

HALA WIDOWISKOWO – SPORTOWA W KRAKOWIE

Hala widowiskowo – sportowa o pojemności 15 tys. widzów siedzących, **usytuowana przy Al. Pokoju i ul. Stanisława Lema w Krakowie**: obiekty kubaturowe (hala główna, hala treningowa, dwupoziomowy garaż podziemny) z wewnętrznymi instalacjami wody, kanalizacji sanitarnej, C.O., elektryczną, wentylacyjną, klimatyzacji i chłodniczą, BMS, sygnalizacji włamania, kontroli dostępu i telewizji dozorowej, sygnalizacji pożaru i sterowania oddymianiem, wewn. okablowaniem strukturalnym na działkach nr: 1/117, 1/78, 38/3, wraz z drogami dojazdowymi wewn., parkingami powierzchniowymi, placami i ciągami pieszymi na działkach nr: 1/75, 1/76, 1/77, 1/78, 1/117, 1/118, 38/1, 38/3, 38/4, 38/5, obr.52 Nowa Huta; dz. nr: 44/24, 44/25, obr.16 Śródmieście, przyłączami i instalacją zewn. kanalizacji deszczowej (wraz z przełożeniem istniejącego kanału deszczowego i rowów melioracyjnych), przyłączami, instalacją zewn. kanalizacji sanitarnej, siecią, przyłączem, instalacją zewn. wody, przyłączem i instalacją zewn. c.o., instalacją elektryczną zewn. SN i NN wraz z oświetleniem terenu na działkach nr: 1/75, 1/76, 1/77, 1/78, 1/117, 1/118, 38/1, 38/3, 38/4, 38/5, obr.52 Nowa Huta; dz. 301 obr. 53 Nowa Huta; dz. nr: 44/24, 44/25, obr.16 Śródmieście.

ZAMAWIAJĄCY:		GMINA MIEJSKA KRAKÓW pl. Wszystkich Świętych 3-4 31-004 Kraków
WYKONAWCA:		PERBO-PROJEKT SP. z o.o. ul. Mazowiecka 4/6 30-036 Kraków tel./fax. (0 12) 633 90 56 www.perbo-projekt.pl

NAZWA PROJEKTU:	DOKUMENTACJA PROJEKTOWO – KOSZTORYSOWA ROZBUDOWY SYSTEMÓW SŁABOPRĄDOWYCH W RAMACH PAKIETÓW "NOWE SYSTEMY" INSTALACJA RADIOKOMUNIKACYJNA GSM CZĘŚĆ I
FAZA:	PROJEKT WYKONAWCZY
DATA:	KWIECIEŃ 2014
SYMBOL PROJEKTU:	HALA CZYŻYNY - NOWE SYSTEMY - PW/GSM
REWIZJA:	REWIZJA 01

GENERALNY PROJEKTANT:	<p>mgr inż. arch. PIOTR ŁABOWICZ nr upr. UAN.I-8340/A-85/86; nr IZBY MP- 0363</p> <p>mgr inż. arch. MARCIN KULPA nr upr. 06/2002; nr izby MP-1063</p>
-----------------------	---

PROJEKTANT BRANŻOWY:	
----------------------	--

Spis zawartości

<u>Spis zawartości.....</u>	<u>1</u>
<u>Spis tabel.....</u>	<u>1</u>
<u>Spis rysunków.....</u>	<u>1</u>
<u>1.Dane ogólne.....</u>	<u>3</u>
<u>1.1Przedmiot projektu:.....</u>	<u>3</u>
<u>1.2Zakres opracowania:.....</u>	<u>3</u>
<u>1.3Założenia ogólne</u>	<u>3</u>
<u>1.4Założenia projektowe - Policja.....</u>	<u>5</u>
<u>1.5Założenia projektowe - Straż Pożarna.....</u>	<u>7</u>
<u>1.6 Założenia projektowe – Pogotowie Ratunkowe.....</u>	<u>8</u>
<u>1.7 Założenia projektowe - Służby techniczne administratora obiektu.....</u>	<u>8</u>
<u>2.Opis systemu.....</u>	<u>9</u>
<u>2.1Urządzenia.....</u>	<u>9</u>
<u>2.2Pomieszczenia.....</u>	<u>9</u>
<u>3.Okablowanie.....</u>	<u>10</u>
<u>3.1Światłowody.....</u>	<u>10</u>
<u>3.2Okablowanie w.cz.....</u>	<u>10</u>
<u>4Pomiary.....</u>	<u>11</u>

Spis tabel

- Tab. 1. System anten zewnętrznych
- Tab. 2. System anten wewnętrznych
- Tab. 3. Radiotelefony bazowe

Spis rysunków

- Rys. 1a. Schemat systemu łączności radiowej - Cz. 1
- Rys. 1b. Schemat systemu łączności radiowej - Cz. 2
- Rys. 2a. Rozmieszczenie anten na masztach 1-4
- Rys. 2b. Rozmieszczenie anten na masztach 5-8
- Rys. 3. Relacje radiowe
- Rys. 4. Rozmieszczenie anten zewnętrznych – poziom +7 dach
- Rys. 5. Rozmieszczenie anten wewnętrznych – poziom +6 pomosty techniczne
- Rys. 6. Rozmieszczenie anten wewnętrznych – poziom +3 VIP
- Rys. 7. Rozmieszczenie anten wewnętrznych – poziom +1 garaż VIP
- Rys. 8. Rozmieszczenie anten wewnętrznych – poziom +0 przyziemie
- Rys. 9. Rozmieszczenie anten wewnętrznych – poziom -1 garaż zewnętrzny

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot projektu:

System retransmisji dla sygnałów radiowych systemów łączności VHF i UHF wykorzystywanych przez służby odpowiedzialne za zapewnienie bezpieczeństwa i porządku publicznego na Hali Sportowo-Widowiskowej w Krakowie przy ulicy Lema

1.2 Zakres opracowania:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| • System anten zewnętrznych: | 16 anten |
| • Okablowanie anten zewnętrznych | 1,2 km |
| • System anten wewnętrznych | 16 anten |
| • Łączniki światłowodowe | 16 sztuk |
| • Radiotelefony bazowe | 14 radiotelefonów |
| • Radiotelefony noszone | 20 sztuk |
| • System wzmacniaczy i repeaterów | 1 sztuka |
| • System rejestracji korespondencji | 2 sztuki |
| • Radiolinia 450Mb/s 38GHz do KWP | 1 sztuka |

1.3 Założenia ogólne

1.3.1 Projektowany system łączności radiowej musi zapewnić przeniesienie wybranych kanałów radiowych pasm VHF i UHF Tetra bez zmiany podstawowych parametrów emisji w każdym z systemów.

1.3.2 System antenowy zainstalowany wewnątrz obiektu musi zapewnić:

- 100% pokrycia radiowego na płycie przed trybunami
- minimum 95 % pokrycia radiowego w pomieszczeniach dostępnych dla publiczności i służb serwisowych obiektu. Ewentualne obszary bez pokrycia mogą występować sporadycznie, a nie w rozległych skupiskach, oraz jedynie w takich miejscach które nie są istotne z punktu działania służb ratunkowych.
- Siłę sygnału mierzoną na wysokości 1m nad podłożem na poziomie nie gorszym niż
 - -92 dBm dla pasma TETRA
 - -95 dBm dla pasm VHF.

- 1.3.3 System antenowy zewnętrzny zasilany wzmacniaczami retransmisji musi zapewnić siłę sygnału wystarczającą do poprawnego działania radioprzebienników w każdym systemie, nie gorszą niż -95dBm dla najbardziej odległego.
- 1.3.4 Niezależnie od projektowanego systemu retransmisji wymagane jest zainstalowanie dodatkowych anten na dachu obiektu.
- 1.3.5 Całość systemu łączności radiowej musi zostać zasilona napięciem gwarantowanym, a wszelkie przetaczenia na zasilanie rezerwowe oraz powrót do zasilania podstawowego lub awaryjnego, jak również przywrócenie zasilania urządzeń po jego całkowitym zaniku nie mogą powodować konieczności ingerencji obsługi serwisowej lub służb użytkownika końcowego w celu przywrócenia systemu do poprawnej pracy.
- 1.3.6 Elementy składowe systemu retransmisyjnego muszą być zasilane bezprzerwowo z podstawowego, rezerwowego i awaryjnego źródła zasilania.
Podstawowe źródło zasilania stanowić będzie sieć elektroenergetyczna doprowadzana przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.
Rezerwowe źródło zasilania musi być oparte o baterie hermetycznych akumulatorów bezobsługowych, podlegających ładowaniu i kontroli stanu naładowania.
Źródło awaryjne będzie stanowić zainstalowany w obiekcie zespół prądowłrczy przeznaczony do zasilania systemów bezpieczeństwa, w tym przeciwpożarowych.
- 1.3.7 Zasilanie rezerwowe musi zapewniać ciągłą pracę elementów składowych systemu przez nie mniej niż 3 godziny, przy proporcjach nadawanie/odbiór/nasłuch równych 10%/10%/80%.
- 1.3.8 Architektura systemu retransmisji powinna być opracowana w taki sposób, aby awaria pojedynczego urządzenia retransmisyjnego, jednostki centralnej lub jego modułu zasilającego DC, jak też układu przyłączenia do wewnętrznego lub zewnętrznego systemu antenowego jednego z retransmitowanych systemów radiowych nie pociągała za sobą zaniku retransmisji dla pozostałych systemów.
- 1.3.9 Ze względu na ograniczone możliwości techniczne montażu kolejnych instalacji kablowych w dostępnych na terenie obiektu traktach, wymagane jest, aby wewnętrzne instalacje sygnałowe oparte zostały w maksymalnym stopniu o linie światłowodowe, jako medium o znacznie mniejszym przekroju i tłumienności niż kable sygnałowe w.cz.

- 1.3.10 Właściciel obiektu udostępni, w miarę posiadanych możliwości, istniejące już i możliwe do wykorzystania trasy kablowe, systemy nośne, przepusty, wewnętrzne linie zasilające i światłowody.
- 1.3.11 Przewody i kable elektryczne stosowane w wewnętrznych obwodach zasilania i transmisji sygnału muszą posiadać co najmniej klasę PH 90, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-EN 50200. W przypadku stosowania kabli światłowodowych kable muszą zapewniać podtrzymanie ciągłości obwodów transmisji sygnału w warunkach badań określonych w normie IEC 60331-25 (czas trwania próby 90 min), przy czym wzrost tłumienności ośrodka nie może przekraczać wartości granicznych charakterystycznych dla urządzeń wchodzących w skład systemu retransmisyjnego. Powłoki i izolacje kabli i przewodów stosowanych wewnątrz obiektu muszą być wykonane z materiałów bezhalogenowych.
- 1.3.12 Projektowany system powinien być przygotowany i wyposażony w dodatkowe porty umożliwiające dołączenie do niego, na stałe lub czasowo, kolejnych systemów radiowych pracujących w paśmie VHF lub UHF.
- 1.3.13 System retransmisji musi uwzględniać możliwość wprowadzenia dodatkowego tłumienia retransmitowanych sygnałów radiowych mogącego wynikać zapełnienia widowni obiektu podczas realnych warunków imprez masowych.
- 1.3.14 Urządzenia składowe systemu retransmisyjnego, z wyjątkiem elementów promieniujących urządzeń nadawczo-odbiorczych, które instalowane będą w przestrzeniach ogólnodostępnych, muszą posiadać obudowy wandaloodporne o klasie co najmniej IK10 i stopniu ochrony co najmniej IP66.
- 1.3.15 Zewnętrzne instalacje antenowe muszą być wyposażone w zabezpieczenia odgromowe i przepięciowe.

1.4 Założenia projektowe - Policja

Do zabezpieczenia łączności policyjnej wymagane są:

- 1.4.1 Retransmisja do wnętrza obiektu 4 nośnych systemu cyfrowego Tetra.
- a) Stacja bazowa Tetra:
- Wysokość terenu n.p.m.: 211m
 - Wysokość anteny n.p.t.: 50m

- Orientacyjny azymut: 277°
 - Orientacyjna odległość: 6km
- 1.4.2 Retransmisja do wnętrza obiektu 2 kanałów duosimpleksowych zakresu VHF – podpasmo 164,5÷174 MHz.
- a) Radioprzeziennik VHF-1:
- Wysokość terenu n.p.m.: 201m
 - Wysokość anteny n.p.t.: 40m
 - Orientacyjny azymut: 270°
 - Orientacyjna odległość: 1km
- b) Radioprzeziennik VHF-2:
- Wysokość terenu n.p.m.: 423m
 - Wysokość anteny n.p.t.: 30m
 - Orientacyjny azymut: 152°
 - Orientacyjna odległość: 14km
- 1.4.3 Połączenie radioliniowe w paśmie 38 GHz w relacji Hala-KWP Kraków, ul. Mogilska 109.
- 1.4.4 Wyposażenie stanowisk w 4 szt. radiotelefonów systemu TETRA model Motorola MTP5400 bądź równoważny.
- 1.4.5 Wyposażenie stanowisk w 4 szt. radiotelefonów konwencjonalnych VHF model DM4600 bądź równoważny.
- 1.4.6 Montaż zewnętrznego systemu antenowego dla pasm TETRA i UHF umożliwiającego pracę łącznie 8 radiotelefonów w sposób niezależny od projektowanego systemu retransmisji.
- 1.4.7 Montaż anten zewnętrznych na potrzeby telefonu satelitarnego i telefonu GSM.
- 1.4.8 Montaż systemu rejestracji korespondencji radiowej i pomieszczeń.
- 1.4.9 Zapewnienie minimum 1 wolnego portu w systemie retransmisji umożliwiającego podłączenie lokalnego radioprzeziennika.

1.5 Założenia projektowe - Straż Pożarna

Do zabezpieczenia łączności PSP wymagane są:

- 1.5.1 Retransmisja wewnątrz i w otoczeniu obiektu 1 kanału duosimpleksowego VHF w oparciu o lokalny radioprzebiennik pracujący na kanale dedykowanym do realizacji łączności w obiektach wielkopowierzchniowych.
- 1.5.2 Wyposażenie stanowiska w 2 szt. radiotelefonów typu Motorola DM4600, bądź równoważnych.
- 1.5.3 Montaż zewnętrznego systemu antenowego umożliwiającego pracę łącznie dwóch radiotelefonów w sposób niezależny od projektowanego systemu retransmisji.
- 1.5.4 Montaż anteny do transmisji sygnałów systemu monitoringu przeciwpożarowego.
- 1.5.5 Montaż systemu rejestracji korespondencji radiowej.

1.6 Założenia projektowe – Pogotowie Ratunkowe.

Do zabezpieczenia łączności pogotowia ratunkowego wymagane są:

- 1.6.1 Wyposażenie stanowiska w 2 szt. radiotelefonów Motorola DM4600 bądź równoważnych.
- 1.6.2 Montaż systemu antenowego umożliwiającego pracę dwóch lokalnych radiotelefonów VHF.

1.7 Założenia projektowe - Służby techniczne administratora obiektu

- 1.7.1 Retransmisja wewnątrz i w otoczeniu obiektu 1 kanału duosimpleksowego VHF w oparciu o lokalny radioprzebiennik systemu DMR pracujący na kanale radiowym uzyskanym z Urzędu Komunikacji Elektronicznej.
- 1.7.2 Wyposażenie służb technicznych w 20 szt. radiotelefonów nasobnych.

2. Opis systemu

2.1 Urządzenia

- 2.1.1 Projektuje się system z wykorzystaniem selektywnych, cyfrowych wzmacniaczy retransmisyjnych dla pasm VHF i UHF.
- 2.1.2 W skład systemu wejdą również lokalne repeatery połączone poprzez zespół combinerów/sprzęgaczy z układem konwersji sygnału w.cz na transmisję optyczną.
- 2.1.3 Obliczenia i pomiary przeprowadzone na terenie budynku hali wykazały konieczność zastosowania 16 punktów antenowych wewnętrznych.
- 2.1.4 Do przesyłu sygnału w kierunku do i od punktów antenowych projektuje się połączenia światłowodowe.
- 2.1.5 Na potrzeby zasilenia systemu wzmacniaczy projektuje się 3 zespoły anten kierunkowych zainstalowanych na dachu obiektu w miejscach najkorzystniejszych ze względów propagacyjnych.
- 2.1.6 Projektuje się instalację dodatkowych 13 anten zewnętrznych do pozostałych urządzeń radiowych.
- 2.1.7 Celem zabezpieczenia łączności awaryjnej projektuje się instalację 14 radiotelefonów cyfrowych i cyfrowo-analogowych stanowiących uzupełnienie systemu retransmisji.
- 2.1.8 Na potrzeby archiwizacji informacji przesyłanych radiowo projektuje się dwa niezależne rejestratory korespondencji.

2.2 Pomieszczenia

- 2.2.1 Dla sprzętu wzmacniaczy retransmisyjnych przewidziano dwie szafy systemu 19" o wysokości 42U w pomieszczeniu A3212 (Pomieszczenie Operatorów GSM)
- 2.2.2 Na biurkach w Pomieszczeniu Operacyjnym Policji (A3215) zostanie zainstalowanych 6 radiotelefonów (3 szt. Tetra i 3 szt. DMR)
- 2.2.3 Na biurkach w pomieszczeniu A3216 (Straż Pożarna), A3217 (Operator) i A3221 zostaną zainstalowane po 2 radiotelefony DMR.
- 2.2.4 Do Serwerowni (A3240) zostanie doprowadzony fider antenowy do anteny systemu monitoringu P-Poż.

2.2.5 W Pokoju Zatrzymań (A0070) zostaną zainstalowane radiotelefony Tetra i DMR.

3. Okablowanie

3.1 Światłowody

- 3.1.1 Okablowanie sygnałowe zostanie zbudowane na bazie kabli światłowodowych jednomodowych SM 9/125 o wytrzymałości ogniowej 90 minutowej (PH90) i ułożonych na drogach kablowych o 90 minutowej wytrzymałości ogniowej (E90).
- 3.1.2 Dla każdego połączenia wykorzystane zostanie jedno włókno dla sygnału radiowego nadawanego i jedno włókno dla sygnału odbieranego (razem 2 włókna).
- 3.1.3 Okablowanie światłowodowe na poszczególnych poziomach zostanie poprowadzone w istniejących korytach kablowych przewidzianych dla kabli o odporności ogniowej E90, a w relacjach pionowych szachtami teletechnicznymi mocowane na drabinkach kablowych przewidzianych dla kabli E90.
- 3.1.4 W przypadkach gdy w danym rejonie prowadzenia okablowania nie będzie możliwości ułożenia kabla w istniejącym korycie, kabel powinien być mocowany na certyfikowanych uchwytach E90 lub zostanie wybudowana dla niego nowa trasa korytowa o odpowiedniej odporności E90.

3.2 Okablowanie w.cz.

- 3.2.1 Pomiedzy anteną a kablem antenowym (fiderowym) zastosować elastyczne kable połączeniowe o długości 1-2m tzw. „Jumpery” o parametrach i złączach dedykowanych do danego typu kabla fiderowego i anteny.
- 3.2.2 Na drogach kablowych do mocowania kabli stosować uchwyty kablowe dedykowane do rodzaju kabla.
- 3.2.3 Zachować odległości pomiędzy uchwytami zgodne z wytycznymi producenta.
- 3.2.4 Drogi kablowe (drabinki kablowe) muszą umożliwiać prowadzenie i zamocowanie na dedykowanych uchwytach przewodów antenowych 1/2" i 7/8" z ekranami pełnopłaszczowymi.
- 3.2.5 Potencjał kabli koncentrycznych wyrównywać za pomocą dedykowanych zestawów producenta kabla, tzw. grounding-kitów.
- 3.2.6 Zachować odległości i ilości opasek uziemiających zgodne z wytycznymi producentów

- 3.2.7 W trakcie wykonywania dróg kablowych dla przewodów w.cz zachować minimalne promienie gięcia przewodów antenowych.
- 3.2.8 W Pomieszczeniu Operatorów GSM (A3212) w pobliżu wejścia przewodów antenowych do pomieszczenia, wykonać tablicę ochronnikową wraz z ochronnikami typu PolyPhaser IS-B50LN-C1 lub równoważnymi dla anten VHF i UHF oraz ochronnikami typu PolyPhaser TSX-NFF lub równoważnymi dla anten GSM i SAT. Tablica powinna posiadać szynę uziemiającą, którą należy połączyć z uziemieniem budynku.
- 3.2.9 W Serwerowni (A3240) w pobliżu wejścia przewodów antenowych do pomieszczenia, wykonać tablicę ochronnikową wraz z ochronnikiem typu PolyPhaser IS-B50LN-C1 lub równoważnym. Tablica powinna posiadać szynę uziemiającą, którą należy połączyć z uziemieniem budynku.
- 3.2.10 W Pomieszczeniu Zatrzymań (A0070) w pobliżu wejścia przewodów antenowych do pomieszczenia, wykonać tablicę ochronnikową wraz z dwoma ochronnikami typu PolyPhaser IS-B50LN-C1 lub równoważnymi. Tablica powinna posiadać szynę uziemiającą, którą należy połączyć z uziemieniem budynku.
- 3.2.11 Wewnątrz budynku kable prowadzić w korytach kablowych o wymiarach dostosowanych do przekroju przewodów antenowych. Jako fidery stosować kable antenowe pełnopłaszczkowe 1/2" i 7/8".
- 3.2.12 Na każdy zakończony odcinek kabla antenowego zamontować „jumpery” z przewodu giętkiego zarobionego gniazdem N i wtykiem BNC lub N (typ wtyku uzależniony od rodzaju radiotelefonu).
- 3.2.13 W Pomieszczeniu Operatorów GSM projektuje się instalację elektryczną zasilaną z wydzielonych obwodów napięcia gwarantowanego.

4 Pomiary

4.1 Wszystkie przewody w.cz. powinny mieć zmierzone następujące parametry:

- Dopasowanie (VSWR) w zakresie od 100 do 500 MHz oraz na częstotliwościach roboczych (F_0) występujących w obrębie danej instalacji
- Tłumienie w zakresie od 100 do 500 MHz oraz na częstotliwościach roboczych występujących w obrębie danej instalacji, w zakresie F_0

4.2 Wyniki pomiarów parametrów elektrycznych należy przedstawić w postaci wykresu otrzymanego z przyrządu pomiarowego.

- 4.3 Po uruchomieniu systemu wykonać pomiary natężenia pola – siły sygnału odbieranego w minimum 30 punktach na każdym piętrze, wskazanych przez użytkowników (służby). Wyniki przedstawić w formie tabelarycznej.
- 4.4 Pomiary wykonać przyrządem typu SITE-MASTER posiadającym aktualne świadectwo kalibracji.