

# Spis treści

OPIS TECHNICZNY .....	3
1.TEMAT PROJEKTU .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. BILANS ENERGETYCZNY .....	3
4. PRACE DO WYKONANIA – INSTALACJE ODBIORCZE .....	3
4.1 ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG .....	3
4.2 INSTALACJE ODBIORCZA - GNIZAD .....	4
4.3 INSTALACJA ODBIORCZA OŚWIETLENIOWA .....	4
4.3 AWARYJNE OŚWIETLЕНИЕ EWAKUACYJNE .....	5
4.4 SPECYFIKACJA OPRAW: .....	5
4.5 PRACE KOŃCOWE .....	6
5. INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA .....	6
5.1 WYŁĄCZNIKI BEZPIECZEŃSTWA .....	7
5.2 USZCZELNIANIE PRZEPUSTÓW INSTALACYJNYCH .....	7
6. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA .....	7
6.1 UZIOM BUDYNKU .....	7
6.2 INSTALACJA ODGROMOWA .....	7
7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	7
8. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	7
8.1 GENERATORY .....	8
8.2 FALOWNIK .....	8
8.3 KONSTRUKCJA MONTAŻOWA I OKABLOWANIE .....	8
8.4 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	9
8.5 OCHRONA ODGROMOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	9
8.6 OCHRONA P.POŻ. INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....	9
9 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJA STRUKTURALNA .....	9
9.1 OPIS SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	9
9.2 CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	9
9.3 ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE .....	9
9.4 OKABLOWANIE POZIOME .....	12
9.5 PROWADZENIE OKABLOWANIA POZIOMEGO .....	12
9.6 PODZIAŁ PUNKTU GPD NA POLA .....	12
9.7 ZALECENIA DOTYCZĄCE GWARANCJI .....	13
9.8 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....	14
9.9 WYKONANIE, ODBIÓR I POMIARY SIECI .....	14
9.10 ALTERNATYWNE PROPOZYCJE DLA SIECI STRUKTURALNEJ .....	15
10 .INSTALACJA MONITORINGU .....	15
10.1 CHARAKTERYSTYKA ZESTAWU: .....	15
11 .INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA .....	16
12.UWAGI KOŃCOWE .....	17

## **2. RYSUNKI**

ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	Rysunek IE01
RZUT PRZYZIEMIA .....	Rysunek IE02
RZUT DACHU .....	Rysunek IE03
SCHEMAT ZASILANIA .....	Rysunek IE04
SCHEMAT ROZDZIELNICY RG .....	Rysunek IE05
SCHEMAT ROZDZIELNICY RPV .....	Rysunek IE06
SCHEMAT ROZDZIELNICY LOKALI OD L2 DO L13 .....	Rysunek IE07
SCHEMAT ROZDZIELNICY TOALET LWC .....	Rysunek IE08
SCHEMAT ROZDZIELNICY LOKALU BIUROWEGO LB .....	Rysunek IE09
SCHEMAT OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO .....	Rysunek IE10
SCHEMAT SZAFY RACK .....	Rysunek IE11

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Temat projektu**

Projekt techniczny branży elektrycznej dla inwestycji: Budowa targowiska miejskiego w Dębnie z zagospodarowaniem terenu oraz urządzeniami budowlanymi

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- zasilanie budynku z projektowanego przyłącza
- instalację fotowoltaiczną
- instalację rozdział i dystrybucję energii elektrycznej.
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację odgromową i uziomową

### **2. Podstawa opracowania**

- umowa pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą dokumentacji
- koncepcja rozwiązań techniczno - technologicznych oraz ustalenia pomiędzy Inwestorem, a Projektantem;
- projekty branżowe instalacji i architektury
- obowiązujące normy i przepisy

#### **UWAGA :**

**WSZYSTKIE ELEMENTY WYMENIONE W PROJEKCIE NALEŻY TRAKTOWAĆ JAKO PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIE O MINIMALNYCH WYTYCZNYCH I PRZYJĘTYM STANDARDZIE. MOŻNA ZASTOSOWAĆ MATERIAŁY I ROZWIĄZANIA RÓWNOWAŻNE, TO JEST W ŻADNYM STOPNIU NIE OBNIŻAJĄCE STANDARDU I NIE ZMIENIAJĄCE ZASAD ORAZ ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE, A TYM SAMYM NIE POWODUJĄCE KONIECZNOŚCI PRZEPROJEKTOWANIA JAKICHKOLWIEK ELEMENTÓW INFRASTRUKTURY ANI NIE POZBAWIAJĄCE UŻYTKOWNIKA ŻADNYCH WYDAJNOŚCI, FUNKCJONALNOŚCI UŻYTECZNOŚCI OPISANYCH LUB WYNIKAJĄCYCH Z DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ I DOKUMENTACJI URZĄDZEŃ WSKAZANYCH W PROJEKCIE.**

### **3. Bilans energetyczny**

Na potrzeby zasilania budynku przewidziano moc przyłączeniową na poziomie 40 kW.

$$P_{ins} = 95 \text{ kW}$$

$$P_{obl} = 40 \text{ W}$$

$$K_z = 0,418$$

$$I_{obl} = 62 \text{ A}$$

### **4. Prace do wykonania – instalacje odbiorcze**

#### **4.1 Rozdzielnica główna RG**

Projektowaną rozdzielnicę RG zlokalizowaną w magazynku a parterze należy zasilić kablem YKY 5X25 poprzez wyłącznik główny umieszczony na elewacji budynku z projektowanego układu pomiarowego. Rozdzielnica RG zabezpieczona będzie wyłącznikiem głównym. Do wyłącznika przeciwpożarowego podłączyć należy równolegle przyciski przeciwpożarowe umieszczone przy głównym wejściu do budynku (rozmieszczenie zgodnie z rysunkiem) poprzez kabel HDGs 3x1,5mm<sup>2</sup>

**Rozdzielnice projektowane :** Zakres opracowania obejmuje następujące rozdzielnice elektryczne:

- RG - rozdzielnica stojąca – zasilana kablem YKY 4x25 do WG dalej YKY 5x25 mm<sup>2</sup>
- LB - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- LWC - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L2 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L3 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L4 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L5 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L6 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L7 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L8 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L9 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>

- L10 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L11 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L12 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>
- L13 - rozdzielnica natynkowa – zasilana kablem YKY 3x6 mm<sup>2</sup>

Rozdział przewodu PEN następuje w złączu z wyłącznikiem głównym umieszczonym w elewacji budynku.

#### 4.2 Instalacje odbiorcza - gniazad

Instalację gniazd wykonać przewodami N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> typ B2ca-S1a, d0, a1 według rysunków i ustaleń z właścicielem.

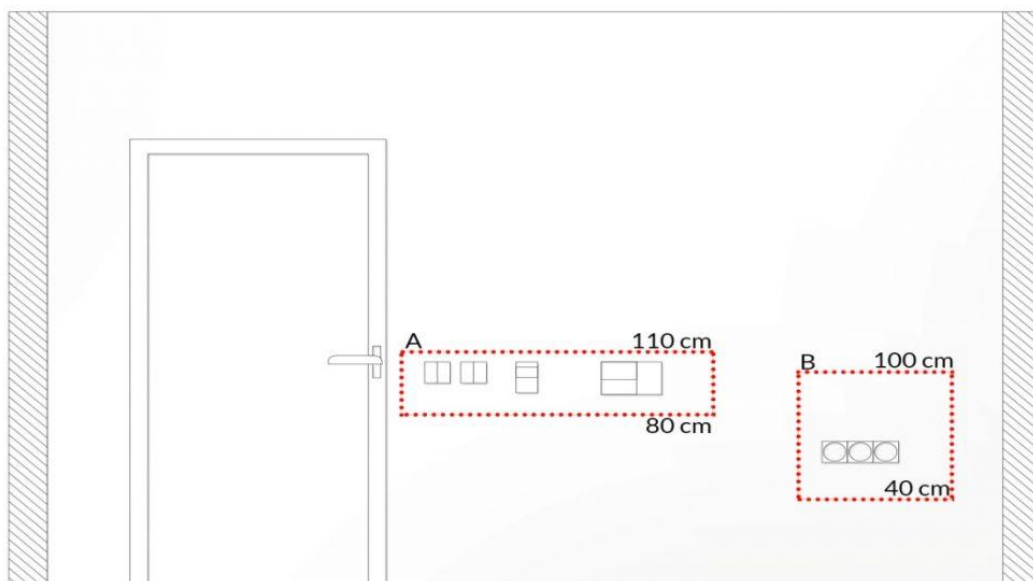
Instalacje wykonać jako wtynkowe. Gniazda montować na wysokości 40-100cm. (zasada ta nie dotyczy specjalnego wyposażenia, które zgodnie z przepisami musi znajdować się na innych wysokościach oraz elementów instalacji elektrycznej używanych wyłącznie do celów technicznych). Wyjątkiem są także gniazda umieszczone w biurkach.

Obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym o  $\Delta J=30\text{mA}$  oraz wyłącznikami nadprądowymi. Przewody elektryczne prowadzić od gniazdka do gniazdka unikając puszek łączeniowych i podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski osprzętu.

W łazience i pomieszczeniach gospodarczych gniazda montować na wysokości 1.1m, Stosować osprzęt instalacyjny wtynkowy łączony w moduły z gniazdami sieci komputerowej.

Trasy przewodów, ilości żył oraz pozostałe szczegóły wg koncepcji wykonawcy.

Obowiązkowo zachować strefę ochronną 60cm od krawędzi natrysku, w której zabrania się montowania urządzeń elektrycznych.



*Umieszczenie: A. kontakty, wyłączniki i inne mechanizmy kontrolne B. gniazda*

#### 4.3 Instalacja odbiorcza oświetleniowa

Montaż opraw oświetlenia podstawowego należy wykonać w miejscach wskazanych na rysunkach. Okablowanie do opraw wykonać przewodem N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca-S1a, d0, a1. Wszelkie zmiany typu opraw powinny być najpierw zaakceptowane przez Zamawiającego lub Inspektora nadzoru, a odstępstwa od projektu również powinny zostać zaakceptowane przez projektanta. Zmiany w oświetleniu bezpieczeństwa winny być również zaakceptowane przez rzeczoznawcę pożarowego.

Piktogramy muszą być naklejane na oprawach zgodnie ze scenariuszem pożarowym (główny wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia scenariusza pożarowego).

Instalacje wykonać przewodami N2XH-j 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca-S1a, d0, a1. Przewody układać w tynku. Stosować osprzęt instalacyjny wtynkowy montowany na wysokości 0,9m. Przewody elektryczne prowadzić bez puszek łączeniowych. Niezbędne połączenia przewodów wykonywać w głębokich puszkach instalacyjnych pod wyłącznikami oświetlenia.

Unikać prowadzenia przewodów nad nadprożami okien oraz na sufitach przy oknach. Trasy przewodów, ilości żył oraz pozostałe szczegóły wg koncepcji wykonawcy z uwzględnieniem Normy N-SEP 002.

Dla oświetlenia sali gimnastycznej wykorzystano naświetlacze zabezpieczone siatką ochronną w celu uniknięcia uszkodzenia źródła światła. Przewody do zasilania lamp podwieszonych do sufitu sali prowadzić ponad sufitem w przestrzeni technicznej w rurkach osłonowych

Załączanie oświetlenia poprzez łączniki oświetleniowe. Lokalizację i ilość łączników załączających oświetlenie korytarza zgodnie z rzutami. Łączniki montować na wysokości 80-110cm, tak aby osoba poruszająca się na wózku inwalidzkim miała do niego dostęp.

Dodatkowo na terenie zewnętrznym należy zainstalować oświetlenie drogowe na słupach wysokości 6m. Wszystkie oprawy zasilane z budynku nowoprojektowanego kablem YAKY 3x16mm<sup>2</sup> prowadzonym w gruncie na głębokości 70cm. Projektowane kable należy układać bezpośrednio w ziemi na dnie wykopu o głębokości 70cm na gruntach piaszczystych lub na podsypce o grubości 10cm z piasku w innym rodzaju gruntu pod chodnikami i placem. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o 30cm i oznaczyć folia koloru niebieskiego i następnie zasypać gruntem rodzimym. Dodatkowo w linii układanego kabla, należy ułożyć płaskownik FeZn 30x4 mm który należy połączyć z obudową słupa i uziemić na końcu linii oświetleniowej zgodnie ze schematem.

Załączanie opraw terenu zewnętrznego poprzez zegar astronomiczny umieszczoną w rozdzielnicy głównej.

#### 4.3 Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne




W budynku zgodnie z PN-EN-1838 projektuje się awaryjne oświetlenie ewakuacyjne w celu zapewnienia bezpiecznego wyjścia z miejsca pobytu podczas zaniku normalnego zasilania. Na korytarzach średnie natężenie oświetlenia na poziomie podłogi nie mniejsze niż 1 lx. W czasie 5s oświetlenie uzyskać musi 50% wymaganego natężenia, a po upływie 60s pełny poziom natężenia. Czas pracy oprawy – 1h. W miejscach w których umieszczone są hydranty zaprojektowano oprawy awaryjne w celu uzyskania minimum 5lx mierzonych na przycisku.







Zgodnie z EN 60598-2-22 oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego usytuowano w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz takich miejscach aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo. Wszystkie oprawy z piktogramami świecą na ciemno tzn. podczas normalnej pracy nie działają. Rodzaj piktogramu zgodnie z opracowanym scenariuszem pożarowym.

Oprawy awaryjne oraz kierunkowe należy podłączać lokalnie tj. zasilac z tego samego obwodu co oprawy oświetlenia podstawowego. Zapewni to większe bezpieczeństwo osób znajdujących się w obiekcie podczas zaniku napięcia na obwodzie oświetlenia podstawowego. Podłączenie opraw awaryjnych i kierunkowych należy wykonać przewodem N2XH-j 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca-S1a, d0, a1.

Wszelkie konieczne parametry opraw awaryjnych pokazano w legendzie na rysunkach.

#### 4.4 Specyfikacja opraw:

Typ 1		Oprawa do sufitów podwieszanych o mocy 40W i strumieniu min. 4000lm i wymiarach 595x595 4000KGwarancja 2 lata
Typ 2		Oprawa przemysłowa IP65 4000K 17W i strumieniu min. 2000lm. Gwarancja 2 lata
Typ 3		Oprawa przemysłowa IP65 4000K 35W i strumieniu min. 4600lm. Gwarancja 2 lata

Typ 4		Oprawa typu downlight 29W 4000K IP44 i strumieniu świetlnym min. 2700lm Gwarancja 2 lata
Typ 5		Oprawa typu downlight 15W 4000K IP44 i strumieniu świetlnym min. 1550lm. Gwarancja 2 lata
Typ 6		Oprawa typu downlight 10W 4000K IP44 i strumieniu świetlnym min. 1100lm Gwarancja 2 lata
Typ 7		Oprawa zwieszana high bay IP65 IK08 o mocy 287W 4000K o kącie rozsyłu 120st., Gwarancja 2 lata
Typ 8		Oprawa zwieszana high bay IP65 IK08 o mocy 125W 4000K o kącie rozsyłu 120st, Gwarancja 2 lata
Typ AW		Oprawa awaryjna do sufitów podwieszanych z autotestem i mocą 1W i strumieniem świetlnym min. 180lm. IP44. Czas podtrzymania min. 1h z optyką otwartą. . Gwarancja 2 lata

#### **Uwaga:**

**Można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.**

**Wszelkie zmiany rozwiązań materiałowych powinny być najpierw zaakceptowane przez Zamawiającego lub Inspektora nadzoru, a odstępstwa od projektu również powinny zostać zaakceptowane przez projektanta. Zmiany w oświetleniu bezpieczeństwa winny być również zaakceptowane przez rzeczoznawcę pożarowego.**

#### **4.5 Prace końcowe**

Wykonawca jest zobligowany do wykonania kompletu pomiarów wszystkich obwodów elektrycznych na obiekcie. Wszystkie pomiary powinny być dostarczone do inwestora w formie protokołu w wersji papierowej oraz cyfrowej. Dodatkowo wykonawca jest zobligowany do wykonania pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego jak i awaryjnego i przedstawienie wyników pomiarów w formie graficznej z naniesioną siatką punktów pomiarowych. Wszystkie pomiary powinny być dostarczone do inwestora w formie protokołu w wersji papierowej oraz cyfrowej. Dodatkowo wykonawca ma za zadanie opisać w sposób trwały tj. na tabliczkach grawerowanych zainstalowanych na zewnętrznej stronie drzwiczek każdą rozdzielnicę będącą na budynku zgodnie z opisem ujętym w projekcie. Jako uzupełnienie na wewnętrznej stronie drzwiczek wykonawca wykona opis odporny na zmywanie i ścieranie zawierający informację z jakiego pola (wyłącznika) dana rozdzielnica jest zasilana. Wykonawca opíše wszystkie odbiory w rozdzielnicy głównej w podobny sposób by umożliwić pewną identyfikację odbioru. Dodatkowo należy zamieścić schemat rozdzielnicy głównej zalaminowany w sposób uniemożliwiający jego zamknięcie.

#### **5. Instalacje bezpieczeństwa**

### 5.1 Wyłączniki bezpieczeństwa

W budynku projektuje się zamontowanie wyłącznika przeciwpożarowego uruchamiającego wyzwalacz wzrostowy rozłącznika głównego w złączu umieszczonym na zewnątrz budynku. Do wyłącznika układać kabel HDGs 3x1,5mm<sup>2</sup>. Kabel układać innymi trasami niż pozostałe instalacje, w tynku z mocowaniem co 30cm za pomocą stalowych uchwytów.

### 5.2 Uszczelnianie przepustów instalacyjnych

Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych należy uszczelnić masami poż. i do klasy EI przegród.

## **6. INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA**

### 6.1 Uziom budynku

Zaprojektowano uziom fundamentowy z taśmy Fe-Zn30x4mm. Uziom umieścić nad podłożem fundamentu tak, aby beton tworzył jego otulinę o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Taśmę należy ułożyć po konturach budynku. Elementy uziomowe zatapia się w fundamentach ścian zewnętrznych budynku, tak by tworzyły zamknięty kontur nie większy niż 15x15m.

Dodatkowo połączyć zbrojenia fundamentów słupów konstrukcyjnych, oraz połączyć z uziomem fundamentowym budynku.

Uziom połączyć z przewodami odprowadzających instalacji odgromowej za pośrednictwem złącz kontrolnych instalowanych w gruncie oraz główną szyną wyrównawczą budynku GSW (szynę połączyć przewodem LgY 50). Do głównej szyny wyrównawczej podłączać listwę PE rozdzielni RG oraz wchodzące do budynku instalacje metalowe i piony instalacji sanitarnych (o ile wykonane są z rur miedzianych lub stalowych) przewodem LgY 16. Miejscowe szyny wyrównawcze przyłączyć do GSW przewodem LgY 6. Do miejscowych szyn połączyć koryta metalowe oraz wszystkie instalacje metalowe przewodem LgY 4. GSW wykonać za pomocą systemowej szyny do połączeń wyrównawczych np. producenta Dehn. Szynę należy zamontować w rozdzielnicy RG.

### 6.2 Instalacja odgromowa

Przyjęta klasa ochrony odgromowej III+ochrona przeciw porażeniowa

Jako instalację odgromową wykonać drutem aluminiowym Ø8mm. Przewody odprowadzające wykonać z pręta Fe-Zn Ø8mm w rurach grubościennych o ściance minimum 2mm pod izolacją ścian budynku, a następnie połączyć je z uziomem fundamentowym.

Wszelkie elementy wystające ponad dach oraz takie jak drabinki wyłazy dachowe należy także podłączyć do instalacji odgromowej. Urządzenia z napędami elektrycznymi w tym instalowane na dachu, w tym także koryta kablowe, należy chronić przy użyciu iglic odgromowych.

## **7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodem neutralnymi N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w rozdzielnicy głównej. Dla wszystkich tablic rozdzielczych projektuje się system prądu przemiennego 5-przewodowy (L1,L2,L3, N i PE).

Jako środek ochrony dodatkowej przed dotykiem zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo w obwodach gniazd zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 0,03A.

## **8. Instalacja fotowoltaiczna**

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny przez inwertery trójfazowe. W przypadku powstania nadprodukcji prądu, zostanie on zmagazynowany w sieci dostawcy energii i wykorzystany w późniejszym okresie.

Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 36 kWp. zostaną zainstalowane na dachu od strony południowej zgodnie z jego nachyleniem budynku w miejscu wskazanym na rys IE03. Instalacja zostanie podzielona na 3 stringi po 31 paneli fotowoltaicznych. Panele zostaną podłączone do jednego trójfazowego falownika o mocy 30kW. Konstrukcja instalacji będzie zamocowana za pomocą systemu dedykowanego dla paneli.

## 8.1 Generatory

Panele fotowoltaiczne to wysokiej jakości moduły monokrystaliczne szt. 93 o parametrach:

- Max. moc Pmpp 450W
- Napięcie mpp Vmpp 41,5V
- Natężenie mpp Impp 9.38A
- Sprawność 20,7%
- Napięcie obwodu otwartego 49,3 V
- Wymiary 2094x1038x35mm
- Waga 23,5 kg
- Temperatura pracy -40 do +85°C
- Maksymalne napięcie systemu: 1500 V DC Gwarancja: 12 lat

## 8.2 Falownik

- Dane techniczne falownika:
- Do montażu zewnętrznego: tak
- Maksymalna moc wejściowa DC: 37800 W
- Maksymalny prąd wejściowy: 47,7 A
- Monitorowanie sieci: 3-fazowe
- Sprawność wg standardów europejskich: 98 %
- Stopień ochrony (IP): IP66
- Wyjście 3-fazowe: tak
- Wyświetlacz: Standardowy
- Zakres napięcia MPP: 580,,,850 V
- Zakres napięcia wejściowego: 580,,,1500 V
- Znamionowa moc wyjściowa AC: 30000 W

## 8.3 Konstrukcja montażowa i okablowanie

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV.

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Przewody pomiędzy łączeniami modułów PV a regulatorami ładowania będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą za pomocą przewodu N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>. Podczas montażu falownika należy pamiętać, o zachowaniu odległości od innych urządzeń, które mogłyby wpłynąć negatywnie na pracę falownika, jak również zablokować przepływ powietrza chłodzącego falownik. Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki MC4. Przewody solarne (DC) prowadzone będą na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych (odpornych na UV) na dachu. Dopuszczalny spadek napięcia w przewodach nie może być większy niż 1%. Dane techniczne kabli PV - napięcie znamionowe: 0,6/1kV - ilość wiązek -pojedyncza wiązka, - ilość izolacji - podwójna - żyły miedziane wielodrutowe - rodzaj izolacji: polwinitowa - temp max 90 °C - powłoka odporna na UV

Normy dla konstrukcji montażowych Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.



#### 8.4 Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć typ II układ TNS U<sub>c</sub>1500V po stronie DC. Zabezpieczenie przepięciowe zainstalowane zostaną w skrzynkach (możliwy montaż na dachu przy konstrukcji wsporczej paneli).

#### 8.5 Ochrona odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV. W tym celu zaprojektowano maszty odgromowe o wysokości 3m umieszczone na dachu. Dodatkowo należy uziemić obudowy paneli fotowoltaicznych przewodem LgY 6mm i podłączyć go do głównej szczyby wyrównawczej (GSW)

#### 8.6 Ochrona p.poż. instalacji fotowoltaicznej

Wyłączenie pożarowe i awaryjne wyl. P.Poż. o układ powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego. W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC.

### **9 Opis techniczny – Instalacja strukturalna**

#### 9.1 opis systemu okablowania strukturalnego

W ramach wykonywanego projektu, przewidziano okablowanie miedziane kat.6 ekranowane.

W części użytkowej zaprojektowano: punkty abonenckie zwane dalej ( PEL) i ilości 13 szt 2xRJ45 kat.6 żelowanej

Dla systemu IT przewidziano punkt dostępowy oparty o szafę rack19" 12U umiejscowioną w pomieszczeniu technicznym wraz z rozdzielnicą główną

UWAGA: dla prawidłowej pracy urządzeń elektronicznych niezbędne jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji pomieszczenia

#### 9.2 Charakterystyka systemu okablowania strukturalnego

Okablowanie strukturalne zapewnia realizację łącza U/FTP. Łącze należy traktować jako pełen tor transmisyjny składający się z kabla instalacyjnego, paneli krosowych, kabli krosowych, gniazd przyłączeniowych oraz. kabli przyłączeniowych. Wszystkie te elementy powinny być w wersji ekranowanej.

System okablowania strukturalnego zawiera wszystkie elementy toru transmisyjnego spełniające wymagania minimum kategorii 6.

Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M111C1E1 (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) - zgodnie z PN-EN 50173-1:2007 PEL: 2xRJ45 UTP kat. 6 (z dwoma kablami FTPw kategorii 6 ułożonymi od panela w punkcie dystrybucyjnym do gniazda zwanego PEL).

Dostawca powinien być producentem zarówno okablowania strukturalnego jak i systemów przełącznic miedzianych. Ma to na celu unifikację procedur certyfikacyjnych oraz uproszczenie serwisu struktur kablowych.

- wszystkie podsystemy okablowania poziomego,
- okablowania magistralnego,
- Gwarancja powinna być udzielana na system jako całość.

#### 9.3 Rozwiązania szczegółowe

Zaleca się aby punkt końcowy PEL oparty został o moduły RJ45 w kat.6 ekranowane żelowane, w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta

Zaleca się ich montaż do puszek o głębokości >70mm.

W płytę czołową należy zamontować wg. konfiguracji dwa ekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6. Moduł RJ45 kategorii 6 w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję. Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową lub narzędziową. Musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej, jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu, IDC, co ma decydujący wpływ, na jakość kontaktu wtyk-moduł. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania, co najmniej 20to krotnej terminacji kabli instalacyjnych, co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Moduł musi obsługiwać protokół 1GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 250MHz i na dystansie 100m. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.5e oraz zapewniać możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żył AWG 26 – 22 (0, 4 – 0, 65 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7). Moduł musi być testowany w procesie wytwarzania na 100% próbek. Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski uciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu. Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B. Konstrukcja modułu ma eliminować wpływy przesłuchów poprzez kompensacja przesłuchów wewnątrz modułów realizowana poprzez mechaniczne ukształtowanie kontaktów.

#### **WYMAGANE PARAMETRY MODUŁU RJ45 UTP kat.6:**

##### **Standardy:**

IEC 60603-7-41: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets

ISO/IEC 11801, Ed.2.2: June 2011

EN50173-1: May 2011

TIA/EIA 568B

##### **Dane mechaniczne:**

Materiał kontaktu CuSn

Powierzchnia kontaktu 1.2 µm złota oraz nikiel

Ilość IDC połączeń 8 / jwtyk

Materiał kontaktu IDC CuSn

Dopuszczalny przekrój żyły drut Ø 0.4 mm (AWG26) – 0.65 mm (AWG22)

Dopuszczalny przekrój żyły linka Ø AWG26/7 – AWG22/7

W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 w.w. płyty czołowe w standardzie powinny posiadać po cztery otwory przy każdym gnieździe RJ45 umożliwiające zainstalowanie mechanicznych zabezpieczeń w celu umożliwienia ochrony urządzeń aktywnych sieci komputerowej przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego oraz takiego systemu zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda. Gniazda dostępne dla osób niepowołanych powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci. O ich udostępnieniu osobie trzeciej powinien decydować administrator sieci zdejmując za pomocą specjalnego klucza blokadę – zaślepkę gniazda.

Gniazdo może być montowane podtynkowo, natynkowo lub w ramach wielokrotnych wraz z gniazdami elektrycznymi.

Zaleca się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem w ofercie producenta, nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.

Zaleca się, aby wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe i inne) były oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej producenta.

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd)

W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym.

Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) i trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym.

Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.

Konstrukcja paneli krosowniczych ma zapewniać optymalne wyprowadzenie kabla bez zagięć i załamań, przy pomocy półki kablowej, w jaką powinien być wyposażony. W gniazdach i panelach powinny być zastosowane moduły RJ45 o takiej samej konstrukcji.

Instalacja powinna być wykonana przy użyciu ekranowanego kabla instalacyjnego konstrukcji U/FTP kat.6.

## **WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:**

Opis konstrukcji

Opis: Kabel zewnętrzny żelowany FTPw kat.6 F/UTP 4x2x0,57

### **Standardy:**

EIA/TIA 568-C.2;

ISO/IEC 11801 2nd ed.; IEC 61156-5 2nd ed.;

EN 50173-1; EN 50288-6-1

### **Klasyfikacja odporności ogniowej:**

**PVC:** IEC 60332-1

Średnica przewodnika: drut Ø 0.57 mm (AWG23)

Średnica zewnętrzna kabla 6,9 mm

Ośłona zewnętrzna: PCV

Temperatura pracy: -20°C + 60°C

Temperatura podczas instalacji: 0°C + 50°C

Minimalny promień gięcia: 50 mm

Rezystancja pętli stałoprądowej <= 145 ohm/km

Pojemność wzajemna 44 pF/m nom@ 1KHz

W celu ułatwienia w przyszłości eksploatacji okablowania i zapewnienia łatwości jego rozbudowy wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach, opcjonalnie powinny być zarabiane bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych lub innych narzędzi uderzeniowych.

Ze względu na wymaganą najwyższą trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami RJ45 zarabianymi fabrycznie z użyciem złącz IDC oraz zaciskami antywibracyjnymi. Wszystkie kable przyłączeniowe i krosowe powinny być przetestowanymi przez producenta.

#### 9.4 Okablowanie poziome

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez ekranowane okablowanie / Kategorii 6 (wymóg Użytkownika końcowego).

#### 9.5 Prowadzenie okablowania poziomego.

Okablowanie poziome należy prowadzić w podtynkowo w rurach osłonowych typu "Peszel" a także w miarę możliwości w przestrzeni między sufitowej, natomiast doprowadzenie kabla do gniazda końcowego PEL powinno być realizowane w rurce osłonowej typu „peszel” Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. Odległości między instalacjami należy zachować zgodnie z wymogami normy EN 50174-2

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przepusty kablowe oraz kanały kablowe wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,2mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

#### 9.6 Podział punktu GPD na pola.

Planowane rozmieszczenie elementów w szafie rack19" o następujące urządzenia:

Pole urządzeń nie aktywnych

- - Panel wentylacyjny z termostatem 3x5W
- - Panel światłowodowy 24xSC/PC
- - 2x panel krosowy 24xRJ45 ekranowanych
- - dwa panele porządkowe poziome
- - jedna listwa zasilająca 9-gniazd 230V

Pole urządzeń aktywnych

- - jeden switch 48p 10/100/1000 + 4 SFP

Specyfikacja urządzenia aktywnego switch 48p

##### **a ) Procesor i pamięć**

- • procesor nie wolniejszy niż 800 MHz
- • minimum 128 MB pamięci Flash
- • minimum 256 MB pamięci DDR3 DIMM
- • pojemność bufora pakietów: minimum 3 MB dynamicznie alokowanej pamięci

##### **b ) Montaż i obudowa**

- • obudowa w standardzie EIA 19" z uchwytami do montażu w szafie telekomunikacyjnej RACK 19"
- • wysokość 1U

##### **c ) Wydajność**

- • pojemność przełączania minimum 116 Gb/s
- • pojemność tablicy MAC minimum 8000 adresów

- Parametry elektryczne
- urządzenie przystosowane do zasilania z sieci energetycznej w Polsce (230V/50Hz)

#### **d ) Zarządzanie**

- zarządzanie urządzeniem poprzez http, https, ssh, telnet, port konsoli szeregowej
- możliwość ograniczenia zarządzania urządzeniem to konkretnych adresów IP oraz całych klas adresowych

#### **e ) Dodatkowe**

- w pełni zarządzalny przełącznik warstwy 2
- obsługa QoS, CoS, virtual stacking, sFlow, LLDP, port mirroring, dual flash images, obsługa wielu plików konfiguracyjnych, ACL, RADIUS/TACACS+, SSL, port security, MAC address lockout, SSH, custom banner, SFTP, TFTP, DHCP protection, dynamic ARP protection, dynamic IP lockdown, IP multicast, port trunking, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.1s MST, Auto-MDIX, loop-protect
- obsługa 512 VLAN, GARP VLAN Registration Protocol, RPVST+
- obsługa IEEE 802.1x, w tym do 32 użytkowników na port
- obsługa logów lokalnych jak i na zdalnym serwerze syslog
- obsługa SNMP v1/v2c/v3
- możliwość nadawania nazw poszczególnym portom
- możliwość nadawania nazw poszczególnym VLANom
- synchronizacja czasu z serwerami NTP
- możliwość ustawienia restartu urządzenia w zadanym terminie
- możliwość zapisania aktualnej konfiguracji w postaci tekstowej w wewnętrznej pamięci nieulotnej oraz na urządzeniach zewnętrznych przy pomocy protokołu TFTP
- możliwość modyfikowania konfiguracji poza urządzeniem i ponownego jej wczytania do urządzenia przy pomocy protokołu TFTP
- możliwość ustawiania limitów pakietów akceptowanych na wskazanych portach w jednostce czasu (tzw. rate-limit); przełącznik odrzuca pakiety przekraczające limit; możliwość ustawiania limitów pakietów indywidualnie dla każdego interfejsu
- możliwość ustawiania maksymalnej prędkości portu w standardzie 10/100/1000BASE-T
- współpraca z oprogramowaniem do zautomatyzowanego wykonywania kopii zapasowych konfiguracji - RANCID <http://www.shrubbery.net/rancid>

#### **f ) Gwarancja i wsparcie**

- dożywotnia gwarancja producenta obejmująca wysyłkę następnego dnia roboczego
- nowe wersje firmware muszą być ogólnodostępne lub zamawiający musi mieć zapewniony dostęp do nowych wersji oprogramowania przez co najmniej 5 lat od podpisania protokołu odbioru
- wsparcie techniczne telefoniczne i elektroniczne

### **9.7 Zalecenia Dotyczące gwarancji**

Zaleca się, aby całość rozwiązania była objęta jednolitą, spójną gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi.

Gwarancja systemowa powinna obejmować: gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione) gwarancję parametrów łącza/kanалу (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2011) gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w

przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2011)

Wymagana gwarancja powinna być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi). Powinna obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie magistralne (pionowe) i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych łącza transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2011.

W celu zabezpieczenia interesu Użytkownika końcowego by dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – Użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) wykonawca okablowania (firma instalacyjna) powinien przedstawić: - dwa aktualne dokumenty (imienne) wydane przez producenta okablowania strukturalnego poświadczające posiadanie kwalifikacji w zakresie projektowania, nadzoru instalacji oraz zgłaszania okablowania strukturalnego do programu 25-letniej gwarancji systemowej producenta - aktualny dokument Certyfikowanego Instalatora wydany na firmę wykonawczą poświadczający ukończenie odpowiedniego szkolenia przez odpowiednią ilość osób wydany przez producenta okablowania strukturalnego

- wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT – Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.

W przypadku wymiany sprzętu, kabli krosowych i przyłączeniowych oraz zmiany torów transmisji sygnału należy upewnić się czy całkowita droga transmisji nie przekracza maksymalnej długości działania danej aplikacji. Wszystkie zmiany konfiguracji okablowania powinny być dokonywane wyłącznie przy użyciu elementów należących do systemu danego producenta okablowania strukturalnego. Obejmuje to kable przyłączeniowe i krosowe oraz różne adaptery dopasowujące impedancję różnych urządzeń do impedancji kabla U/FTP. Każda rozbudowa okablowania strukturalnego powinna być wykonywana wyłącznie przez autoryzowanych instalatorów danego producenta

## 9.8 Dokumentacja Powykonawcza

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych PEL w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

( wykonanie oznaczeń i opisanie gniazd po stronie wykonawcy )

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

## 9.9 Wykonanie, odbiór i pomiary sieci

W czasie wykonywania instalacji należy przestrzegać obowiązujących standardów, zarówno dla produktów, jak i instalacji oraz wykonywać instalację zgodnie z instrukcjami instalacyjnymi producenta okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji należy m.inn. dokonać oględzin zainstalowanych połączeń na panelach krosowniczych i na gniazdkach pod kątem tego, czy:

- zakończenie wykonano zgodnie z instrukcją instalacyjną producenta; promień gięcia jest zgodny z jego wymogami i normami
- zdejmowanie płaszcza/izolacji kabla i rozplatanie par przewodów wykonano zgodnie z

normą EN 50174 oraz wymogami producenta

- oznakowanie komponentów jest zgodne z normą EN 50174; kable ułożono, uporządkowano i wykonano połączenia uziemiające zgodnie z normą EN 50174 i z wymogami producenta
- wniosek o certyfikację musi nastąpić najpóźniej 6 miesięcy po zakończeniu prac instalacyjnych

Pomiary powinny zostać wykonane akceptowalnymi przez producenta okablowania przyrządami pomiarowymi z aktualnymi świadectwami kalibracji.

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

#### 9.10 Alternatywne propozycje dla sieci strukturalnej

**Uwaga:** można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien wziąć pod uwagę kompatybilność z istniejącymi rozwiązaniami oraz do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

### **10 .Instalacja monitoringu**

W projektowanym budynku przewiduje się zastosowanie monitoringu za pomocą kamer 4mpx. Kamery należy umieścić według rysunku, powinny one zapewnić możliwość obserwacji terenu zewnętrznego. Ze względu na charakter obserwowanego obiektu kamery mogą być narażone na przypadkowe lub celowe uszkodzenia. W celu ograniczenia bezpośredniego dostępu do kamery należy stosować montaż w górnych częściach, stosować dodatkowe obudowy, które uniemożliwią np. zmianę położenia pierścienia ostrości obiektywu. Stabilne uchwyty - które nie będą wrażliwe nawet na uderzenia.

Kamery będą podłączone z punktem dystrybucyjnym PPD 19" 12U zlokalizowanym w pom. technicznym za pomocą kabla UTP cat.5e 4x2x0,5.

#### 10.1 Charakterystyka zestawu:

##### Obudowa zewnętrzna

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| • typ  | obudowa zewnętrzna                   |
| • Zastosowanie   | kamery kompaktowe                    |
| • Materiał   | aluminium                            |
| • Kolor  | beżowy                               |
| • Klasa szczelności  | IP 66                                |
| • Temperatura pracy  | -30°C ~ 60°C                         |
| • Masa   | 1.8 kg                               |
| • W zestawie obudowa, uchwyt z przepustem kablowym, klucz imbusowy, komplet śrub |                                      |
| • Wymiary zewnętrzne (mm)  | 140 (szer.) x 140 (wys.) x 416 (dł.) |
| • Wymiary wewnętrzne, użytkowe (mm)  | 80 (szer.) x 80 (wys.) x 240 (dł.)   |

##### Kamery:

Kamera tubowa IP 4MPx IR 60m

- Przetwornik 1/3" 4Mpx Starvis PS CMOS
- Kodowanie H.265/H.264/MJPEG
- Obsługa dwóch strumieni kodowania
- Obiektyw zmiennoogniskowy motozoom 2.7-13.5mm
- Mechaniczny filtr podczerwieni ICR

- Poszerzona dynamika obrazu WDR(120dB)
- Cyfrowa redukcja szumów 3DNR
- Funkcje AWB, AGC, BLC, HLC, ROI
- Wbudowany web serwis, aplikacja mobilna
- Zaawansowana analityka funkcji inteligentnych: ochrona obwodowa, detekcja i rozpoznawanie twarzy, rozpoznawanie obiektów, metadane, inteligentna analiza real-time i zaawansowane wyszukiwanie, liczenie osób, zagubiony/pozostawiony obiekt
- Promiennik podczerwieni do 60m
- Obudowa zewnętrzna metalowa IP67
- Temperatura pracy -30°C ~ +60°C
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 6KV
- Gniazdo kart microSD do 128GB (brak karty w zestawie)
- Zasilanie DC12V, PoE(802.3af), ePoE

#### **Rejestrator z dyskiem:**

- Wyświetlanie i nagrywanie do 16 kamer IP w rozdzielczości maksymalnej 8Mpx
- Kompresja H265/H.264/MJPEG
- Maksymalne pasmo przychodzące 200Mbps
- Zaawansowana analityka funkcji inteligentnych: ochrona obwodowa, detekcja i rozpoznawanie twarzy, rozpoznawanie obiektów, ANPR, inteligentna analiza real-time i zaawansowane wyszukiwanie, liczenie osób
- Jednoczesna praca wyjść HDMI 4K i VGA 1080P
- Dysk twardy 2TB
- 2xUSB, RS232, 1xRJ45
- 4 wejścia i 2 wyjścia alarmowe
- 1 wejście i 1 wyjście audio
- Wbudowany web serwer, aplikacja mobilna
- Zasilanie 12V DC 4A

## **11 .Instalacja nagłośnienia**

Na potrzeby projektu wykonano nagłośnienie z wykorzystaniem systemu 100V. W każdym rogu targowiska umieszczono po jednym głośniku podłączonych do wzmacniacza z mikserem radiowęzłowym wyposażonym w mikrofon stacjonarny. Wzmacniacz wraz z mikrofonem umieszczone są w pomieszczeniu biurowym nr 23. Głośniki do wzmacniacza połączone są przewodem głośnikowym

#### **Charakterystyka głośnika**

- Zestaw Głośnikowy Ścienny Zewnętrzny 30W 100V
- Wbudowany transformator 70V/100V
- Sposób montażu – ścienny
- Dwudrożny - głośniki 5" +1,5
- Moc 30W RMS przy zasilaniu napięciem 100V
- Obudowa ABS,
- grill stalowy malowany proszkowo
- Posiada wbudowany głośnik średnio - niskotonowy 5" oraz głośnik wysokotonowy 1,5".
- Szerokie pasmo przenoszonych częstotliwości od 130Hz do 15kHz z mocą 30W RMS.

#### **Charakterystyka wzmacniacza**

- moc wyjściowa: **150W RMS**
- wyjścia linii głośnikowych: 4~16Ω, 70V, 110V
- **6 stref z indywidualną regulacją głośności**
- **wejścia:**
- 3x MIC: -55dB/10kΩ
- 3x AUX: -14dB/10kΩ
- 1x USB
- 1x slot karty SD
- **wyjścia:**



- 1x AUX: 200mV, 10k $\Omega$
- pasmo przenoszenia: 40Hz – 18kHz
- wskaźniki LED
- tuner radiowy AM/FM
- transmisja bezprzewodowa Bluetooth
- wbudowany wyświetlacz LED odtwarzacza **MP3**
- możliwość montażu w szafie RACK 19"

#### **Charakterystyka mikrofonu**

- Typ: dynamiczny mikrofon przywoławczy
- Dostępne zakończenia przewodu:
- PM-660D - zakończony 5-stykowym wtykiem DIN na przewodzie o długości 2,5
- PM-660 - zakończony wtykiem JACK na przewodzie o długości 2,5m
- PM-660U - nie zakończony żadnym wtykiem na przewodzie o długości 2m
- Kierunkowość: wszechkierunkowy
- Impedancja znamionowa: 600  $\Omega$ , zbalansowane
- Czułość znamionowa: -58 dB (1 kHz 0 dB = 1 V/Pa)
- Pasmo przenoszenia: 100 Hz – 10 kHz
- Sterowanie: przycisk PTT (Naciśnij i Mów), blokada

#### **Źródło sygnału**

- Odtwarzacz CD, CD-R, CD-RW (audio CD - WAV, MP3, AAC)
- Obsługa USB, HDD, kart pamięci SD/SDHC
- Bluetooth (zasięg do 33m), pamięć do 8 urządzeń
- Odbiornik radiowy AM/FM z wyjściem audio dedykowanym do multi-room
- Symetryczne wyjścia XLR
- Wejście 3,5mm (1/8")
- Funkcja Lock umożliwiająca zabezpieczenie działań na przednim panelu przed niepożądanym zatrzymaniem utworu

## **12.UWAGI KOŃCOWE**

- Dopuszcza się zastosowanie kabli Dca-S2, d1, a3, ale wyłącznie poza drogami ewakuacyjnymi.
- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP.
- instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych.
- przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić czy w obiekcie nie zaszły zmiany gdyż obiekt jest w ciągłej modernizacji i wskazane obwody lub rozdzielnice mogły ulec zmianie. Wszelkie zmiany względem projektu należy przewidzieć w czasie wykonywania robót.
- wykonać pomiar rezystancji uziemienia
- po wykonaniu instalacji dokonać niezbędnych pomiarów,
- wszystkie nieścisłości dotyczące projektu wyjaśnić na budowie,
- po wykonaniu prac wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia inwestorowi pełnych wyników z pomiarów oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oraz dokona niezbędnych pomiarów rozdzielnic budynku zgodnie z normą PN-HD 60364-6 . Wyniki pomiarów oświetlenia należy przedstawić również w formie graficznej ze wskazaniem na planie punktów pomiarowych.
- po zakończeniu prac Wykonawca dostarczy wzór protokołu do corocznych przeglądów instalacji oświetlenia ewakuacyjnego w formie elektronicznej
- Instalacje dzwonekową należy podłączyć do istniejącej już instalacji