



Bogusław Dyduch

ANEKS 1
do
Dokumentacji Projektowo-Wykonawczej
dla inwestycji
pn. : „Budowa Systemu Monitorowania Wizyjnego
Miasta Cieszyn”

Temat opracowania

pierwotnego: Projekt Wykonawczy Budowy Systemu Monitorowania Wizyjnego Miasta Cieszyn z wykorzystaniem radiowej platformy przesyłu danych. (Data opracowania: 2008)

Przygotowano dla :	Straż Miejska Cieszyn
Wersja:	1.0
Ostatnio zmodyfikowany:	Wrocław, Sierpień 2010,
Opracował:	mgr inż. Bogusław Dyduch
Dział:	Instalacje niskoprądowe
Ilość stron:	30
Status dokumentu:	Do użytku służbowego

Zespół Projektowy

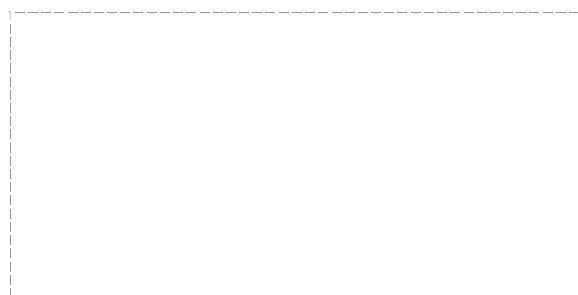
<i>Projekt</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
<u>Projektował:</u> mgr inż. Krzysztof Bicki			
<u>Wykonał:</u> mgr inż. Krzysztof Bicki			
<u>Sprawdził:</u> mgr inż. Bogusław Dyduch	SA4-129 CkiDK przy PISA licencja MSWiA:0004252		

Zastrzeżenie:

Wszelkie prawa zastrzeżone. Każde kopiowanie, powielanie całości lub części opracowania do celów innych niż realizacja wymaga zgody autora. Kopiowanie na nośniku magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Treść opracowania zawiera tekst autorski jak i innych autorów, udostępniony przez dostawców i producentów sprzętu elektronicznego na stronach WWW lub w kartach katalogowych.

Tekst niniejszego opracowania zawiera również w formie przedruku fragmenty opisów technicznych urządzeń, z kart katalogowych.



pieczęć firmowa

Spis treści

1. WSTĘP.....	4
2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE SYSTEMU CCTV MIASTA CIESZYN.....	5
2.1.1 Kamery.....	6
2.1.2 Urządzenia elektroniczne zastosowane w punktach kamerowych.....	8
2.1.3 Zasilanie punktu kamerowego	13
2.4 Centrum Zarządzania Monitoringiem Miejskim.....	15
3. SYSTEM TRANSMISYJNY.....	20
3.4 Radiowy system transmisji danych w standardzie 802.11a.....	20
3.6 Wyznaczenie przepustowości sektorów Stacji Bazowej.....	25
4. PLANOWANIE RADIOWE.....	26
6. SPIS RYSUNKÓW:.....	30
7. SPIS TABEL:.....	30

1. WSTĘP

Niniejszy aneks do projektu pn. „Budowa Systemu Monitorowania Wizyjnego Miasta Cieszyn” został wykonany na zlecenie Komendy Straży Miejskiej w Cieszynie zwanej dalej Inwestorem.

W związku z oczekiwaniami Inwestora, co do zmiany technologii transmisji z pasma licencjonowanego 28 GHz na pasmo nielicencjonowane 5 GHz, niniejszy aneks przedstawia nowe wymagania wobec urządzeń umieszczonych przy punktach kamerowych jak i urządzeń związanych z transmisją obrazu (stacje bazowe, terminale klienckie). Zmianie nie ulegają urządzenia w Centrum Monitoringu jak i miejsca Punktów Kamerowych. Zakłada się, że warunki środowiskowo – urbanistyczne nie uległy zmianie.

Uwzględniając powyższe zmiany w stosunku do pierwszej wersji projektu ulegną następujące stwierdzenia:

- w każdym miejscu gdzie zostało napisane „*radiowy cyfrowy system LMDS*” należy zmienić na „*radiowy cyfrowy system pracujący w standardzie 802.11a*”
- zmianie ulega stwierdzenie „*pasmo licencjonowane na częstotliwości 28GHz*” na „*pasmo nielicencjonowane na częstotliwości 5GHz*”

Poza powyższymi zamianami w dalszej części Aneksu zmianie ulegają następujące rozdziały:

- rozdziały projektu wykonawczego :
[2]; [2.1.1]; [2.1.2]; [2.1.3]; [2.4]; [3]; [3.1]; [3.2]; [3.3];
- planowanie radiowe
- schematy techniczne
- kosztorys inwestorski

Spis załączników:

załącznik 1- Schematy Techniczne

załącznik 2 - Karty Katalogowe

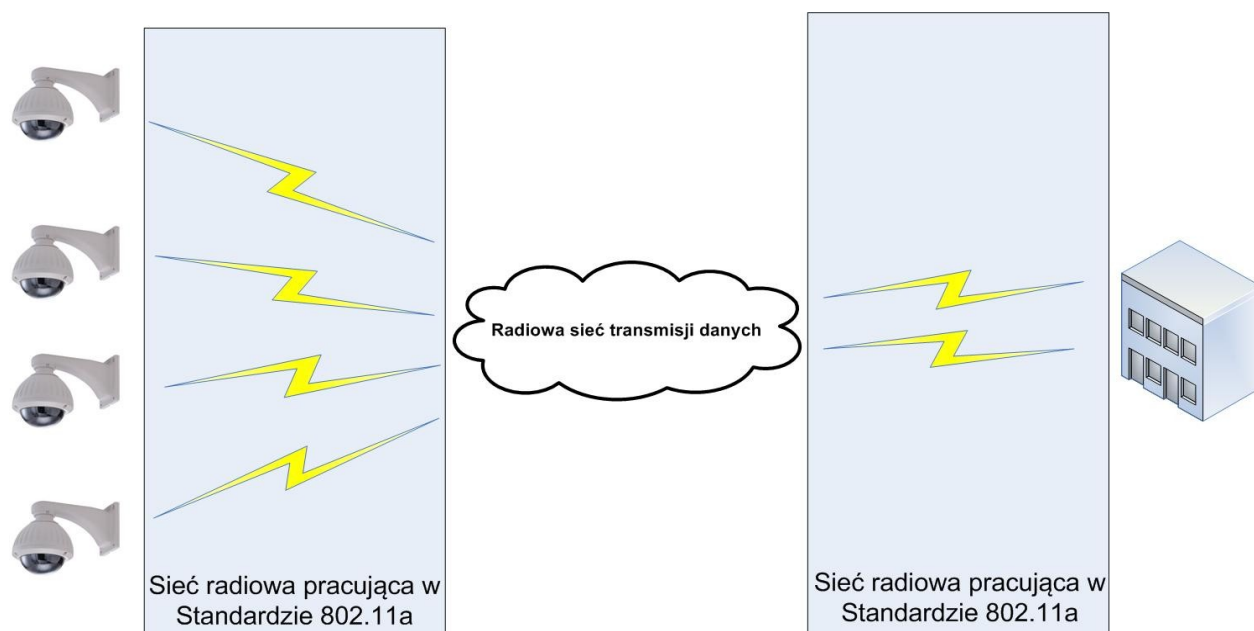
załącznik 3 - Kosztorys Inwestorski

2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE SYSTEMU CCTV MIASTA CIESZYN

Realizowany system telewizji przemysłowej będzie się składał z trzech modułów:

- punkty kamerowe (PK),
- centrum monitorowania (CM),
- sieć transmisji danych (łącza radiowe działające w nie koncesjonowanych pasmach częstotliwości).

Na rysunku zaprezentowano połączenia poszczególnych modułów w planowanym systemie monitorowania wizyjnego Miasta Cieszyn.



Rys 1 Schemat systemu monitorowania wizyjnego

Poniżej opisano poszczególne moduły systemu oraz instalowane w nich urządzenia.

W skład Punktu Kamerowego wchodzi:

2.1.1 KAMERY

Kamery zostaną zamontowane na istniejących słupach oświetleniowych i elewacjach budynków. Lokalizacje poszczególnych punktów kamerowych przedstawiono w Kartach Lokalizacji Kamer. Sposób montażu kamery na wieży Ratusza należy uzgodnić z konserwatorem zabytków oraz właścicielami obiektów budowlanych tak, aby uzyskać optymalne warunki pracy kamer. Wymagane jest, aby montaż kamer przeprowadzony był zgodnie z dokumentacją techniczną.

Założono zastosowanie kamer jednego producenta, dzięki czemu zachowana zostanie pełna kompatybilność wszystkich punktów kamerowych pod względem sterowania i programowania funkcji poszczególnych kamer.

Zakłada się instalację zintegrowanych kamer szybkoobrotowych umożliwiających pracę przy różnym natężeniu oświetlenia i w różnych warunkach atmosferycznych. W czasie dnia kamery powinny pracować w trybie kolorowym, w nocy lub w warunkach słabego oświetlenia kamera musi przełączać się w monochromatyczny tryb pracy. Kamery te charakteryzują się dużym zoomem optycznym (do x36) umożliwiającym zmianę ogniskowej obiektywu w zakresie 3,4 do 122mm. Dostępny jest również zoom cyfrowy x12 (zbliżenia cyfrowe znacznie pogarszają jakość obrazu). Podzespoły kamery zintegrowanej (kamera, obiektyw, mechanizm, układy elektroniczne) są zamontowane w obudowie o stopniu ochrony IP66, dzięki czemu kamera jest odporna na wpływ czynników zewnętrznych. Dodatkowo kamery są umieszczane w obudowach wandaloodpornych, chroniących je przed skutkami uderzeń, co jest szczególnie istotne w przypadku ich lokalizacji w miejscach dostępnych. W użytej kamerze jest zastosowana automatyczna kontrola wzmocnienia oraz tryb spowolnionej migawki, co jest niezbędne podczas pracy przy niskim natężeniu oświetlenia (np. w warunkach nocnych). Przełączanie trybu pracy kamery z dziennego na nocny odbywa się automatycznie, w przypadku natężenia oświetlenia niewystarczającego do pracy w trybie dziennym.

Zdalne sterowanie każdą kamerą będzie odbywało się z centrum monitorowania z wykorzystaniem standardowych interfejsów szeregowych. Kamera współpracuje

Aneks do Projektu Wykonawczego

z interfejsami RS - 232 lub RS - 485. Poza sterowaniem pracą kamery (obroty zarówno w płaszczyźnie pionowej jak i poziomej oraz dokonywanie zbliżeń obrazu – zoom optyczny oraz cyfrowy) możliwe jest także zaprogramowanie innych funkcji, takich jak ustawienie presetów czy tras monitorowania. Możliwe jest ustawienie 128 presetów, czyli wstępnie zdefiniowanych położeń, wybieranych przez operatora.

Przykładowe wykonanie kamery zaprezentowano na poniższym rysunku.



Rys. 2. Kamera szybkoobrotowa typu DOME

Producenci kamer oferują różnorodne obudowy, co umożliwia dobór obudowy kamery do architektury obszaru, w którym znajduje się punkt kamerowy.

Parametry:

- Przetwornik obrazu CCD 1/4", Exview HAD
- (752 x 582 PAL) / (768 x 494 NTSC)
- Obiektyw zoom 36X (3,4 – 122 mm) F1.6,
- Ogniskowanie autom. z możliwością regulacji ręcznej
- Przysłona autom. z możliwością regulacji ręcznej
- Regulacja wzmocnienia wyłączona / automatyczna (z regulowanym ograniczeniem)
- Korekcja apertury pionowa i pozioma
- Cyfrowy zoom 12X
- Rozdzielczość pozioma 470 linii TV (NTSC) / 460 linii TV (PAL)
- Czułość (obraz użyteczny: 50 IRE, F1.6, 1/50s) Kolor 1,4 lux
- Czułość (obraz użyteczny: IRC-ON, 50 IRE, F1.6, 1/3s) Black/White 0,01 lux
**IRC-ON – mechaniczny filtr podczerwieni*
- Temperatura pracy (z grzałką i wentylatorem) -20 stopni C do 60 stopni C
- Obsługa alarmów w menu 8 + 8
- Stopień ochrony IP66

Przykładowe rozwiązanie:

EasyDome III – 1092/670

2.1.2 URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE ZASTOSOWANE W PUNKTACH KAMEROWYCH

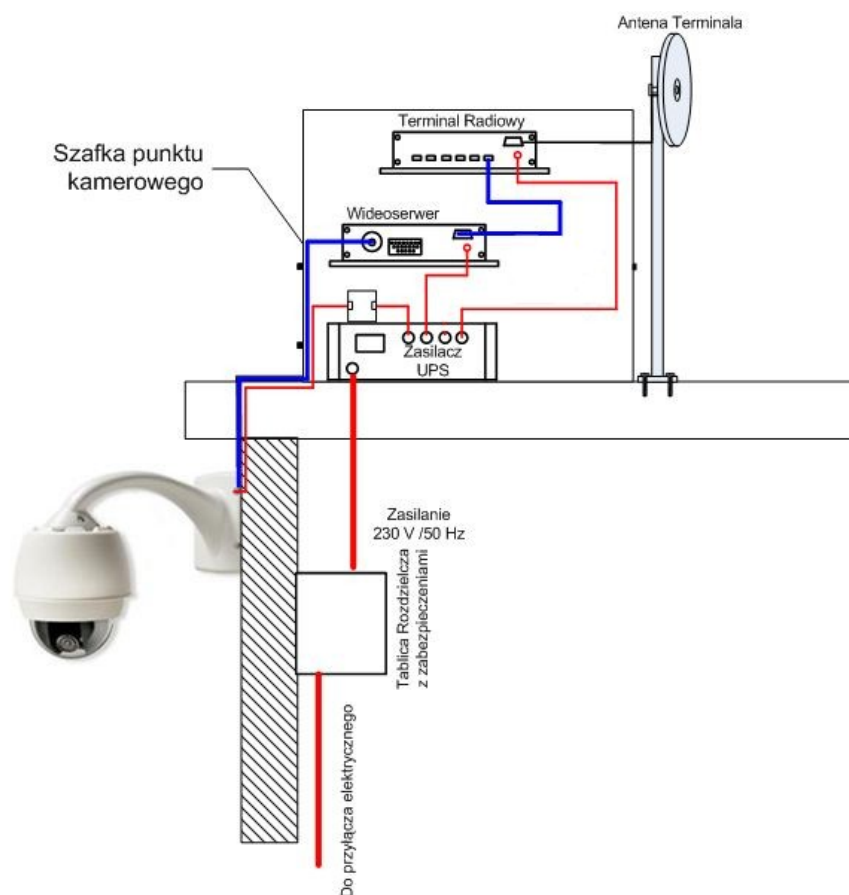
W przypadku punktów kamerowych dla projektowanego systemu monitoringu zastosowano radiowy system transmisji danych. System ten oferuje cyfrową, radiową transmisję danych w pasmach nielicencjonowanych. Założono, że przesyłanie danych odbywać się będzie w paśmie częstotliwości 5 GHz. Przy zastosowaniu opisywanego systemu nie jest wymagany szereg pozwoleń gdyż, jest to pasmo do zastosowań publicznych.

Wybór urządzeń zainstalowanych w punktach kamerowych zależy od systemu transmisji danych pomiędzy kamerami, a centrum monitorowania. Poniżej przedstawiono

Aneks do Projektu Wykonawczego

wyposażenie punktów kamerowych dla radiowej transmisji danych w nielicencjonowanych, pasmach częstotliwości, które zostały wybrane dla niniejszego systemu.

Założono, że prędkość transmisji danych z/do jednego punktu kamerowego wynosić będzie minimum 4 Mbit/s, co umożliwi przesłanie strumienia obrazów w standardzie H.264 o odpowiednim stopniu kompresji zapewniającym optymalną, jakość obrazu.



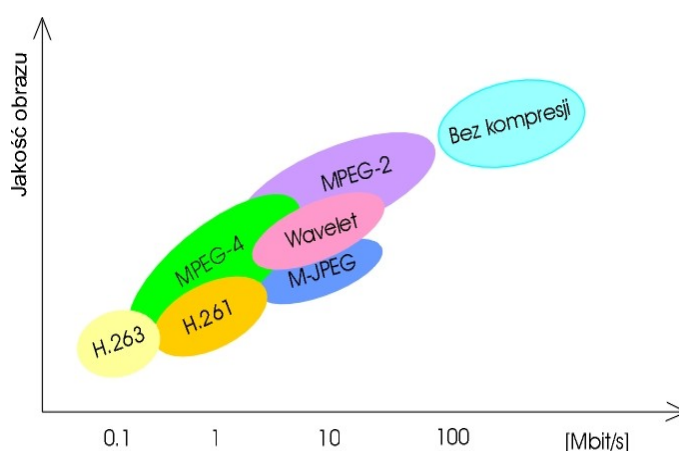
Rys. 3. Schemat punktu kamerowego z bezprzewodową transmisją danych

Schemat budowy punktu kamerowego, z radiową transmisją danych zaprezentowano na Rys. 3. Urządzenia, w które wyposażony musi być radiowy punkt kamerowy to, wideoserwer, router z modułem radiowym umożliwiającą bezprzewodową transmisję danych.

Opis urządzeń w punktach kamerowych:

✓ Wideoserwer

Enkoder jest urządzeniem elektronicznym umożliwiającym konwersję analogowego sygnału wyjściowego kamery (PAL, $1V_{p-p}$) na sygnał cyfrowy (strumień danych). Enkoder konwertuje sygnały analogowe na strumienie cyfrowe i umożliwia przesyłanie ich poprzez sieci pracujące w standardzie Ethernet. Przesyłany sygnał jest kompresowany z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów.



Rys. 4. Zależność jakości obrazu od przepływności dla wybranych kodeków

Na powyższym wykresie zaprezentowano zależność, jakości obrazu od przepływności przy wykorzystaniu różnych algorytmów kompresji.

W systemie zostaną zastosowane wideoserwery (enkodery). Urządzenie konwertuje obraz na strumienie cyfrowe przy jednoczesnej kompresji bazującej na standardzie H.264. Dzięki zastosowaniu interfejsu Ethernet (złącze RJ-45) możliwe jest przesyłanie obrazów we wszystkich sieciach IP, w tym bezprzewodowych - radiowych i optycznych. Enkodery są wyposażone w interfejsy umożliwiające konwersję sygnałów głosowych na strumienie cyfrowe. Założono zastosowanie wideoserwera o parametrach nie gorszych od podanych poniżej.



Rys. 5. Przykładowy Wideoserwer

Parametry:

- Wejście video BNC / S-Video – NTSC/PAL 75 ohm
- Wyjście video kompozytowe PAL, 75 ohm, 1V p-p, złącze BNC
- Kompresja H.264 certyfikat ISO 14496 – 10
- Rozdzielczość wyświetlana 1SIF – 25 kl/sek ; 2SIF 25 kl/sek; 4 SIF 25 kl/sek
- Rozdzielczość zapisu 1SIF – 25 kl/sek ; 2SIF 12 kl/sek; 4 SIF 8 kl/sek
- Multistreaming standard IEEE802.3 oraz IETF: 10/100 Base-T Ethernet, TCP, UDP, ICMP, IGMP, SNMP, HTTP; do 2x16 połączeń typu unicast oraz nieograniczona ilość dla multicast
- Wbudowany LINUX firewall
- Wej. /Wyj. Alarmowe 4 wejścia / 2 wyjścia (wszystkie z izolacją optyczną)
- Zasilanie 24V AC/DC lub PoE, pobór mocy maks, 7 W
- Temperatura pracy od 0 stopni C do 45 stopni C

Założono zastosowanie wideoserwera firmy IndigoVision z serii 9000. IndigoVision to jednokanałowy nadajnik z koderem H.264. Wideoserwer umożliwia przesyłanie wysokiej jakości sygnału wideo poprzez sieć IP. Urządzenie z serii 9000 posiada 4 wyjścia oraz 2 wejścia. Posiada wbudowany Firewall.

Terminal radiowy RouterBoard z Kartą radiową

Terminal radiowy w standardzie 802.11a jest zbudowany z dwóch części – płyty głównej z wejściem/wyjściem Ethernet-owym oraz modułu radiowego z wejściem na antenę. RouterBoard ma specjalne miejsce mocujące na płycie głównej, które wykorzystuje się do podłączenia modułu radiowego. Oba urządzenia umieszcza się w specjalnej obudowie. Do modułu radiowego poprzez pigtail podłącza się zintegrowaną antenę panelową.

Parametry:

- Praca na nielicencjonowanym paśmie z zakresu 5,470 – 5725 MHz
- Alokaacja pasma przez pojedynczy moduł radiowy (jeden moduł IDU + jedno ODU) wymagana praca w organizacji kanałów szerokości 20 MHz
- Maksymalna efektywna moc promieniowania EIRP jednostek terminalnych $EIRP \leq 12W$ (mniejsza lub równa 12W)
- Przepływność terminali abonenckich system musi zapewniać minimum 4 Mbit/s pasma do stacji bazowej
- Interfejsy zapewnienie interfejsów 10/100 Base-T
- Procesor 680 Mhz
- Pamięć SDRAM 64 MB
- Pamięć NAND 64 MB
- Moc nadawania 22 dBm

Powyższy terminal radiowy posiada interfejs sieciowy 10/100 Base-T Ethernet, poprzez który przewodem FTP kat.5e, jest połączony bezpośrednio z wideoserwerem.

Aneks do Projektu Wykonawczego

Terminale te pozwalają na korzystanie z radiowego systemu transmisji danych wykorzystując przepływność kanału 4Mbit/s.

2.1.3 ZASILANIE PUNKTU KAMEROWEGO

Założono, że punkty kamerowe będą zasilane poprzez zasilacze awaryjne, umieszczone w szafkach punktów kamerowych. Ponieważ kamery wymagają zasilania napięciem zmiennym o wartości 24 V, zostaną zastosowane zasilacze 230/24V AC.

W każdej szafce punktu kamerowego będzie zamontowany zasilacz UPS, umożliwiający podtrzymanie pracy danego PK, przez co najmniej 30 minut braku napięcia w sieci zasilającej.

Dla podtrzymania zasilania każdego PK należy dobrać zasilacz awaryjny spełniający wymagania bilansu mocy dla podtrzymania zasilania PK, przez co najmniej 30 min. Zasilacz awaryjny UPS musi spełniać następujące wymagania:

Tab 1. Zasilanie punktu kamerowego

OPIS PARAMETRU	WYMAGANA WARTOŚĆ
Topologia pracy	LINE-INTERACTIVE
Konfiguracja UPS	1/1
znamionowe napięcie wyjściowe <i>UPS powinien umożliwiać programową zmianę napięcia znamionowego bez konieczności wzywania serwisu – wymagane wartości 220V_{AC} lub 240V_{AC}.</i>	230 V_{AC}
Znamionowa częstotliwość wyjściowa	50 Hz
Kształt napięcia wyjściowego	SINUSOIDALNY
Zniekształcenia napięcia wyjściowego	≤ 5%
Znamionowe napięcie wejściowe	220/230/240 V _{AC}
tolerancja napięcia wejściowego (praca normalna)	160 – 280V_{AC}
Częstotliwość wejściowa	50 Hz ±3%
Ochrona przeciwprzepięciowa	TAK
Filtry EMI i RFI	TAK

Aneks do Projektu Wykonawczego

Akumulatory wbudowane	-
Możliwość wymiany akumulatorów w trakcie pracy UPS	TAK
Wbudowany monitoring baterii akumulatorów	TAK
Możliwość dołączenia baterii dodatkowej w standardzie	TAK
Możliwość dołączenia baterii dodatkowej w trakcie pracy UPS	TAK
UPS wyposażony w sieciowy interfejs komunikacyjny	TAK

Tab 2. Wyznaczenie bilansu mocy dla pojedynczego punktu kamerowego – transmisja radiowa

Lp.	Urządzenie	Moc jednostkowa [W]	Ilość [szt.]	Moc całkowita [W]
1	Kamera z grzałką	50	1	50
2	Grzałka szafki PK	20	1	20
3	Wideoserwer	7	1	7
4	Terminal radiowy	12	1	12
	RAZEM [W]			89
	Rezerwa [W]		15 [%]	18
	Moc całkowita [W]			107

Zasilaczem awaryjnym spełniającym wymagania będzie Ares 1600 Rack UPS.

Ares 1600 to zasilacz awaryjny zbudowany w technologii line-interactive o mocy 1600VA (960W). Wbudowany mikroprocesor bada parametry sieci energetycznej i w przypadku nieprawidłowości podejmuje odpowiednie działania aby zapewnić pełną synchronizację z siecią energetyczną oraz minimalne czasy przełączenia. Dzięki układowi AVR zasilacz może pracować ciągle przy znaczących spadkach napięcia zasilania, bez korzystania z energii akumulatora. Podczas stanu awarii zasilania procesor kontroluje pracę falownika, stan baterii i sieci zasilającej. W przypadku powrotu sieci zasilającej do właściwego stanu procesor zapewnia odpowiednie przełączenie z pracy bateryjnej na sieciową. Stan zasilacza jest sygnalizowany za pomocą diod LED na panelu przednim oraz stany alarmowe (awaria zasilania, baterie rozładowane, przeciążenie) są dodatkowo sygnalizowane akustycznie.

Aneks do Projektu Wykonawczego

Zasilacz posiada interfejs komunikacyjny i wraz z dołączonym oprogramowaniem „UPS Monitor” pozwala na zamykanie systemu operacyjnego. przełączniki konfiguracyjne pozwalają także na zmianę takich parametrów zasilacza jak: próg załączenia, autotest, samoczynne załączanie wyjścia, czułość co pozwala użytkownikowi dostosować go do własnych potrzeb.

Dodatkowo zasilacz posiada możliwość zwiększenia czasu pracy poprzez dołączenie dodatkowych modułów baterii MB4814.

Szacunkowe zestawienie poboru mocy przez urządzenia elektroniczne w Punktach Kamerowych.

Tab 3. Szacunkowe zestawienie poboru mocy w PK

Lp.	Punkt Kamerowy	Ilość dołączonych kamer	Moc całkowita
		[szt.]	[W]
1	PK-01	1	106
2	PK-02	1	106
3	PK-03	1	106
4	PK-04	1	106
5	PK-05	1	106
6	PK-06	1	106
7	PK-07	1	106
8	PK-08	1	106

2.4 CENTRUM ZARZĄDZANIA MONITORINGIEM MIEJSKIM

Centrum Monitorowania zlokalizowane będzie w budynku przy ulicy Limanowskiego 7. Centrum Monitorowania CM wyposażone zostanie w urządzenia rejestrujące obraz, stanowiska obserwacji – jednostka komputera, monitory, pulpit sterowniczy oraz urządzenia umożliwiające transmisję danych poprzez sieć radiową. Głównym zadaniem Centrum Monitorowania jest rejestracja obrazów przesyłanych z kamer oraz ich wizualizacja na

monitorach. W Centrum Monitorowania poza stanowiskami operatorów znajdować się będzie komputer-serwer z zainstalowanym oprogramowaniem umożliwiającym rejestrację obrazów przesyłanych z punktów kamerowych.

CM powinno być wykonana starannie, zgodnie z aktualnymi przepisami i zgodnie ze sztuką. Przy wykonaniu zasilania każdego CM należy wziąć pod uwagę istniejący układ sieci zasilającej w obiekcie. Stopień ochrony IP szaf powinien być zgodny z przeznaczeniem i miejscem eksploatacji. Sposób montażu nie może naruszać ich stopnia ochrony IP i ochrony od porażień. Wprowadzenia przewodów należy wykonać zgodnie ze stopniem ochrony IP szaf. W razie potrzeby obudowy powinny być wyposażone w system stabilizacji temperatury. Wszystkie elementy i przewody w szafach CM muszą być trwale i estetycznie zamocowane. Do wykonania instalacji zasilającej i sygnałowej CM należy zastosować odpowiednie przewody, przystosowane do ich środowiska pracy. W razie potrzeby przewody należy układać w rurkach lub korytkach osłonowych o trwałości odpowiedniej dla lokalnych warunków środowiskowych. W miejscach dostępnych dla osób postronnych instalację należy chronić rurkami stalowymi. Rurki i korytka osłonowe na zewnątrz budynków należy stosować tak, aby nie dopuścić do gromadzenia się w nich wody.

2.4.1 STANOWISKO OPERATORA

Założono, że stanowiska operatorskie usytuowane będą w budynku Centrum Monitoringu przy ul. Limanowskiego 7.

Stanowisko operatora systemu będzie się składać z:

- jednostki centralnej – komputera podłączonego do sieci Ethernet, z graficznym interfejsem użytkownika w języku polskim, klawiaturą komputerową, myszą,
- dwóch monitorów LCD o przekątnej 19”
 - pierwszy monitor - obrazy z kamer w układzie quad, (opcjonalnie mapa synoptyczna),
 - drugi monitor – obraz z wybranej kamery w trybie pełnoekranowym,
- klawiatury z joystickiem do sterowania systemem.

2.4.2 JEDNOSTKA STANOWISKA OPERATORA

Zakłada się, że dla systemu monitorowania wizyjnego miasta Cieszyn zostanie uruchomione jedno stanowisko operatora systemu.

Podstawowe funkcje stanowiska operatora to podgląd obrazów z kamer oraz sterowanie funkcjami systemu. Dostęp do zarejestrowanych obrazów będzie możliwy tylko dla osób upoważnionych, poprzez procedury uwierzytelniające (podanie odpowiedniej nazwy użytkownika i hasła). System nie będzie umożliwiał edytowania zarejestrowanych obrazów. Do komputera poprzez konwerter RS - 232/RS - 485 będzie dołączony pulpit sterowania kamerami. Poniżej zaprezentowano minimalną konfigurację komputera na stanowisku operatora.



Rys. 6. Przykładowe stanowisko operatora

- Procesor CPU Intel 3,16 GHz FSB 1333 MHz
- Płyta główna oparta o chipset Intel
- Ilość złączy PCI-Express 4
- Pamięć RAM 4 GB
- Interfejs Sieciowy Karta sieciowe 10/100/1000 Mbit/s
- Karta Graficzna dwumonitorowa oparta o chipset ATI
- Dysk twardy 160 GB SATA
- Napęd DVD-RW
- System Operacyjny Windows 7 Professional PL
- Obudowa MiniWieża z możliwością montowania w stelażu RACK
- Akcesoria Mysz Klawiatura

2.4.3 OPROGRAMOWANIE CENTRUM MONITOROWANIA

Przewidziane jest zastosowanie oprogramowania umożliwiającego jednocześnie rejestrować obraz z 8 kamer, z jakością 2 SIF

Podstawowe funkcje systemu zarządzania sygnałem wizyjnym:

- Kompleksowe centrum zarządzania sygnałem wizyjnym
- Interfejs użytkownika oparty o mapy lokalizacji
- Zarządzanie wirtualną krosownicą CCTV
- Obsługa monitorów analogowych
- System zarządzania w stylu bazy danych
- Rozbudowana obsługa alarmów
- Zaawansowane funkcje odtwarzania
- Zautomatyzowane trasy dozorowe

Zakłada się użycie oprogramowania firmy INDIGO Control Center

2.4.4 SERWER SYSTEMU REJESTRACJI OBRAZÓW

Zapis będzie się odbywał na dedykowanym komputerze (serwerze), umieszczonym w szafie „Rack19” wraz z pozostałymi urządzeniami CM w wyznaczonym pomieszczeniu. Pojemność dysków do zapisu wideo umożliwi jednoczesny, ciągły zapis obrazów nie gorszych niż 2SIF z wszystkich kamer przez 24 godziny na dobę, przez okres nie krótszy niż 30 dni, przy prędkości zapisu obrazów z każdej kamery > 12 klatek/s. Zarejestrowane obrazy będą zabezpieczone przed możliwością ingerencji w zapis i ich cyfrowej modyfikacji.



Rys. 7. Przykładowy rejestrator

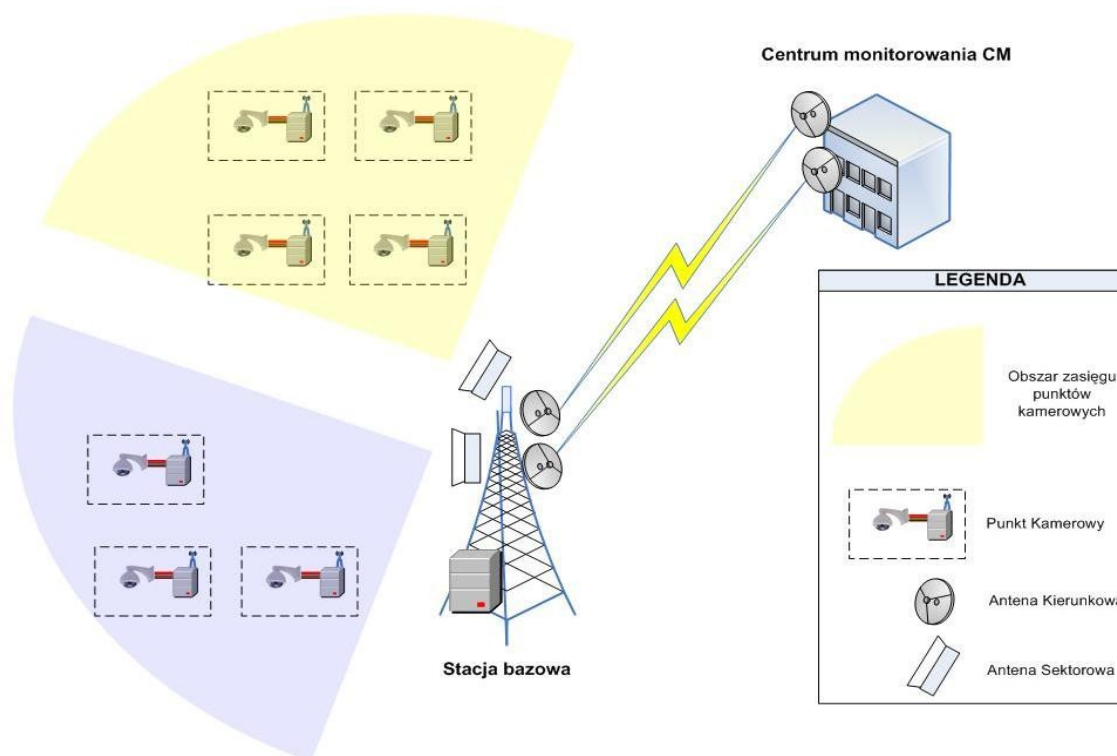
- Procesor CPU Intel Xeon QUAD Core 2,0 GHz (możliwość rozbudowy do dwóch procesorów) FSB 1333MHz
- Płyta główna Dwuprocesorowa z magistralą FSB 1333 MHz, dedykowana do pracy w serwerach – producent Intel
- Ilość złączy PCI-Express 4
- Porty 1x VGA, 4 x USB, 1 x RS232, 2 x RJ45
- Pamięć Ram 4GB DDR3 1333MHz
- Interfejs sieciowy 2x karta sieciowa 10/100/1000 Mbit/s
- Dyski twarde 4 dyski 1 TB przeznaczone do pracy 24/7 w urządzeniach rejestrujących 7.2K SATA MDL – Hot Plug
- Karta graficzna zintegrowana
- Napęd DVD-RW
- System operacyjny Windows Server 2008 R2
- Obudowa przystosowana do montażu w szafie RACK 19'
- Akcesoria Mysz, Klawiatura
- Gwarancja 3 lata

3. SYSTEM TRANSMISYJNY

3.4 RADIOWY SYSTEM TRANSMISJI DANYCH W STANDARDZIE 802.11A

Transmisja radiowa oparta zostanie na standardzie 802.11a umożliwiającym cyfrową, radiową transmisję danych. Przy zastosowaniu takiego rozwiązania nie jest wymagany szereg pozwoleń. Założono, że prędkość transmisji danych z/do jednego punktu kamerowego wynosić będzie nie mniej niż 4 Mbit/s.

System w standardzie 802.11a jest cyfrowym, radiowym systemem, pracującym w nielicencjonowanym paśmie 5GHz. System oferuje szerokopasmową transmisję danych pomiędzy stacją bazową, a terminalami radiowymi. Abonenckie terminale radiowe systemu w standardzie 802.11a wyposażone są w interfejsy sieciowe zdefiniowane przez ITU-T jako 100 Base-T.

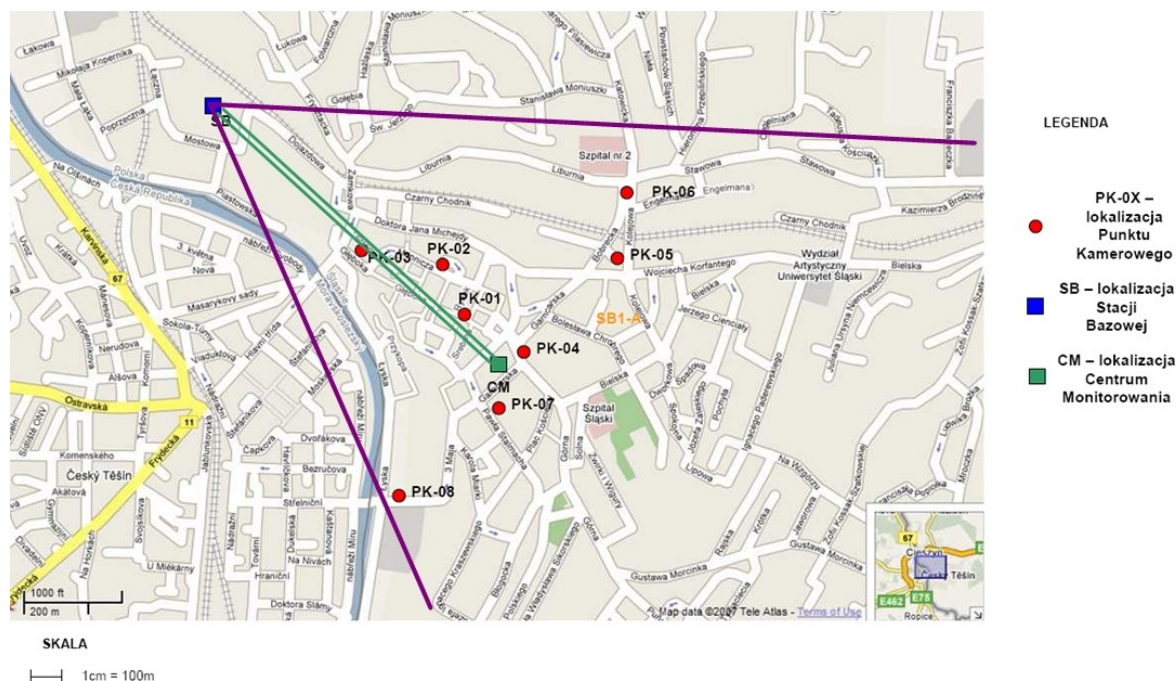


Rys.7. Radiowy system transmisji danych w standardzie 802.11a

W przypadku budowy infrastruktury teleinformatycznej w standardzie 802.11a konieczne jest takie usytuowanie anten nadawczo – odbiorczych stacji bazowej oraz terminali abonenckich, aby zachodziła bezpośrednia widoczność pomiędzy nimi.

Mogą być zastosowane dwie anteny kierunkowe 60°. W celu połączenia Stacji Bazowej z Centrum Monitorowania, przewiduje się zastosowanie dwóch łączy punkt – punkt o minimalnej przepływności 36 Mbit/s - łącznie. Połączenie punkt – punkt utworzone zostanie z dwóch analogicznych jednostek, montowanych w Centrum Monitorowania i Stacji Bazowej systemu radiowego. Każde połączenie punkt – punkt (posiadające interfejsy przyłączeniowe Ethernet 10/100 Mbit/s) złożone jest z terminala radiowego oraz anteny, połączonych ze sobą przewodem współosiowym, przeznaczonym do tego typu zastosowań.

Na zdjęciu poniżej przedstawiono rozmieszczenie punktów kamerowych, stacji bazowej oraz centrum monitoringu na terenie miasta Cieszyna.



Rys. 8. Orientacyjne miejsca umieszczenia kamer w mieście Cieszyn oraz usytuowanie sektora

System radiowy będzie się składał z dwóch segmentów o oddzielnie określonych parametrach:

1. Radiowy, cyfrowy system transmisji danych w standardzie 802.11a w konfiguracji punkt – wiele punktów („wielopunkt”) pracujący w paśmie niekoncesjonowanym w zakresie 5GHz. W skład systemu punkt – wielopunkt wejść:

- Stacja bazowa (SB)
- Terminale radiowe (PK)

2. Łącze radiowe CM – SBR w konfiguracji punkt – punkt zapewniające pełną wymaganą funkcjonalność systemu transmisyjnego pracujące w paśmie nielicencjonowanym w zakresie 5GHz. W skład systemu punkt – punkt wejść:

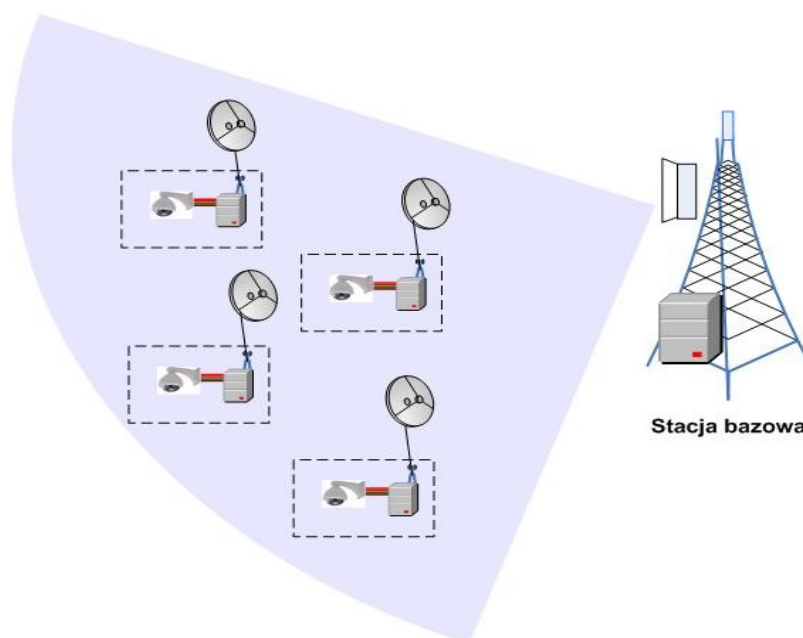
- Stacja bazowa (SB)
- Terminal radiowy przy Centrum Monitorowania (CM)

Aneks do Projektu Wykonawczego

Wstępnie założono, że anteny stacji bazowej SB systemu radiowego zostaną zamontowane na kominie elektrociepłowni w Cieszynie.

Medium transmisyjnym budowanego systemu wideomonitorowania będzie radiowy, cyfrowy system transmisji danych w konfiguracji punkt – wielopunkt, z autonomiczną stacją bazową (SB). Stacja bazowa systemu radiowego (SB) powinna cechować się konstrukcją oraz lokalizacją zapewniającą dobrą transmisję sygnałów pomiędzy wszystkimi PK i SB. W systemie przewiduje się montaż radiowych punktów kamerowych (PK) wyposażonych w zintegrowane kamery szybkoobrotowe. PK będą umożliwiały również transmisję innych danych przetworzonych na postać cyfrową. Danymi transmitowanymi w systemie wideomonitorowania będzie przetworzony na postać cyfrową sygnał video, sterowań, sygnał dodatkowe i inne dane.

Montaż kamer przewiduje się na elewacjach budynków. Budowa wszystkich punktów kamerowych ma być jednakowa pod względem doboru urządzeń, rozwiązań technicznych i technologii wykonania. Zamawiający wymaga, aby wykonany system CCTV umożliwiał przyszłą rozbudowę do wielkości 10 PK. Montaż zespołów antenowych terminali radiowych musi zostać tak zaprojektowany, aby umożliwiał widoczność z anteną Stacji Bazowej SB.

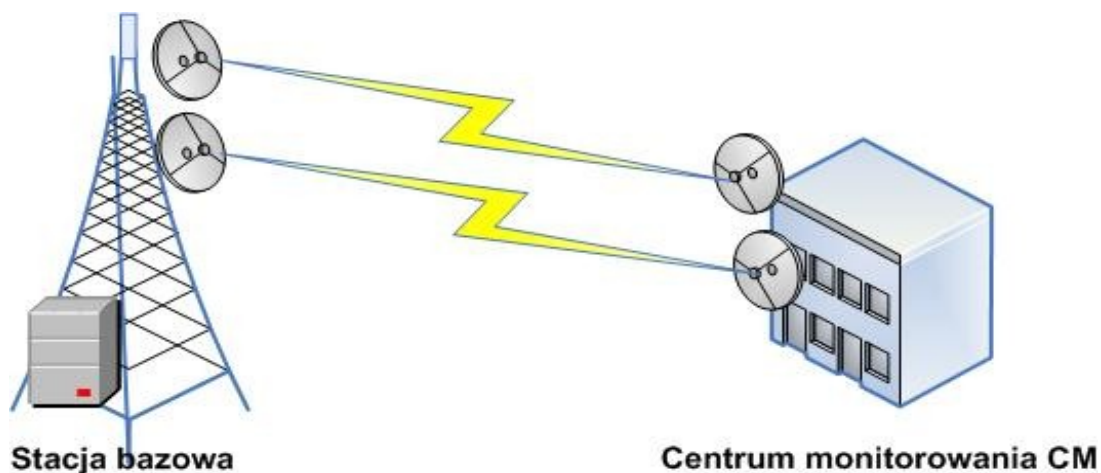


Rys .9. Przykładowy typ połączenia punkt – wielopunkt

Wymagania minimalne dla platformy punkt - wielopunkt (P-MP)

Tab 4. Minimalne parametry platformy punkt - wielopunkt

Element konfiguracji	Wymagania minimalne
Pasmo	Praca w nielicencjonowanym paśmie 5 GHz
Polaryzacja	Możliwość pracy z obydwoma polaryzacjami: pionową (V) i poziomą (H)
Konfiguracja sektorów	Dostępne sektory o kącie promieniowania 60 lub 90 stopni w płaszczyźnie poziomej
Alokacja pasma przez pojedynczy moduł radiowy	Wymagana praca w organizacji kanałów szerokości 20MHz
Ilość anten sektorowych	Wymaga się użycia 2 anten sektorowych ustawionych w tym samym kierunku
Interfejsy	Zapewnienie interfejsów 10/100Base-T, zarówno po stronie stacyjnej, jak i abonenckiej
transparentność	Zapewnienie przezroczystości systemu w warstwie 2 transmisji typu Ethernet
bezpieczeństwo sprzętowe	Możliwość zastosowania pełnej redundancji sprzętowej stacji bazowej, tzn. części zewnątrzbudynkowej, części wewnątrzbudynkowej i interfejsów stacyjnych
przeptywność terminali abonenckich	System musi zapewniać minimum 4 Mbps pasma do stacji bazowej
Jakość usług (QOS)	Możliwość priorytetyzacji ruchu IP



Rys . 10. Przykładowy typ połączenia punt - punkt

Wymagania dla łącza radiowego CM – SB dla platformy Punkt-Punkt (P-P)

Tab 5. Minimalne parametry platformy punkt - punkt

Element konfiguracji	Wymagania minimalne
Pasmo	praca w nielicencjonowanym paśmie 5 GHz
Polaryzacja	możliwość pracy z obydwoma polaryzacjami: pionową (V) i poziomą (H)
Wymagane pasmo	kanał o szerokości 20MHz
Wymagana przepływność	36 Mbit/s
Interfejsy	zapewnienie interfejsów 10/100Base-T
Transparentność	zapewnienie przezroczystości systemu w warstwie 2 transmisji typu Ethernet
Jakość usług (QOS)	Wbudowane mechanizmy priorytetyzacji ruchu IP

3.5 Rezerwacja częstotliwości oraz pozwolenia radiowe dla systemów punkt – wielopunkt oraz punkt – punkt

W przypadku stosowania urządzeń radiowych pracujących w standardzie 802.11a nie wymaga się uzyskiwania pozwolenia z Urzędu komunikacji Elektronicznej (UKE) o pozwolenia radiowe. Częstotliwość 5 GHz jest zarezerwowana do zastosowań publicznych.

3.6 WYZNACZENIE PRZEPUSTOWOŚCI SEKTORÓW STACJI BAZOWEJ

W radiowym systemie transmisji danych pracującym w systemie monitoringu miejskiego miasta Cieszyn zaprojektowano jeden podwójnym sektor o szerokości 60 stopni. System ma obsługiwać transmisję z 8 Punktów Kamerowych. Zakłada się dalszą rozbudowę systemu o kolejne Punkty Kamerowe. Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie PK oraz wymaganych przepustowości.

Tab 6. Zestawienie wymagań przepustowości

PK	Przepływność PK-SB	Dane wideomonitoringu	Antena sektorowa	Pojemność sektora
PK-01	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 1	16 Mbit/s
PK-02	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 1	
PK-03	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 1	
PK-04	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 1	
PK-05	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 2	16 Mbit/s
PK-06	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 2	
PK-07	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 2	
PK-08	4 Mbit/s	4 Mbit/s	Sektor 2	

Wymaga się aby system transmisji radiowej dedykowany do wykorzystania w mieście Cieszyn zapewniał minimalną przepustowość sektora 36 Mbit/s. Z możliwością rozbudowy o następne sektory.

W celu pokrycia określonego obszaru zasięgiem stacji bazowej zakłada się wykorzystanie w radiowym systemie przesyłu danych dla wideomonitoringu miasta Cieszyna dwóch sektorów o kącie 60°.

4. PLANOWANIE RADIOWE

Przewiduje się zastosowanie urządzeń umożliwiających bezprzewodową transmisję danych w układzie punkt – wielopunkt. Wybrany system transmisji będzie pracował w paśmie 5GHz, z indywidualnie dobranymi mocami na antenach nadawczych. Dodatkowo przyjmuje się, że wszystkie stacje terminalowe będą pracowały wykorzystując jedną stację bazową z zaprojektowanymi dwoma sektorami o szerokości 60°. System zapewnia elastyczność projektowania, umożliwia łatwą realizację sieci oraz jej rozbudowę.

Tab. 7 Odległości Punktów Kamerowych od Stacji Bazowej SB:

Punkty Kamerowe	Odległość od SB [m]
PK01	1000
PK02	840
PK03	620
PK04	1220
PK05	1330
PK06	1310
PK07	1280
PK08	1340

Przy projektowaniu łącza radiowego pracującego w standardzie 802.11a dla oszacowania propagacji w wolnej przestrzeni można korzystać z modelu FSL który zakłada że:

- między nadajnikiem a odbiornikiem nie ma przeszkód,
- do odbiornika nie dochodzą fale odbite,
- nie jest przysłonięta 1 strefa Fresnela,
- model nie uwzględnia wpływu zaników ani zakłóceń zewnętrznych,

Aneks do Projektu Wykonawczego

W przypadku projektowanego systemu wszystkie powyższe warunki powinny być spełnione. Tłumienie wolnej przestrzeni jest zdefiniowane, jako strata sygnału na skutek sferycznego rozpraszania fal radiowych w przestrzeni. FSL dla częstotliwości 5,4 GHz dane jest wzorem:

$$\text{FSL (dB)} = 32,44 + 20\log(F) + 20\log(10(D)),$$

Gdzie:

FSL – tłumienie wolnej przestrzeni [dB]

D – odległość stacji bazowej od punktu kamerowego [km]

F – częstotliwość pracy systemu w [MHz]

Tab. 8 Tłumienie wolnej przestrzeni :

Stacja terminalowa	Odległość od SB [km]	Tłumienie wolnej przestrzeni [dB]
PK01	1,00	106,44
PK02	0,84	104,89
PK03	0,62	102,25
PK04	1,22	108,13
PK05	1,33	108,88
PK06	1,31	108,75
PK07	1,28	108,54
PK08	1,34	108,94

5. BILANS MOCY

Moc sygnału na wejściu odbiornika stacji bazowej SB wyrażona jest wzorem

$$RSL[dBm] = TSL [dBm] + GT [dB] - FSL[dB] + GR [dB]$$

Gdzie:

RSL - poziom sygnału na wejściu odbiornika [dBm]

TSL - poziom sygnał na zaciskach nadajnika (moc nadajnika) [dBm]

GT - zysk anteny nadawczej [dBi]

FSL - starty sygnału w wolnej przestrzeni [dB]

GR - zysk anteny odbiorczej [dBi]

Tab. 9 Tabela obliczeń bilansu mocy:

Stacja terminalowa	Odległość od SB [km]	GR [dB]	FSL [dB]	GT [dB]	TSL [dBm]	RSL [dBm]
PK01	1,00	17	106,44	20	22	-47,00
PK02	0,84	17	104,89	20	22	-45,49
PK03	0,62	17	102,25	20	22	-42,85
PK04	1,22	17	108,13	20	22	-48,73
PK05	1,33	17	108,88	20	22	-49,48
PK06	1,31	17	108,75	20	22	-49,35
PK07	1,28	17	108,54	20	22	-49,14
PK08	1,34	17	108,94	20	22	-49,54

Powyższe obliczenia zostały przeprowadzone z uwzględnieniem maksymalnej mocy z jaką może nadawać terminal radiowy znajdujący się w punkcie kamerowym w kierunku anteny odbiorczej stacji bazowej. Na podstawie karty katalogowej czułość modułu radiowego znajdującego się w stacji bazowej wynosi od -74 dBm do -94 dBm. Z otrzymanych powyżej obliczeń wynika, że sygnał będzie docierał do modułu radiowego znajdującego się w stacji bazowej na poziomie od około -43 dBm do około -50 dBm. Dla powyższych obliczeń nie uwzględniono tłumienia sygnału wynikającego z tłumienności przewodów, złącz, wtyków. Wykonawca powinien tak skonfigurować system, aby sygnał docierający do modułu

Aneks do Projektu Wykonawczego

radiowego znajdującego się w stacji bazowej z anten nadawczych punktów kamerowych był porównywalny pod względem poziomu mocy. Ma to na celu uniknięcie niepotrzebnego automatycznego przesterowania się odbiornika po stronie Stacji Bazowej i zagwarantowania stabilnej pracy systemu.

6. SPIS RYSUNKÓW:

Rys 1 Schemat systemu monitorowania wizyjnego

Rys. 2. Kamera szybkoobrotowa typu DOME

Rys. 3.Schemat punktu kamerowego z bezprzewodową transmisją danych

Rys. 4. Zależność jakości obrazu od przepływności dla wybranych kodeków

Rys. 4. Przykładowy Wideoserwer

Rys. 5. Przykładowa stanowisko operatora

Rys. 6. Przykładowy rejestrator

Rys. 7. Radiowy system transmisji danych w standardzie 802.11a

Rys. 8. Orientacyjne rejony umieszczenia kamer w mieście Cieszyn oraz usytuowanie sektora

Rys .9.Przykładowy typ połączenia punt – wielopunkt

Rys .10.Przykładowy typ połączenia punt - punkt

7. SPIS TABEL:

Tab 1. Zasilanie punktu kamerowego

Tab 2.Wyznaczenie bilansu mocy dla pojedynczego punktu kamerowego – transmisja radiowa

Tab 3. Szacunkowe zestawienie poboru mocy w PK

Tab 4. Minimalne parametry platformy punkt - wielopunkt

Tab 5. Minimalne parametry platformy punkt - punkt

Tab 6. Zestawienie wymagań przepustowości

Tab. 7 Odległości od Stacji Bazowej SB

Tab. 8 Tłumienie wolnej przestrzeni

Tab. 9 Tabela obliczeń bilansu mocy