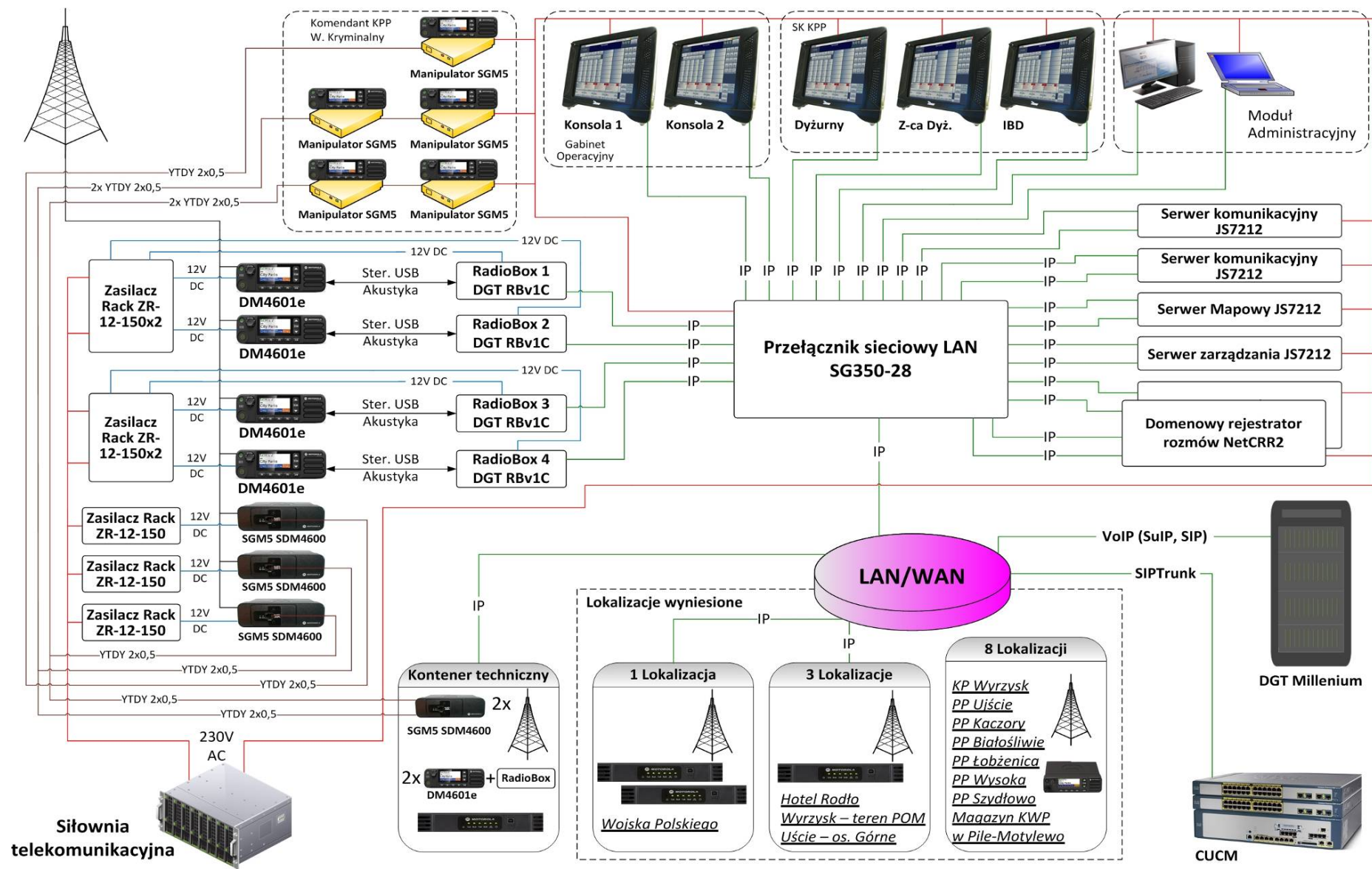
- a) średnie opóźnienie na całej ścieżce (ETE) < 150ms,
- b) zmienność opóźnienia (jitter) < 30ms,
- c) prawdopodobieństwo straty pakietów < 0.003
- d) średnie opóźnienie na całej ścieżce (ETE) < 150ms, czas załączenia PTT przez stanowisko = $2 \times T_{ete} + T_p + T_r$, gdzie:
 - T_{ete} - średnie 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



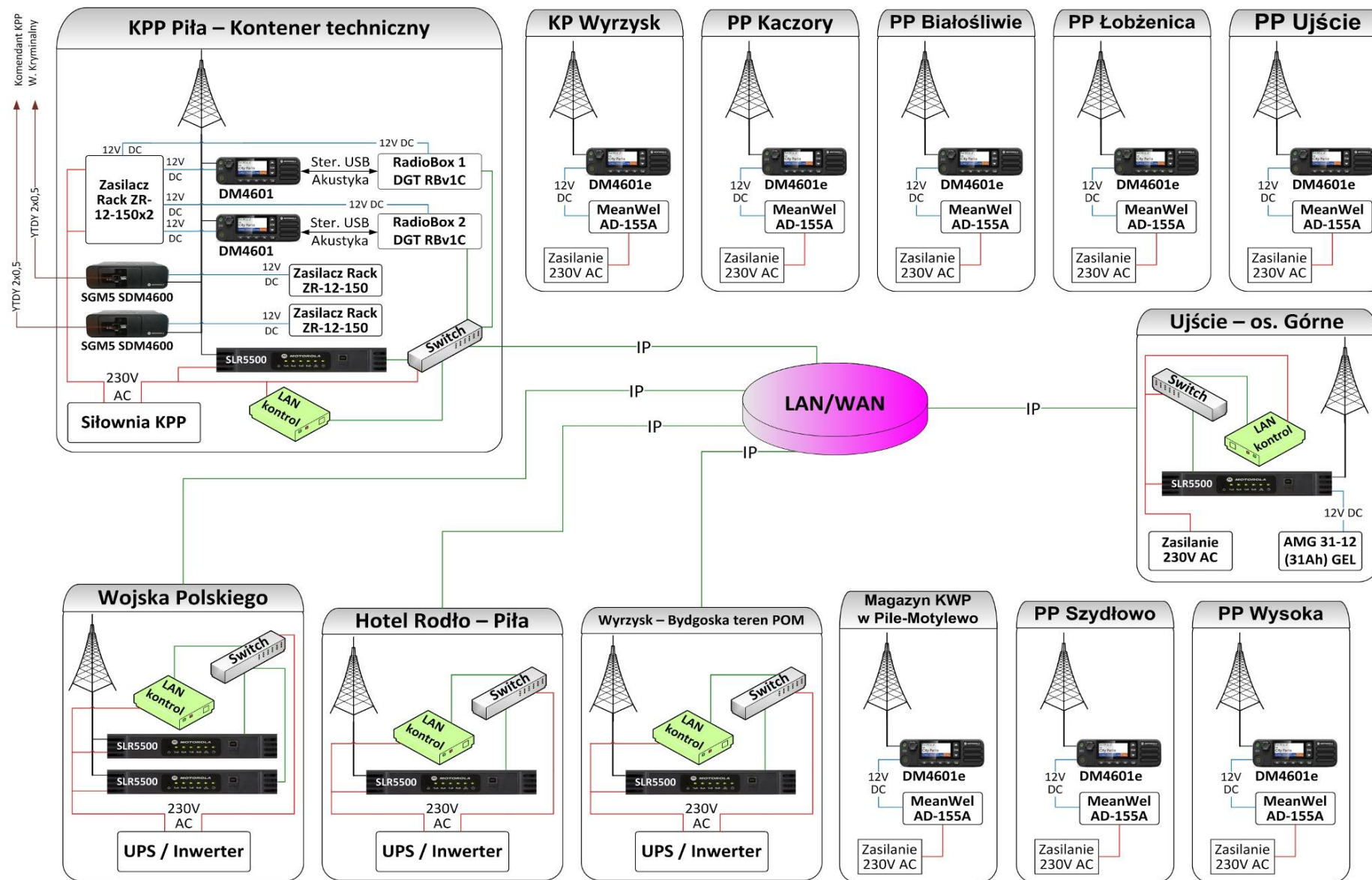
Rysunek 10 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – serwerownia w KPP w Pile



Rysunek 11 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – serwerownia KPP w Pile



Rysunek 12 Schemat blokowy systemu łączności radiowej w KPP w Pile



Rysunek 13 Schemat blokowy systemu łączności radiowej – lokalizacje wyniesione w SR Piła

5 Szczegółowa specyfikacja sprzętowa systemu

5.1 KPP w Pile – pomieszczenie serwerowni radiokomunikacji - szafa nr 1

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa 42U 600x800 – kpl (stojąca)	1
2.	Wentylator 4X230V AC	1
3.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	4
4.	Platforma sprzętowa JS7212 – serwer rack 19" (230V AC)	4
5.	Licencja na użytkowanie – Serwer Radiowy	2
6.	Licencja na użytkowanie – Jednostka centralna modułu telefonicznego	2
7.	Licencja na użytkowanie – Serwer Usług Dodatkowych z licencją na aplikacje: coreservice, centralnej książki telefonicznej, provisioning dla abonentów VoIP	1
8.	Licencja na użytkowanie – SUD – SMS Serwer	1
9.	Licencja na użytkowanie – Serwer DGT PTT Connect	1
10.	Licencja na użytkowanie – Użytkownik DGT PTT Connect	20
11.	Licencja na użytkowanie – Serwer Mapowy	1
12.	Doposażenie centrali i utworzenie modułu telefonicznego MCS w KPP w Pile: – interfejs portów VoIP 2x 64ch (VSU)	1
13.	Licencja na abonentów wirtualnych VoIP (SuIP, SIP)	10
14.	Licencja na użytkowanie 32-kanalowego interfejsu SIPTrunk do połączeń z CISCO lub do sieciowania modułów telefonicznych DGT	1
15.	Licencja na użytkowanie 16-kanalowego interfejsu SIPTrunk do połączeń międzycentralowych	1
16.	Bramka GSM/VoIP Dinstar DWG2000EM-4G	1
17.	Cyfrowy rejestrator rozmów DGT NetCRR2: – kanały rejestracji portów analogowych (8 portów = 8 kanałów), – kanały rejestracji portów ISDN S0 (4 porty = 8 kanałów), – kanały rejestracji portów VoIP (40 portów = 40 kanałów) – kanały rejestracji terminali DGT CTI2 (dla 5 kanałów)	2
18.	Stanowisko operatorskie MCS 19" DGT 5810-10	5
19.	Mikrofon DESK STAND DGT5811-1	5
20.	Zestaw nagłówny przewodowy Plantronics Entera HW111N	5
21.	Licencja na użytkowanie - usługi radiowe konsoli	6
22.	Licencja na użytkowanie - usługi telefoniczne konsoli	6
23.	Mobilny moduł serwisowy – Notebook 15,6"FHD/i7-7500U/8GB/ 256GB SSD/iHD620/10PR	1
24.	Moduł administracyjny stacjonarny – PC HP280 G2 Micro Tower	1
25.	Monitor Philips LCD 21,5" z głośnikami	1
26.	Brama radiowa DGT RadioBox RBv1C	4
27.	Kabel MSR Motorola DM 4600/4601	4
28.	Licencja na użytkowanie - DGT RadioBox	4
29.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS) + kabel PMKN 4016	4
30.	Moduł nadawczo – odbiorczy TRX SGM5 SDM4600 wraz z radiotelefonem bazowym Motorola DM4601e	3
31.	Moduł manipulatora TRX SGM5 SDM4600	3
32.	Switch Cisco SG350-28-K9-EU	1

Lp.	Urządzenie	Liczba
33.	CBF Moduł SFP 1,25Gb SM 1310nm 10km LC duplex	1
34.	Zasilacz bazowy podwójny Rack 19'' ZR12-150x2	2
35.	Zasilacz bazowy pojedynczy Rack 19'' ZR12-150	3
36.	Radiotelefon samochodowy Motorola DM4601e	60
37.	Radiotelefon przenośny Motorola DP4801e – zestaw, każdy z dodatkowym akumulatorem – Li-Ion 1650mAh CE Battery	80
38.	Motocyklowy zestaw systemu łączności radiowej	2
39.	Ładowarka wielopozycyjna IMPRES Multi Unit Charger	3
40.	Ładowarka jednopozycyjna IMPRES Single Unit Charger	20
41.	Fonowód z mikrofonogłośnikiem do DP4801e (Motorola)	15
42.	Zestaw do montażu kamuflowanego z przewodem o długości 5m wraz ze wszystkimi złączami, mikrofonem, przyciskiem nadawania w kolorze czarnym	25
43.	Duplekser Radmor 05120/1	25
44.	Antena GPS+VHF Procom (podstawa XG-Combi mount, promiennik MH 1-XR FQ: 164-174 MHz, przewód RG58 5m BNC, przewód RG174 6m MSMA)	35
45.	Antena kamuflowana – Antena przewoźna 30837 – Wyk.3 (164-174 MHz)	25
46.	Listwa zasilająca 230V AC 19"	2

5.2 KPP w Pile - pomieszczenie serwerowni radiokomunikacji - szafa nr 2

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa 42U 600x800 – kpl (stojąca)	2
2.	Wentylator 4X230V AC	2
3.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	3
4.	LAN Kontroler V3 z płytką przekaźników	1
5.	Szyna TH35 z 5x gniazdo 230V AC	1
6.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
7.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplekser DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
8.	Brama radiowa DGT RadioBox RBv1C	2
9.	Kabel MSR Motorola DM 4600/4601	2
10.	Licencja na użytkowanie - DGT RadioBox	2
11.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS) + kabel PMKN 4016	2
12.	Moduł nadawczo – odbiorczy TRX SGM5 SDM4600 wraz z radiotelefonem bazowym Motorola DM4601e	2
13.	Moduł manipulatora TRX SGM5 SDM4600	2
14.	Switch zarządzalny – Cisco SG350-28-K9-EU	1
15.	CBF Moduł SFP 1,25Gb SM 1310nm 10km LC duplex	1
16.	Zasilacz bazowy podwójny Rack 19'' ZR12-150x2	1
17.	Zasilacz bazowy pojedynczy Rack 19'' ZR12-150	2
47.	Listwa zasilająca 230V AC 19"	1

5.3 Piła – ul. Wojska Polskiego 35b

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa 19" 18U 600x600mm - (stojąca)	1
2.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	2
3.	LAN Kontroler V2 z płytką przekaźników	1
4.	Szyna TH35 z 5x gniazdo 230V AC	1
5.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	2
6.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplekser DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	2
7.	Switch zarządzalny – MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19"	1
8.	UPS 300W (120 minut) 1000VA (900W)	1
9.	UPS – External Battery 1000VA (900W)	1

5.4 Piła – Hotel Rodło Al. Piastów

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa 19" 18U 600x600mm - (stojąca)	1
2.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	2
3.	LAN Kontroler V2 z płytką przekaźników	1
4.	Szyna TH35 z 5x gniazdo 230V AC	1
5.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
6.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplekser DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
7.	Switch zarządzalny – MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19"	1
8.	UPS 300W (120 minut) 1000VA (900W)	1
9.	UPS – External Battery 1000VA (900W)	1

5.5 Wyrzysk – ul. Bydgoska (teren POM)

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa min.36U o wym. 600x800 (outdoor) z klimatyzacją	1
2.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	2
3.	LAN Kontroler V2 z płytką przekaźników	1
4.	Szyna TH35 z 5x gniazdo 230V AC	1
5.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
6.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplekser DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
7.	Switch zarządzalny – MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19"	1
8.	UPS 300W (120 minut) 1000VA (900W)	1
9.	UPS – External Battery 1000VA (900W)	1

5.6 Ujście – os. Górne

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Szafa 19" wisząca 12U 600x600mm	1
2.	Półka stała, mocowana w czterech punktach	2
3.	LAN Kontroler V2 z płytką przekaźników	1

Lp.	Urządzenie	Liczba
4.	Szyna TH35 z 5x gniazdo 230V AC	1
5.	Stacja retransmisyjna Motorola SLR5500	1
6.	Zestaw nadawczo-odbiorczy – duplekser DPF 2/6-HX-150, filtr pasmowy BPF2/4-2	1
7.	Switch zarządzalny – MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM 1U 19"	1
8.	Akumulator AMG 31-12 (31Ah) GEL	1

5.7 KP Wyrzysk

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

5.8 PP Białosliwie

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

5.9 PP Kaczory

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

5.10 PP Łobżenica

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

5.11 PP Ujście

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1

Lp.	Urządzenie	Liczba
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

5.12 PP Wysoka

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

5.13 PP Szydłowo

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

5.14 Magazyn KWP w Pile

Lp.	Urządzenie	Liczba
1.	Radiotelefon bazowy Motorola DM 4601e (z GPS)	1
2.	Zasilacz biurkowy buforowy wraz z akumulatorem żelowym 30-40 Ah	1
3.	Mikrofon biurkowy i podstawka pod radiotelefon	1
4.	Podłączenie i uruchomienie	1

6 Instalacje antenowe i maszty

6.1 Lokalizacja – Piła – Wojska Polskiego 35b

- remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 5 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejących anten i instalacji antenowych,
- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- przedłużenie masztu o 3m
- montaż nowych uchwytów antenowych dwubelkowych
- przeprowadzić kontrolę zwodu odgromowego,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu
- na wyremontowanym maszcie zainstalować systemy antenowe składające się z 2 anten: antena Procom PROCOM CXL 2-3C/167-174-PT - 1 szt. oraz antena Procom PROCOM CXL 2-3LW/h - 1 szt. lub anteny równoważne,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować wyłącznie uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej

6.2 Lokalizacja – Hotel Rodło Al. Piastów

– remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 5 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejących anten i instalacji antenowych,
- demontaż niewykorzystanych wsporników antenowych,

- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- przeprowadzić kontrolę zwodu odgromowego,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu
- wymiana szczytowego odcinka masztu na nowy o średnicy około 50mm i wysokości około 2 metrów
- na wyremontowanym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C/167-174-PT - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.3 Lokalizacja – Wyrzysk – Bydgoska teren POM

- nowy maszt wraz z instalacjami antenowymi

Na terenie POM jest zainstalowany maszt antenowy rurowy wolnostojący wysokości 10 m, maszt posadowiony jest na betonowym fundamencie o

wym. 2800mm x 2800mm, podstawa masztu usztywniona dodatkowo czterema ceownikami zimno giętymi C65 o długości 1300mm, maszt nie jest wyposażony w stopnie włazowe, trzon masztu nie jest usztywniony odciągami linowymi.

Zakres prac do wykonania :

- należy zdemontować obecnie wykorzystywany maszt i systemy antenowe oraz dostarczyć do siedziby WłiL KWP w Poznaniu
- wykonać nowe przyłącze energetyczne do szafy outdoorowej zgodnie z obowiązującymi przepisami (dotychczasowe podłączenie mieści się w budynku)
- wykonać ogrodzenie terenu, na którym zostanie wybudowany maszt i zainstalowana szafa outdoorowa
- w fundamencie, na którym stanie szafa outdoorowa zainstalować przyłącze transmisji danych od operatora wyłonionego w osobnym postępowaniu przetargowym
- należy zaprojektować i wybudować nowy maszt strunobetonowy lub wieżę antenową kratownicową o wysokości min. 25m, z możliwością

zainstalowania na niej, co najmniej 3 anten opisanych w pkt. 6.15.1 (antena PROCOM CXL 2-3C/167-174-PT lub równoważna) oraz zainstalować przy podstawie masztu/wieży szafę zewnętrzną typu outdoor dla UPSa i urządzeń radiokomunikacyjnych. Zamawiający dopuszcza wykorzystanie obecnego fundamentu, ale wymaga jego odkopania, wyczyszczenia i zabezpieczenia odpowiednim środkiem do betonu np. IZOLBET A.

- do prowadzenia kabli, na maszcie/wieży należy wykonać drabinę kablową,
- w zależności od odległości szafy od masztu, należy wykonać odpowiedni pomost kablowy,
- kable antenowe mocować do drabin za pomocą uchwytów systemowych,
- do masztu/wieży należy wykonać instalację uziemiającą (Zamawiający dopuszcza wykorzystanie obecnie istniejącej instalacji uziemiającej w przypadku gdy pomiar uziemienia potwierdzi rezystancję $< 10\Omega$).
- na szczycie masztu/wieży zainstalować 1 antenę opisaną w pkt. 6.15.1. (antena PROCOM CXL 2-3C/167-174-PT lub równoważna).
- instalację antenową wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16
- zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze/puszkach przy podstawie masztu,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.4 Lokalizacja – KP Wyrzysk

– remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 5 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej,
- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- należy wykonać naprawę instalacji odgromowej budynku,
- należy wykonać podłączenie masztu do instalacji odgromowej budynku,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu
- na wyremontowanym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C-lw/h - 1 szt. lub antena równoważna,

- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.5 Lokalizacja - PP Białosłowie

- remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 7 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej,
- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- przeprowadzić kontrolę zwodu odgromowego,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu
- zabezpieczyć poddasze budynku przed zalewaniem wodą,
- na wyremontowanym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C-lw/h - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.6 Lokalizacja - PP Kaczory

- remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 7 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej,
- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- przeprowadzić kontrolę zwodu odgromowego,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu
- na wyremontowanym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C-lw/h - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.7 Lokalizacja - PP Łobżenica

- remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 7 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej,
- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- przeprowadzić kontrolę zwodu odgromowego,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu
- zabezpieczyć poddasze budynku przed zalewaniem wodą,

- na wyremontowanym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C-lw/h - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.8 Lokalizacja - PP Ujście, klatka B, budynek 5 kondygnacyjny

– wymiana masztu antenowego oraz montaż nowej instalacji antenowej

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 1 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej oraz masztu, znajdującego się na budynku pawilonu handlowego mieszczącego się pod adresem os. Górne 3
- montaż na budynku PP w Ujściu nowego masztu o wysokości min. 3m i średnicy min. 32mm, (opcjonalnie montaż masztu balastowego)
- maszt podłączyć do instalacji odgromowej budynku,
- na nowym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C/167-174-PT - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.9 Lokalizacja - PP Wysoka

- remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy o wysokości 7 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej,
- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- przeprowadzić kontrolę zwodu odgromowego,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu
- na wyremontowanym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C-lw/h - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.10 Lokalizacja - PP Szydłowo

- remont masztu, montaż nowych instalacji antenowych

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 9 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej,
- gruntowne czyszczenie i malowanie masztu,
- należy wykonać naprawę instalacji odgromowej,
- przeprowadzić ekspertyzę wytrzymałości masztu dla obowiązujących przepisów. W przypadku niespełnienia wymaganych norm, instalacja nowego masztu

- na wyremontowanym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-3C-lw/h - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.16,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.11 Lokalizacja - magazyn KWP w Pile - Motylewo (ul. Ceramiczna 29)

- wymiana masztu antenowego oraz montaż nowej instalacji antenowej

Na obiekcie jest zainstalowany maszt antenowy rurowy, o wysokości 1 m oraz instalacja antenowa.

Zakres prac do wykonania :

- demontaż istniejącej anteny i instalacji antenowej oraz masztu,
- montaż nowego masztu o wysokości min. 3m i średnicy min. 32mm,
- maszt podłączyć do instalacji odgromowej budynku,
- na nowym maszcie zainstalować system antenowy składający się z 1 antenę: antena Procom PROCOM CXL 2-1LW/h - 1 szt. lub antena równoważna,
- instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 6.15,
- należy zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze na dachu,
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.12 Lokalizacja – Osiedle Górne 1B, 64-850 Ujście

- montaż nowego masztu antenowego w miejsce po maszcie AZART oraz montaż nowej instalacji antenowej.

Na dachu budynku znajduje się miejsce, gdzie wcześniej był zainstalowany maszt AZART.

Zakres prac do wykonania :

- dostawa i montaż nowego masztu o średnicy 50mm i długości ok. 3-4m,
- wymiana lin odciągowych,
- wymiana śrub naciągowych,
- czyszczenie i malowanie podstawy masztu
- pionowanie masztu,
- konserwacja lin odciągowych i osprzętu,
- dostawa i montaż anteny typu Procom CXL 2-3C/PT (odporna na wyładowania atmosferyczne) lub równoważna,
- podłączenie zacisku anteny do najbliższego styku instalacji odgromowej budynku,
- udrożnienie przepustu kablowego,
- dostawa i montaż kabla antenowego MRC 400 (lub równoważny), kabel należy doprowadzić do szafki przemiennika istniejącym przepustem który wymaga udrożnienia
- do mocowania kabla zastosować uchwyty systemowe, przewidziane do danego rodzaju kabla,
- kabel należy doprowadzić do szafki z przemiennikiem, miejsce instalacji przemiennika – klatka schodowa w szafie wiszącej RACK umieszczonej na ścianie nad schodami poza zasięgiem osób przypadkowych
- doprowadzić zasilanie z instalacji energetycznej z szafki na klatce - wymagana instalacji podlicznika
- kabel na dachu należy prowadzić w metalowych korytach kablowych z pokrywami, trwale zabezpieczonymi przed wpływem wiatru,
- dostawa i montaż ochronnika przepięciowego (np. Rosenberger lub równoważny) , ochronnik zamontować na dachu w puszcze hermetycznej,
- po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych,
- wykonać dokumentację powykonawczą masztu i instalacji antenowej.

6.13 Lokalizacja - KPP w Pile – budynek główny

Należy dostarczyć i wybudować na terenie KPP w Pile jeden maszt antenowy lub wieżę antenową wolnostojący (-ą) o wysokości min. 50m, o odpowiedniej wytrzymałości, umożliwiające zamontowanie na nim na elementach dystansowych (pomostach) 4 anten zgodnych z opisem w pkt. 6.15.2 (antena PROCOM CXL 2-3LW/h lub równoważna) a na szczycie jedną antenę zgodną z opisem w pkt. 6.15.1. (antena PROCOM CXL 2-3C/167-174-PT lub równoważna). Dokumentacja masztu antenowego znajduje się w projekcie konstrukcyjnym. Elementy dystansowe o odpowiedniej wytrzymałości, muszą zapewnić montaż anten w odpowiedniej separacji od masztu (min. 1m).

Zamawiający dopuszcza zastosowanie iglicy odgromowej i instalację zamiast anteny z ochroną odgromową, anteny zgodnej z opisem w pkt. 6.15.2 (antena PROCOM CXL 2-3LW/h lub równoważna) poniżej szczytu masztu. Do prowadzenia kabli, na maszcie/wieży należy wykonać drabinę kablową. Kable antenowe należy mocować do drabin kablowych za pomocą uchwytów systemowych. Maszt/wieża musi być wyposażona w drabinę/włazy wraz z systemem asekuracji przed upadkiem, umożliwiające bezpieczne wejście na maszt/wieżę w celu montażu anten, okablowania oraz serwisowania instalacji antenowych. Po wykonaniu montażu, należy wykonać pomiary instalacji antenowych, a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych.

6.14 Maszty antenowe na dachu budynku KPP w Pile

Wybudować 3 balastowe maszty antenowe o odpowiedniej wytrzymałości. Na dwóch masztach, na elementach dystansowych, należy zamontować po dwie anteny, zgodne z opisem w pkt. 6.14.2, a na jednym z masztów zamontowanie na elementach dystansowych trzy anteny zgodne z opisem w pkt. 6.14.2. (np. anteny Procom CXL 2-3LW/h lub równoważne). Dokumentacja masztu antenowego znajduje się w projekcie konstrukcyjnym. Instalacje antenowe wykonać zgodnie z opisem w pkt. 5.15 Zastosować schemat instalacji z ochronnikami w puszcze/puszkach na dachu. Kable antenowe prowadzić po masztach za pomocą dedykowanych uchwytów kablowych a na powierzchni dachu w metalowych korytach kablowych (np. typu Baks) o odpowiedniej szerokości. Tory antenowe doprowadzić do serwerowni. Po wykonaniu montażu należy wykonać pomiary instalacji antenowych a wyniki pomiarów przedstawić w formie wydruków komputerowych. Wykonać dokumentację powykonawczą masztów i instalacji antenowych.

6.15 Anteny i instalacje antenowe dla stacji retransmisyjnych i radiotelefonów bazowych

6.15.1 Antena odporna na wyładowania atmosferyczne

Antena bazowa np. PROCOM CXL 2-3C/167-174 PT lub równoważna, spełniająca poniższe 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 nie mniejsza niż	100W

Polaryzacja	Pionowa
Złącze	N-żeńskie
Długość	2m - 3m
Maksymalna waga	6 kg
System mocowania	Ø 30 – Ø 54
Odpor. na napór wiatru	Nie mniej niż 150km/h
Odporność na wyładowania	150kA

6.15.2 Antena bazowa długa

Antena bazowa np. PROCOM CXL 2-3LW/h lub równoważna, spełniająca poniższe wymagania :

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	Ø 30 – Ø 54
Odporność na napór wiatru	Nie mniej niż 150km/h

6.15.3 Antena bazowa krótka

Antena bazowa np. PROCOM CXL 2-1 LW/h lub równoważna, spełniająca poniższe wymagania :

Typ anteny	Antena stacjonarna
Konstrukcja anteny	Zwarta elektrycznie
Zakres częstotliwości	155 Mhz – 175 Mhz
Impedancja	50 Ohm
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	Ø 30 – Ø 54
Odporność na napór wiatru	Nie mniej niż 150km/h

6.16 Instalacje antenowy – wytyczne wykonawcze

1. Wymaganą ilość anten typu Procom CXL 2-3LW/h (lub równoważnych pod względem parametrów anten odpornych na wyładowania atmosferyczne Procom CXL 2-3C/167-174-PT) pasmo (164 – 174) MHz (długość 2.8 m, masa 1.4 kg), 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/wieży 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 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÷1.5 m 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 od-gromowych, jest zastosowanie anten w wykonaniu odpornym na wyładowania atmosferyczne
7. Ze względu na dookólną charakterystykę promieniowania zastosowanych anten, zalecane jest rozwiązanie ochrony odgromowej zrealizowane w następujący sposób: na szczycie masztu zamocować iglicę odgromową (zespół iglic odgromowych) o długości większej od długości an-ten, z odpowiednim wyprofilowaniem, zapewniającym wymagany stożek ochrony (sposób wy-znaczenia 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 wysoko - napięciowej należy podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta oraz wymaganiami wynikającymi z w/w normy tj. do części systemu ochrony odgromowej np. do systemu zwodów pionowych (poziomych) lub innych przewodów odprowadzających w odpowiednim miejscu, a na szczycie masztu z iglicą odgromową (zespołem iglic odgromowych). Zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62 305 maszt antenowy (konstrukcja) nie może być połączony galwanicznie z przewodami systemu ochrony odgromowej. Należy go połączyć z główną szyną wyrównawczą 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 przestrzeganie instrukcji producenta kabla i stosowanie profesjonalnych zestawów izolacyjnych przeznaczonych do tego celu. Kabel jumperowy przy wyjściu z rury wysięgnika należy wypętlić z wymagającym zapasem do wykonywania czynności serwisowych oraz zamocować za pomocą uchwyty systemowego (typ uchwyty dostosowany do typu kabla oraz konstrukcji wysięgnika),

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

- impedancja falowa o wartości znamionowej 50 Ω ,
- tłumienność falowa ≤ 3 dB/100 m dla częstotliwości 174 MHz,

11. Przy wymianie systemów antenowych, których długość fidera nie przekracza 25 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. Należy stosować złącza typu N (np. Telegartner , Rosenberger lub równoważne), odpowiednie do danego typu kabla.

12. Uchwyty kablów montować z odstępem minimum, co 1 m, lub tak jak umożliwia konstrukcja masztu lub drabiny kablowej (uchwyty FIMO, MET-POL lub równoważne - typ uchwyty zależny od 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 linek wyrównawczych. Połączenia wyrównawcze na kablu antenowym muszą być wykonane:

- za jumperem antenowym na prostym odcinku kabla,
- przed wejściem kabla do pomieszczenia/szachtu kablowego,
- przed każdą zmianą kierunku ułożenia o kąt 90° w pionie, ale nie częściej, niż co 6 metrów pomiędzy punktami uziemiającymi,
- przed wejściem do pomieszczenia w odległości nawet mniejszej niż 6 metrów od poprzedniej opaski uziemiającej,
- zawsze przed zejściem z pionowej drogi kablowej wieży/masztu na poziomy most kablowy przy podstawie masztu (zmiana kierunku w pionie o 90°),

- maksymalna odległość pomiędzy punktami uziemiającymi dla pionowo biegnących kabli antenowych na wieżach/masztach stalowych, nie może być większa niż 50 m,
- gdy kable antenowe zmieniają kierunek ułożenia o kąt 90° w płaszczyźnie poziomej uziemienia kabla nie są wymagane,
- 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 eksploatacji 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 (łąčności/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 np. typu TELEGAERTNER J01028A0044 albo Polyphaser IS-B50LN-C1 lub równoważne, należy zainstalować na kablach fiderowych w jeden z niżej opisanych sposobów:

- w instalacyjnej puszcze izolacyjnej przed wejściem przez przepust dachowy do szachtu kablowego/pomieszczenia,
- w pomieszczeniu technicznym/serwerowni, 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 przymocować do ściany uchwytami kablowymi (jeżeli od-gromniki 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:

- 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.

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

Spis rysunków

Rysunek 1 System zintegrowanej łączności w KPP w Pile	17
Rysunek 2 Podsystem DGT PTT Connect.....	22
Rysunek 3 Schemat funkcjonalny podsystemu mapowego	26
Rysunek 4 Sposób dołączenia cyfrowego radiotelefonu Motorola DM4601e.....	38
Rysunek 5 Sposób podłączenia zestawu nadawczo-odbiorczego do przemiennika DMR	53
Rysunek 6 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – Piła – Wojska Polskiego 35b.....	54
Rysunek 7 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – Piła – Hotel Rodło Al. Piastów	55
Rysunek 8 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – Wyrzysk – Bydgoska teren POM	57
Rysunek 9 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – Ujście – os. Górne 1, klatka B.....	59
Rysunek 10 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – serwerownia w KPP w Pile	63
Rysunek 11 Szafa teletechniczna – ukompletowanie – serwerownia KPP w Pile.....	64
Rysunek 12 Schemat blokowy systemu łączności radiowej w KPP w Pile.....	65
Rysunek 13 Schemat blokowy systemu łączności radiowej – lokalizacje wyniesione w SR Piła.....	66

Spis tabel

Tabela 1 Porównanie DGT PTT Connect i systemów trunkingowych.....	22
Tabela 2 Parametry techniczne bramy radiowej DGT RadioBox RBv1C.....	36
Tabela 3 Parametry cyfrowego radiotelefonu bazowego Motorola DM4601e	38
Tabela 4 Specyfikacja techniczna MikroTik RouterBOARD 2011UiAS-RM Managed Switch	42
Tabela 5 Specyfikacja techniczna Cisco SG350-28-K9-EU Gigabit Managed Switch	43
Tabela 6 Parametry zasilacza buforowego Mean Well AD-155A.....	46
Tabela 7 Parametry zasilacza buforowego RACK ZR-12-150x2	47
Tabela 8 Parametry zasilacza buforowego RACK ZR-12-150.....	47
Tabela 9 Parametry przemiennika DMR Motorola SLR5500.....	48
Tabela 10 Parametry cyfrowego radiotelefonu przenośnego Motorola DP4801e	49
Tabela 11 Parametry przystawki zdalnego sterowania SGM5 TRX SDM4600	62