

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

## STADION MIEJSKI IM. KAZIMIERZA GÓRSKIEGO W PŁOCKU

PROJEKT:

BUDOWA STADIONU MIEJSKIEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TOWARZYSZĄCĄ, BUDOWĄ DROGI WEWNĘTRZNEJ, PARKINGÓW W RAMACH  
ZADANIA INWESTYCYJNEGO PN. „MODERNIZACJA STADIONU  
IM. KAZIMIERZA GÓRSKIEGO PRZY UL. ŁUKASIEWICZA W PŁOCKU”  
NA DZIAŁKACH NR 235/1, 235/2, 235/3 OBRĘB 0004 ŁUKASIEWICZA, JEDN.  
EWID. M. PŁOCK

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO V, XXII, XXV

INWESTOR:

**GMINA PŁOCK**  
pl. Stary rynek 1  
09-400 Płock

GENERALNY WYKONAWCA:

**MIRBUD S.A.**  
ul. Unii Europejskiej 18  
96-100 Skierniewice

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**PERBO-INWESTYCJE Sp. z o.o. sp.k.**  
ul. Przegon 20  
30-209 Kraków

FAZA:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA:

**TELEKOMUNIKACYJNA**

NAZWA PROJEKTU:

**PROJEKT WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI TELEKOMUNIKACYJNYCH  
OKABLOWANIE STRUKTURALNE**

PROJEKTANT:

mgr inż. Piotr Raczyński  
nr upr. WAM/0104/POOT/08

specjalność:  
telekomunikacyjna

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Marek Szymański  
nr upr. WAM/0131/PBT/19

specjalność:  
sieci, instalacje i urządzeń  
telekomunikacyjnych

KRAKÓW, 12 SIERPNIA 2021

**REWIZJA 04**

## Spis zawartości

Strona tytułowa.....	1
Spis zawartości .....	2
1 Część projektowa – opis do projektu wykonawczego.....	4
1.1 Podstawa opracowania .....	4
1.2 Zakres opracowania.....	4
1.3 Okablowanie strukturalne .....	5
1.4 Grupowanie pinów i przypisanie par .....	6
1.4.1 Okablowanie poziome .....	7
1.4.2 Dobór urządzeń WiFi- Access Point.....	7
1.4.3 Trasy kablowe sieci komputerowej .....	8
1.4.4 Punkty dystrybucyjne sieci komputerowej. ....	9
1.5 Przełącznice i punkty abonenckie sieci komputerowej.....	10
1.6 System AV Sali konferencyjnej .....	11
1.7 Telebim .....	12
1.7.1 Właściwości funkcjonalno-użytkowe oprogramowania do obsługi telebimu:.....	13
1.8 Bilans mocy dla szaf PPD i GPD.....	13
1.9 Wymagania dla instalatora systemu .....	17
1.10 Uziemienie szaf. ....	17
1.11 Uwagi .....	17
2 Część rysunkowa.....	19
3 Podstawowe zestawienie materiałów.....	19

Wszystkie wskazane w projekcie oznaczenia indywidualizujące opisywane materiały, urządzenia, technologie lub rozwiązania techniczne, w szczególności: znaki towarowe, patenty, nazwy producentów, oznaczenia modeli produktów lub urządzeń, zawarte zarówno w opisach jak i na rysunkach, mają charakter przykładowy.

W każdym przypadku występowania w tekście projektu lub opisie rysunku takiego oznaczenia indywidualizującego przyjąć należy w sposób dorozumiany, że występuje ono każdorazowo wraz ze zwrotem „lub równoważny”.  
Rozumieć przez to należy, że dopuszcza się zastosowanie rozwiązań, urządzeń lub materiałów równoważnych,  
o nie gorszych niż opisane w projekcie parametrach technicznych, spełniających obowiązujące przepisy prawa oraz normy,  
a także atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na obszarze Unii Europejskiej.

W przypadku zastosowania rozwiązań, materiałów lub urządzeń równoważnych Wykonawca zobowiązany jest wykazać, że proponowane przez niego rozwiązania, materiały lub urządzenia równoważne spełniają wskazane wyżej wymagania.

# **1 Część projektowa – opis do projektu wykonawczego**

## **Wewnętrzne instalacje telekomunikacyjne**

**Budowa stadionu miejskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą, budową drogi wewnętrznej, parkingów w ramach zadania inwestycyjnego pn. „modernizacja stadionu im. Kazimierza Górskiego przy ul. Łukasiewicza w Płocku” na działkach nr 235/1, 235/2, 235/3 obręb 0004 Łukasiewicza, jedn. Ewid. M. Płock**

### **1.1 Podstawa opracowania**

- a) Zlecenie Inwestora,
- b) Koncepcja projektowa,
- c) Projekt przetargowy,
- d) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333),
- e) Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065),
- f) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- g) Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2020 poz. 264);
- h) Obowiązujące przepisy i normy branżowe.
- i) PN-EN 50173 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego
- j) PN-EN 50174 - Technika informatyczna, instalacja okablowania
- k) CEN TS 54 32 na specyfikacji technicznej Fire detection and fire alarm systems

### **1.2 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji telekomunikacyjnych związanych z projektem pn. Budowa stadionu miejskiego wraz z infrastrukturą towarzyszącą, budową drogi wewnętrznej, parkingów w ramach zadania inwestycyjnego pn. „modernizacja stadionu im. Kazimierza Górskiego przy ul. Łukasiewicza w Płocku” na działkach nr 235/1, 235/2, 235/3 obręb 0004 Łukasiewicza, jedn. Ewid. M. Płock:

- a) Instalacja sieci strukturalnej LAN i WIFI

### 1.3 Okablowanie strukturalne

System Okablowania Strukturalnego obejmuje swoim zasięgiem cały obiekt.

Sieć komputerowa dla systemu informatycznego obiektu musi spełniać następujące założenia:

1. Na poziomie 3 i 4 pomieszczenia A.04.18 i A.03.42 zostaną przeznaczone na Serwerownię.
2. W pomieszczeniu serwerowni należy zainstalować minimum 5 szaf typu serwerowego o wymiarach 42U 800x1000. – zwane dalej jako Główny Punkt Dostępowy- GPD
3. W odpowiednich wydzielonych pomieszczeniach na obiekcie zostaną ustawione szafy 42U 800x800 w których będą zamontowane Lokalne Punkty Dystrybucyjne - LPD.
4. Pomiedzy GPD i LPD zostaną wykonane połączenia światłowodowe zapewniające możliwość połączenia o prędkości minimalnej 10Gb (2 włókna).
5. Dla połączeń między szafami GPD - PPD zastosowane będą kable światłowodowe minimum 24 włóknowe zakończone na przełącznicach światłowodowych adapterami LC Duplex.
6. Sieć okablowania komputerowego należy wykonać w technologii umożliwiającej otrzymanie certyfikatu Gwarancji Niezawodności (Gwarancja Systemowa)min.20 lat.
7. Sieć okablowania komputerowego projektuje się w kategorii 6<sub>A</sub> / Klasa E<sub>A</sub> (wydajność całego systemu) w wersji ekranowanej.
8. Stanowiska robocze sieci komputerowej należy zakończyć zestawami gniazd 2xRJ45/3xRJ45 kat. Min. 6<sub>A</sub>.
9. Sieć komputerową okablowania poziomego (szafa dystrybucyjna - gniazdko przyłączowe stanowiska roboczego) projektuje się kablem S/FTP 4x2x0,5 min kategorii 7 o paśmie przenoszenia nie mniej niż 1000MHz, w klasie klasyfikacji pod względem pożarowym - B2ca.
10. Kable komputerowe należy zakończyć w szafie dystrybucyjnej na panelach krosowych z gniazdami RJ45 kat. Min. 6<sub>A</sub>.
11. Zgodność łącza klasy EA z normą ISO/IEC 11801-1:2017 oraz EN 50173-1:2018 w zakresie testu łącza 4 konektorowego Permanent Channel musi potwierdzać certyfikat z niezależnego laboratorium posiadającego akredytację typu AC. (dla kabla kat. 7 min 1000Mhz )
12. Sieć okablowania dla systemu CCTV – zgodnie z PN-EN 50173-6 będzie oparta o komponenty min kat 6<sub>A</sub> i a ze względu na zastosowanie technologii PoE+ kable muszą posiadać żyłę min 23 AWG zalecane 22 AWG). Gniazda RJ45 zostaną zakończone na panelu krosowym od strony szafy oraz wtykami RJ45 po stronie kamery.
13. Dla gniazd RJ45 należy zastosować kolorystyczne oznaczenie w zależności od typu gniazda (LAN, telefon, Wi-Fi, CCTV itp.).

14. W gniazdach przyłączeniowych stosować, uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza.
15. Moduły RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego układać pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane w dół.
16. Zasilanie szaf GPD i LPD projektuje się z obwodów komputerowych. Obwody komputerowe zasilane poprzez UPS o podtrzymaniu 20min. Szczegółowy dobór mocy UPS wg branży elektrycznej TOM 2/2 rozdział 2.5 Instalacje elektryczne.
17. Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.

#### 1.4 Grupowanie pinów i przypisanie par

Grupowanie styków i przypisanie par dla interfejsu serii IEC 60603-7 dla kategorii 5, 6, 6A i 8.1 (widok z przodu złącza stałego - gniazda, nieskalowany). Rozprowadzenie żył w złącza należy wykonać zgodnie ze schematem kolorów T568B.

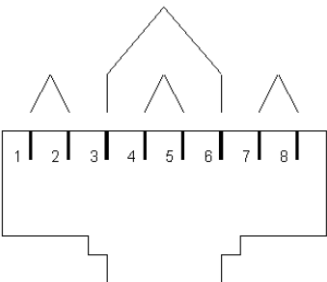
Interfejs serii IEC 60603-7 Dla kategorii 5, 6, 6A i 8.1	Schemat kolorów wg. T568B	Schemat kolorów wg. T568A
	1 – biało-pomarańczowy 2 – pomarańczowy 3 – biało-zielony 4 – niebieski 5 – biało-niebieski 6 – zielony 7 – biało-brązowy 8 – brązowy	1 – biało-zielony 2 – zielony 3 – biało-pomarańczowy 4 – niebieski 5 – biało-niebieski 6 – pomarańczowy 7 – biało-brązowy 8 – brązowy

Tabela 1. Schemat podłączenia żył wg. T568B i T568A

W przypadku, gdy stosowane są kable ekranowane, aby zachować ciągłość ekranowania toru, ekran kabla powinien być połączony z ekranem złącza zgodnie z instrukcjami producenta. Ekran należy uziemić po stronie punktu dystrybucyjnego.

- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie powinna przekroczyć 90 metrów;
- projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;

#### 1.4.1 Okablowanie poziome

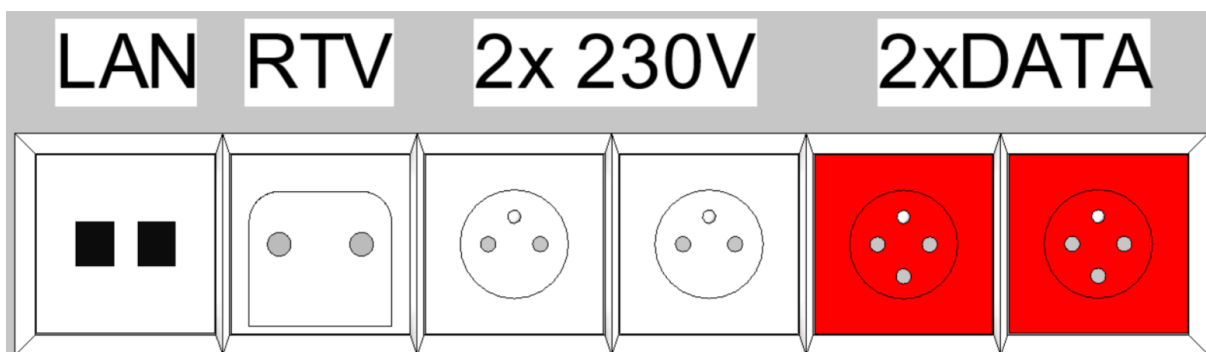
W ramach zadania należy sukcesywnie wykonywać okablowanie poziome dla kolejnych pomieszczeń.

Wytyczne dla wykonania okablowania poziomego:

- minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6<sub>A</sub> / Klasa E<sub>A</sub> wydajność całego systemu w wersji ekranowanej,
  - okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP 4x2x0,5 min kategorii 7 o paśmie przenoszenia nie mniej niż 1000MHz, w klasie klasyfikacji pod względem pożarowym - B2ca.
  - punkt logiczny PL należy wykonać w oparciu o adaptory skośne (kątowe) z możliwością montażu dwóch modułów gniazd RJ45 w uchwycie do osprzętu (45x45mm).
  - Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczych (GHMT, 3P, FORCE Technology) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801-1,-2:2017(Ed. 1.0), EN50173-1,-2:2018, ANSI/TIA-568-D:2018, IEC 60603-7-51:2010, IEC60512-99-002:2019, kompatybilność z transmisją Power Over Ethernet Plus (PoE+) oraz 4PPoE.
  - Moduły RJ45 posiadają pełne ekranowanie 360°
  - Dla ekranowania tłumienność sprzężenia nie mniejsza jak 75 dB,
- Okablowanie poziome należy trwale opisać poprzez zastosowanie przywieszek.

Przywieszki powinny zawierać takie informacje jak:

- Relacja,
- Typ,
- Numer portu w patchpanelu



Rys1. Punkt Elektryczno Logiczny (PEL) na przykładzie PEL 4.

#### 1.4.2 Dobór urządzeń WiFi- Access Point

Access Point to urządzenie zapewniające hostom dostęp do sieci komputerowej za pomocą bezprzewodowego nośnika transmisyjnego jakim są fale radiowe.

Punkt dostępowy jest zazwyczaj mostem łączącym bezprzewodową sieć lokalną (WLAN) z siecią lokalną (LAN). W związku z tym punkt dostępowy musi posiadać co najmniej dwa interfejsy sieciowe:

- Bezprzewodowy działający w oparciu o standard IEEE 802.11 (Wi-Fi)
- Przewodowy służący połączeniu PD z siecią standardu IEEE 802.3 (Ethernet) bądź modem standardu DSL

Większość współcześnie wytwarzanych punktów dostępowych wyposażonych jest w serwer DHCP, koncentrator sieciowy i router pełniący rolę bramy sieciowej.

Projekt sieci bezprzewodowej został wykonany zgodnie z zaleceniami norm ISO/IEC 11501-9905:2018, PN-EN 50173-6:2018 standardami TR24704 z dedykowanym okablowaniem wg TIA TSB-162-A.

W konfiguracji uwzględniono odległości minimalne wg tabeli B.1 PN-EN50173-6 w zależności

W celu prawidłowego dobrania urządzeń sieci WLAN, należy przeprowadzić wizualizację pokrycia siecią WIFI na poszczególnych kondygnacjach budynku wraz z siłą sygnału. Wizualizację należy wykonać w oparciu o wybrane przez Wykonawcę urządzenia access point

Wymagane jest, aby podczas prowadzenia prac instalacyjnych zweryfikować zakresy obszarów propagacji poszczególnych urządzeń przewidzianych do instalacji i ewentualnej korekty usytuowania miejsca przyłączenia punktu AP. Po zakończeniu prac wykonać odpowiednie pomiary dokumentujące spełnienie wymaganych parametrów dla sieci bezprzewodowej WiFi. Pomiary powinny zostać wykonane za pomocą zestawu pomiarowego (sprzęt i oprogramowanie) opartego o rozwiązanie niezależne od producentów sprzętu aktywnego sieci bezprzewodowych. W przypadku sieci WiFi, gdy wyniki pomiarów powykonawczych wykażą niezgodność z projektowanym zasięgi i/lub siłą sygnału dla danego pasma ( 2,4 GHz lub 5 GHz), Wykonawca zobowiązany jest dodać niezbędną liczbę punktów AP w celu osiągnięcia wskazanych przez Zamawiającego obszarów pracy.

UWAGA: projekt rozmieszczenia i doboru urządzeń WIFI/WLAN został przygotowany w oparciu o normę PN-EN 50173-6:2018-07 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego. Zasięg urządzeń przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Na podstawie powyższych informacji określono wykonanie instalacji teleinformatycznej oraz wydzielonej sieci zasilającej w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw. PEL (lub w postaci punktów logicznych PL), w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6A podłączone za pomocą kabli S/FTP do Punktów Dystrybucyjnych w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę EA– gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb/s, 10Gb/s.

#### **1.4.3 Trasy kablów sieci komputerowej.**

Okablowanie poziome należy być prowadzić w dedykowanych korytkach kablowych instalowanych w przestrzeni między sufitowej oraz rozprowadzane do punktów przyłączeniowych rurami PVC oraz karbowanymi z RKGL .



#### 1.4.4 Punkty dystrybucyjne sieci komputerowej.

Wytyczne dla wykonania punktów dystrybucyjnych:

- projektuje się punkty dystrybucyjne, umieszczone w wydzielonych pomieszczeniach lokalizacja punktów dystrybucyjnych zgodnie z rzutami poszczególnych kondygnacji.
- punkty dystrybucyjne należy zasilic z projektowanych zasilaczy UPS, lokalizacja oraz zasilanie punktów dystrybucyjnych zgodnie z branżą elektryczną (TOM 2.2 rozdział 2.5), czas podtrzymania wszystkich UPS min. 20 minut.

Zasilanie szaf rozpatrywać zgodnie z rysunkami w opracowaniu branży elektrycznej oznaczonych numerami :

GMP.PLO.STW\_EL\_131\_PW02\_SCH\_Schemat 1RA1-O/K/S  
 GMP.PLO.STW\_EL\_136\_PW02\_SCH\_Schemat 2RB1-O/K/S\_  
 GMP.PLO.STW\_EL\_138\_PW02\_SCH\_Schemat 2RC2-O/K/S\_  
 GMP.PLO.STW\_EL\_139\_PW02\_SCH\_Schemat 2RD1-O/K/S\_  
 GMP.PLO.STW\_EL\_142\_PW02\_SCH\_Schemat 3RA2-O/K/S\_  
 GMP.PLO.STW\_EL\_143\_PW02\_SCH\_Schemat 4RA1-O/K/S\_  
 GMP.PLO.STW\_EL\_144\_PW02\_SCH\_Schemat 4RA2-O/K/S\_

- Punkt PPD projektuje się jako 7x szafa RACK 19", wysokości 42U, zamykanych na klucz, wyposażonych w odpowiednią ilość paneli krosowych, wieszaków, wentylatorów, termostatów, komplet kabli krosowych o odpowiedniej kolorystyce dla każdego z podsystemów. Wyposażenie poszczególnych szaf przedstawiono na rysunkach z widokami szaf, w zestawieniu materiałów uwzględniono sumaryczną ilość elementów okablowania strukturalnego.

Lokalizacja Szaf GDP w pom. serwerowni na kondygnacjach 3 i 4.

W celu rozróżnienia podsystemów należy zastosować różne kolory kabli krosowych:

- niebieskie – SKD, SSWiN, SSP
- czerwone - CCTV – wtyki do kamer,
- żółte – LAN – DATA,
- szare – LAN – Voice,
- pomarańczowe – serwery i połączenia agregacyjne.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009.

Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-

3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego

Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801 lub EN50173.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

Attenuation – (Insertion Loss)

NEXT - Near-End X-Talk

ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;

PS NEXT - PowerSum NEXT

PS ACR-N - PowerSum ACR-N

ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT

PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT

RL – Return Loss

Dla wykonanej linii kablowej zdefiniowanej dla połączeń E2E dla klasy D lub E w normie ISO/IEC TR 11801-9902:2017 z wykorzystaniem wtyków RJ45 należy mierzyć w konfiguracji linii End-to-End E2E w klasie E lub D wg normy ISO/IEC 14763-4:2018.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów E2E musi charakteryzować się przynajmniej

IIIe klasą dokładności pomiaru wg IEC 61935-1/Ed.3.

Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego wyznaczyć za pomocą reflektometru.

Kompletny pomiar tłumienia każdego dwuplexowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):

od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)

od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

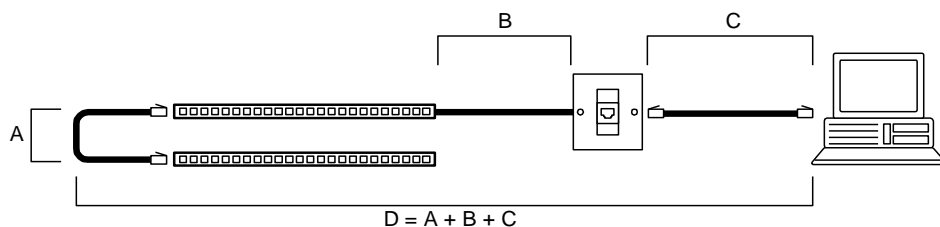
Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

## **1.5 Przełącznice i punkty abonenckie sieci komputerowej.**

Wytyczne dla wykonania przełącznic abonenckich:

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable S/FTP z poszczególnych PL. W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość

A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

Wytyczne dla wykonania punktów abonenckich oraz punktów przyłączeniowych:

- stanowisko powinno składać się z dwóch gniazd RJ45 min.kat.6A ekranowanych sieci komputerowej i dwóch gniazd elektrycznych z wydzielonych obwodów sieci zasilającej 230V, umieszczonych w zintegrowanej obudowie.

Wytyczne montażu okablowania

- punkty przyłączeniowe naścienne należy montować 20-30 cm nad podłogą,
- przewody prowadzić w dedykowanych korytach dla instalacji telekomunikacyjnych,
- przewody pod tynkiem układać w rurkach osłonowych RKGL,
- przewody natynkowo prowadzić w rurkach PVC,
- przewody pod posadzką układać w rurkach karbowanych RKGL.

Uwaga- średnicę rur instalacyjnych należy dostosować do ilości okablowania z widocznym zapasem.

## 1.6 System AV Sali konferencyjnej

Projektuje się instalację nagłośnieniową i multimedialną sali konferencyjnej składającą się z 15 głośników sufitowych podzielonych na 5 stref. Wzmacniacze oraz mikrofony bezprzewodowe należy umieścić w projektowanej podwieszanej szafce RACK 12U. Szafkę należy zlokalizować w pomieszczeniu Sali konferencyjnej pod sufitem podwieszanym (zgodnie z rzutem).

Projektowany system ma na celu :

- prowadzenie spotkań konferencyjnych z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych;
- organizowanie konferencji prasowych, bankietów lub innych imprez i spotkań z wykorzystaniem systemu nagłośnienia jako tła muzycznego.

Do prezentacji multimedialnej na ekranie projekcyjnym należy zastosować projektor multimedialny o rozdzielczości nie mniejszej niż 1280x800 i jasności min. 3500 - 4000 lm oraz elektrycznie rozwijany ekranie mniejszy niż 250x156 cm. Ekran należy zabudować w suficie podwieszonym. Sterowanie ekranu realizować za pomocą sterownika zamontowanego na bocznej ścianie szafki meblowej. W szafce wbudować przyłączy sygnałowego, pozwalające na podłączenie źródła VGA+audio, HDMI do wyświetlania sygnałów AV. Przyłączy/transmitter ma umożliwić przesłanie sygnałów multimedialnych za pomocą skrętki S/FTP kat 7 do odbiornika transmisyjnego/sterownika zamontowanego przy projektorze. Na ścianie szafki przewidzieć podłączenie 1 mikrofonu przewodowego (gniazdo mikrofonowe) oraz 2 mikrofony bezprzewodowe. Wszystkie sygnały audio przełączane będą w matrycy audio.

Wszystkie urządzenia typu wzmacniacze rozdzielacze należy montować w dedykowanej szafie RACK 12U.

## **1.7 Telebim**

Projektowany system telebimów służyć będzie do prezentacji informacji meczowych, reklam i materiałów multimedialnych. Ze względu na umiejscowienie oraz rozkład widowni wymagane jest, aby ekrany posiadały duży kąt widzenia (w każdym kierunku).

Do obsługi telebimu przewidziano wyposażenie reżyserki, które umożliwi zarządzanie wyświetlanymi treściami na ekranach led.

O wyborze wyświetlanego obrazu na ekranie LED decydować będzie realizator wizji.

Zadaniem systemu jest prezentacja wyników, wyświetlanie reklam, filmów, ogłoszeń, obrazów z kamer zainstalowanych na obiekcie itd. Na ekranach będą mogły być wyświetlane sygnały wizyjne pochodzące z systemu prezentacji wyników, z wozów transmisyjnych produkujących sygnał TV, komputerów, przyłączy sygnałowych, itp.

W skład wyposażenia reżyserki wchodzić będzie mikser wizyjny, który będzie odpowiedzialny za obsługę wszystkich sygnałów wizyjnych wejściowych i wyjściowych, komputer wraz z monitorem dotykowym umożliwiającym zarządzanie oprogramowaniem sportowym i wyświetlanymi materiałami. Zestaw PC powinien posiadać - System MS Windows 10 64Bit PL DVD OEM oraz programowy mikser audio i video Vmix z wykupioną licencją, obsługujący rozdzielczość 4096 x 2160, posiadający: Jednoczesne nagrywanie oraz streaming, wirtualne zestawy HD w wysokiej jakości czasie rzeczywistym Chroma Key, źródła stacjonarne PC oraz Mac, wbudowane tytuły szablonów, opóźnienia wideo oraz powtórki, wbudowany mikser audio, Multi View, 4 kanały Overlay. Do kontroli ekranów użyte będą kontrolery ekranu led obsługujące ekran o rozdzielczości min. 1920 x 1080 z możliwością ustawienia łącza backupowego.

Dodatkowo system ekranów LED należy zintegrować z systemem nagłośnienia Stadionu, aby umożliwić m.in. nagłośnienie i transmisję dźwięku w przypadku plików audio-video wyświetlanych na ekranach led.

Ekrany przymocowane będą do dedykowanej, ramowej konstrukcji, o wymiarach dopasowanych do wielkości ekranu wykonanej ze stali lub aluminium. Konstrukcja wsporcza ma zapewnić umieszczenie wyświetlacza w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, na odpowiedniej wysokości celem umożliwienia swobodnego oglądania treści prezentowanych na ekranie wyświetlacza.

Ekrany powinny mieć bezpośrednie połączenie z reżyserką poprzez światłowody i konwertery światłowodowe/CAT6A zgodne ze standardem kart nadawczych ekranu.

### **1.7.1 Właściwości funkcjonalno-użytkowe oprogramowania do obsługi telebimu:**

#### **1. Zarządzanie systemem**

- zarządzanie przez przeglądarkę z dowolnego komputera z dostępem do Internetu,
- możliwość zarządzania wieloma typami nośników multimedialnych – odtwarzaczy (Ekranami LED, ekranami LCD, itd.) w jednym miejscu,
- możliwość definiowania wielu dowolnej liczby kont użytkowników,
- możliwość rozbudowy systemu o kolejne odtwarzacze
- zarządzania odtwarzaczami
- obsługa formatów plików (obraz, video) video .mp4, grafika .jpg, .png

#### **2. Funkcje oprogramowania sportowego.**

Ustawienia przedmeczowe:

- Nazwy drużyn
- Logotypy
- Czas trwania połowy
- Czas trwania dogrywki
- Kierunek odliczania czasu
- Wyświetlanie wyników

Ustawienia meczowe (możliwość wprowadzania zmian za pomocą panelu dotykowego):

- Wynik meczu
- Edycja czasu
- Wybór części spotkania
- Prezentacja strzelców bramek
- Prezentacja ukaranych zawodników
- Prezentacja zmian
- Prezentacja innych zdarzeń meczowych (rzut wolny, rzut różny, itp.)

#### **3. Dodatkowe funkcje**

- możliwość automatycznego i manualnego regulowania jasności obrazu w zależności od warunków pogodowych
- możliwość wyświetlania obrazu na stadionie w przypadku transmisji telewizyjnej

### **1.8 Bilans mocy dla szaf PPD i GPD**

PPD1
------

moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
370	1	370	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
100	1	100	Switch TELE 24 port
		<b>890</b>	<b>Pobór mocy szafy</b>

PPD2			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
370	1	370	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
100	1	100	Switch TELE 24 port
		<b>890</b>	<b>Pobór mocy szafy</b>

PPD3			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
370	2	740	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
100	1	100	Switch TELE 24 port
		<b>1260</b>	<b>Pobór mocy szafy</b>

PPD4			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
370	1	370	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
100	1	100	Switch LAN 24 port
100	1	100	Switch TELE 24 port
		<b>990</b>	<b>Pobór mocy szafy</b>

PPD5
------

moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
370	1	370	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
100	3	300	Switch LAN 24 port
100	1	100	Switch TELE 24 port
		<b>1190</b>	<b>Pobór mocy szafy</b>

PPD6			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
370	2	740	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
200	6	1200	Switch LAN 48 port
100	1	100	Switch TELE 24 port
		<b>2460</b>	<b>Pobór mocy szafy</b>

PPD7			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
100	1	100	Switch światłowodowy
370	1	370	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
100	3	300	Switch LAN 24 port
100	1	100	Switch TELE 24 port
		<b>1290</b>	<b>Pobór mocy szafy</b>

GPD1			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
100	1	100	Switch światłowodowy
370	1	370	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
100	3	300	Switch LAN 24 port
100	1	100	Switch TELE 24 port

1290	Pobór mocy szafy
------	------------------

GPD2			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
100	1	100	Switch światłowodowy
		150	Pobór mocy szafy

GPD3			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
370	1	370	Switch CCTV POE+ 24port
370	1	370	Switch LAN POE+ 24port
200	3	600	Switch LAN 48 port
100	1	100	Switch LAN 24 port
		1490	Pobór mocy szafy

GPD4			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
100	3	300	Switch światłowodowy
		350	Pobór mocy szafy

GPD5			
moc jednostkowa	ilość	moc całkowita	nazwa urządzenia
[W]	[szt]	[W]	
50	1	50	Inne urządzenia(went, czujniki, itp..)
100	1	100	Switch światłowodowy
100	1	100	Switch Systemu biletowego 24-port
370	2	740	Switch CCTV POE+ 24port
300	1	300	Serwer kontroli dostępu
300	3	900	Serwer systemu wizyjnego
300	1	300	Serwer systemu biletowego
50	1	50	Firewall systemu biletowego
50	1	50	Hardware systemu biletowego
		2590	Pobór mocy szafy



### 1.9 Wymagania dla instalatora systemu

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego aktualne uprawnienia wraz z certyfikatem wydane przez producenta okablowania (certyfikowany instalator systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta. Zaleca się aby wykonawca posiadał również ważny status certyfikowanego projektanta systemu ze względu na procedurę gwarancyjną – projekt powykonawczy.

Uprawnienia certyfikowanego instalatora systemu muszą obejmować wszystkie stopnie/poziomy kwalifikacji: instalację, nadzór, serwis i kwalifikowanie do objęcia gwarancją niezawodności. Certyfikat musi być wystawiony przez producenta systemu okablowania, nie dopuszcza się certyfikatu wystawionego przez dystrybutora, reselera, czy innego przedstawiciela nie będącego producentem. Certyfikat powinien być wystawiony w języku polskim, posiadać nazwę instalatora (firmy), nazwisko instalatora, zakres uprawnień oraz datę wystawienia certyfikatu.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

### 1.10 Uziemienie szaf.

Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-44 :2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1.

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

- 4 mm<sup>2</sup> w przypadku szafy nie większej niż 21U,
- 16 mm<sup>2</sup> w przypadku szafy większej niż 21U.
- 25 mm<sup>2</sup> w przypadku szyny uziemiającej szafy wielokrotnie.

W sytuacji kiedy występuje wiele szaf, każda z nich powinna być oddzielnie uziemiona.

### 1.11 Uwagi

- a) Rozdzielnice piętrowe oraz obwody instalacji teletechnicznych muszą być opisane w sposób trwały.
- b) Całość robót wykonać zgodnie z BHP oraz przepisami normy PN-IEC 60364, PN-HD 60364-4-41, PN-IEC 364-4-481 oraz PN-EN 12464-1:2012.
- c) Po wybudowaniu projektowanych urządzeń należy przeprowadzić próby i pomiary odbiorcze,
- d) Wszystkie produkty muszą pochodzić z oferty jednego producenta ( w tym szafy RACK).

- e) Wszystkie szafy RACK należy wyposażyć w czujnik temperatury i wilgotności.
- f) Dokładne relacje okablowania strukturalnego należy przedstawić w projekcie powykonawczym. Relacja powinna zawierać min. Informacje o rodzaju przewodu,
- g) W każdej z szaf przewidzieć 10m. zapasu światłowodu.
- h) Dla tras kablowych należy przyjąć zapas 20% na potrzeby rozbudowy systemu.
- i) Wszystkie zaprojektowane, w niniejszym projekcie wykonawczym, wyroby, w tym oprawy oświetleniowe, stanowiące realne produkty, konkretnych producentów, wybrane zostały przez projektanta, jako spełniające stawiane im określone wymagania. Dobór taki był niezbędny, aby pozostałe branże mogły uwzględnić w swoich częściach dane, takie jak : wymiary, waga, zapotrzebowanie na media itp.

## 2 Część rysunkowa

Rzut poziomym 1 cz.A	GMP.PLO.STW_EL_431_PW_00_RZT_ poziom 1 cz.A
Rzut poziomym 1 cz.B	GMP.PLO.STW_EL_432_PW_00_RZT_ poziom 1 cz.B
Rzut poziomym 2 cz.A	GMP.PLO.STW_EL_433_PW_00_RZT_ poziom 2 cz.A
Rzut poziomym 2 cz.B	GMP.PLO.STW_EL_434_PW_00_RZT_ poziom 2 cz.B
Rzut poziomym 3 cz.A	GMP.PLO.STW_EL_435_PW_00_RZT_ poziom 3 cz.A
Rzut poziomym 3 cz.B	GMP.PLO.STW_EL_436_PW_00_RZT_ poziom 3 cz.B
Rzut poziomym 4 cz.A	GMP.PLO.STW_EL_437_PW_00_RZT_ poziom 4 cz.A
Rzut poziomym 4 cz.B	GMP.PLO.STW_EL_438_PW_00_RZT_ poziom 4 cz.B
Schemat blokowy sieci LAN	GMP.PLO.STW_EL_439_PW_00_SCH_ LAN
Widok szaf GPD 1-2	GMP.PLO.STW_EL_440_PW_00_DET_ Widok szaf GPD
Widok szaf GPD 3-4-5	GMP.PLO.STW_EL_441_PW_00_DET_ Widok szaf GPD1
Widok szaf PPD	GMP.PLO.STW_EL_442_PW_00_DET_ Widok szaf PPD
Schemat podłączenia Telebim	GMP.PLO.STW_EL_444_PW_00_SCH_ Schemat podłączenia Telebim
Schemat systemu AV	GMP.PLO.STW_EL_445_PW_00_SCH_ Schemat systemu AV

Opracował: mgr inż. Dariusz Naruszewicz  
upr. bud. WAM/0068/PWOE/11

## 3 Podstawowe zestawienie materiałów

### Siec LAN i WIFI

Szafy rack GPD 800x1000 42U	5szt.
Szafy rack PPD 800x800 42U	7szt.
Punkty ACCESS POINT	43 szt.
Moduły RJ45 Keystone	970 szt.
Patchcord S/FTP kat.6A LSHF RJ45 zaciskany 1,5m	880szt.
Listwy monitorujące szafy RACK	6szt.
Przełącznica światłowodowa 1U	22szt
Panel krosujący 24xRJ 45 1U	38szt.
Panel krosujący 48xRJ 45 1U	7 szt.
Panel organizacyjny	93 szt.
Pigtail LC/PC OM3 (50/125µm) 2m	172 szt.
Czujnik temperatury i wilgotności szaf rack	12 szt.
Patchcord LC/PC-LC/PC OM3 (50/125µm) duplex 2m	300 szt.
Przewód S/FTP kat. 7 Ethernet	48000mb.
Światłowod 4G 50/125 OM3	6900 mb.
Światłowod 24G 50/125 OM3	1900 mb
Switch LAN 24xRJ45 PoE	9 szt.

Switch LAN 24xRJ45	10 szt.
Switch LAN 48xRJ45	10 szt.
Switch SFP 24xSFP+	7 szt.
Głośniki 20W	15 szt.
Szafa rack 12U systemu AV	1 szt.
Szafa rack 6U systemu Telebim	1 szt.
Szafa rack 21U systemu Trackingu	1 szt.
Telebim	2 szt.
Switch AV	1 szt.
Puszka podłogowa AV 4x45K	1 szt.
Wzmacniacz mocy	2 szt.
Procesor Audio	1 szt.
Zestaw mikrofonu bezprzewodowego	1 kpl.
Procesor centralnego sterowania	1 szt.
Rozdzielacz Audio dla dziennikarzy	1 szt.
Ekran LED	1 szt.
Projektor	1 szt.
Matryca Video	1 szt.
Okablowanie AV	1 kpl.
Media konwerter Telebim	8 szt.
Szafka światłowodowa ( przy telebim)	2 szt.
Kontroler video	2 szt.