

## SPIS TREŚCI

<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU .....	2
PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT.....	2
INFORMACJE O TERENIE BUDOWY .....	3
NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	4
OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	4
<b>WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>4</b>
<b>WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....</b>	<b>5</b>
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
WYŁĄCZNIK GŁÓWNY.....	5
TRASY KABLOWE.....	5
OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE.....	6
5.3.1. Oświetlenie podstawowe.....	6
5.3.2. Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa.....	6
5.3.3. Monitoring opraw oświetlenia awaryjnego.....	6
5.3.4. Zasilanie i sterowanie wentylatorami łazienkowymi.....	6
INSTALACJE ODBIORCZE GNIAZD.....	7
5.4.1. Instalacja gniazd dedykowanych.....	7
5.4.2. Instalacja gniazd odbiorczych.....	7
5.4.3. Instalacja szybu windowego.....	7
INSTALACJE CCTV.....	7
5.5.1. Instalacja telewizji dozorowej na budynku.....	7
5.5.2. Instalacja teleinformatyczna.....	8
5.5.3. Sieć bezprzewodowa Wi-Fi.....	13
SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU.....	13
5.6.1. Zasilanie systemu SSWiN.....	14
6.6.2. Okablowanie systemu.....	14
SYSTEMY AUDIOWIZUALNE SALI WIDOWISKOWEJ.....	15
5.7.1. Opis funkcjonalny elektronicznego systemu obsługi klienta.....	17
OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	22
OCHRONA ODGROMOWA. INSTALACJE UZIEMIAJĄCE.....	22
5.9.1. Uziom budynku.....	22
KABLE I PRZEWODY ORAZ SPOSÓB ICH UKŁADANIA.....	22
PROJEKTOWANE PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE.....	23
OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....	23
ZASILANIE PRZEPOMPOWNI.....	23
OŚWIETLENIE KORTÓW DO TENISA.....	24
5.14.1. Sterowanie oświetleniem.....	24
<b>KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>24</b>
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....</b>	<b>24</b>
<b>ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>25</b>
<b>ROZLICZENIE ROBÓT.....</b>	<b>27</b>

DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	28
OBOWIĄZUJĄCE NORMY.....	29

## Część ogólna

### **Nazwa nadana zamówieniu**

Temat:

**BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ "GMINNY OŚRODEK KULTURY W PRZECŁAWIU"**  
**WRAZ Z BUDYNKIEM POMOCNICZYM, BUDOWLANIAMI SPORTOWYMI I DROGOWYMI,**  
**URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi, MAŁĄ ARCHITEKTURĄ**  
**ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

ADRES INWESTYCJI:

Przeclaw, gmina Kołbaskowo, obręb 0012 Przeclaw  
 dz. nr 304/9, 304/16

### **Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji teletechnicznych:

Zakres prac obejmuje m. in.:

- montaż gniazd elektrycznych
- montaż oświetlenia wewnętrznego budynku
- montaż oświetlenia zewnętrznego
- montaż oświetlenia na kortach
- montaż instalacji uziemiającej i odgromowej
- montaż instalacji CCTV
- montaż instalacji SSWIN
- Układanie przewodów,
- Wykonanie pomiarów.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji teletechnicznych obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,

- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,
- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

## **Informacje o terenie budowy**

### *1.3.1 Organizacja robót budowlanych*

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

### *.3.2 Zabezpieczanie interesów osób trzecich*

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

### *.3.3 Ochrona środowiska*

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

### *.3.4 Warunki bezpieczeństwa pracy*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### *.3.5 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy*

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

### *.3.6 Warunki dotyczące organizacji ruchu*

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

## **Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
CPV45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne  
CPV 45312100-8 - Instalowanie pożarowych systemów alarmowych

## **Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## **Właściwości wyrobów budowlanych**

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych,

- posiada deklarację zgodności CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).
- oznakował wyroby znakiem CE z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

### **Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

### **Wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **Wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **Wyłącznik główny**

W budynku projektuje się zmontowanie wyłącznika głównego zasilania (WG p.poż). Jako element wykonawczy projektuje się wyłącznik z cewką wzrostową zamontowany w rozdzielnicy głównej budynku. Przyciski wyłącznika głównego należy montować jak najbliżej wyjścia z budynku, w części frontowej. Przycisk należy montować w widocznym miejscu na wysokości  $h=1,4m$ .

Zasilanie cewki wzrostowej wyłącznika głównego projektuje się przy wykorzystaniu przełącznika faz.

Do przycisków WG należy prowadzić przewód NKGs 3x1,5mm PH90/FE180 lub równoważny, mocowany co 30cm za pomocą stalowych kołków.

#### **Trasy kablowe**

Wszystkie trasy kabli linii zasilających zgodnie z rzutami. Przewody instalacji niskonapięciowych należy układać w oddzielnych korytkach kablowych w odległości min. 0,1m od przewodów

energetycznych. Trasy kablowe należy połączyć z szyną PE rozdzielnicy głównej RG przewodem LgY 16mm.

### **Oświetlenie wewnętrzne**

#### **5.3.1. Oświetlenie podstawowe**

Zaprojektowano oświetlenie wewnątrz zgodnie z normą PN-EN 12464-1, zastosowane oprawy oświetleniowe należy traktować jako przykładowe, z możliwością zamiany na inne o równoważnych parametrach tak aby uzyskane za pomocą ich oświetlenie było zgodne z normą.

Należy zwrócić uwagę aby oprawy, w których zamontowane są inwertery oświetleniowe, wyposażać w elektroniczne zapłoniki. Do opraw oświetleniowych należy stosować przewody YDY 3x1,5mm lub YDY 4x1,5mm w zależności od potrzeb, łączniki światła należy montować w przedziale  $h=1,1 \sim 1,4m$ .

Przyjęte natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń zgodnie z normą i przeznaczeniem:

Hol 200lx

Korytarz 100lx

komunikacja 200lx

klatki schodowe 150lx

pom. Biurowe 500lx

pom. Hali basenowej 300lx

WC 200lx

Współczynnik równomierności nie może być gorszy niż 0,5 – 0,7.

#### **5.3.2. Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa**

Oświetlenie awaryjne w budynku obliczono zgodnie z normą PN-EN-1838. Projektowane oświetlenie awaryjne ma zapewnić oświetlenie na drodze ewakuacyjnej podczas zaniku zasilania podstawowego. Zgodnie z EN 60598-2-22 oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego usytuowano w pobliżu drzwi wyjściowych oraz takich miejscach, aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo, w tym hydrantów, urządzeń ppoż..

W budynku przewiduje się montaż opraw oświetlenia awaryjnego opartego na indywidualnych, certyfikowanych oprawach oświetlenia z 1 godz. układem podtrzymania zasilania. Oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe zaprojektowano na klatce schodowej, głównych ciągach komunikacyjnych. Wymagane natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej musi wynosić 1,0 lx.

W celu zasilenia inwerterów w oprawach oświetleniowych należy prowadzić dodatkowy przewód YDYżo 3x1,5mm bezpośrednio z zabezpieczenia danego obwodu z pominięciem łączników klawiszowych itp. oprawy z modułem awaryjnym 1 godz. oznaczono symbolem „Aw”.

#### **5.3.3. Monitoring opraw oświetlenia awaryjnego**

Projektuje się system monitoringu opraw oświetlenia awaryjnego w oparciu o moduł monitoringu wyposażony w trzy niezależne magistrale. Każda z magistral może monitorować do 64 opraw. Magistrale wykonać przewodem YKSYekw1x2x1,5. Zasilanie i lokalizacja modułu monitoringu – tablica TP-1 w pom. portierni. Moduł połączyć z siecią LAN budynku poprzez gniazdo RJ45. Moduł posiada 10-cio letni bufor pamięci historii testów oraz raportów. Aktualizacja statusu opraw awaryjnych odbywa się co 20 sekund.

#### **5.3.4. Zasilanie i sterowanie wentylatorami łazienkowymi**

W pomieszczeniach toalet projektuje się wentylatory łazienkowe 230V max. 25W, montowane na kanałach kominowych, z wbudowanym czujnikiem wilgotności i czujnikiem czasowym.

Wentylator należy zasilic z obwodu oświetlenia pomieszczenia, przewodem YDYżo4x1,5mm, zgodnie ze DTR producenta. Projektuje się opóźnienie wyłączenia o czasie  $t \sim 2\text{min}$ .

### **Instalacje odbiorcze gniazd**

#### **5.4.1. Instalacja gniazd dedykowanych**

W pomieszczeniach biurowych, instalację gniazd 230V wykonać przewodami - YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>. Projektuje się zainstalowanie gniazd dedykowanych DATA wraz z gniazdami teletechnicznymi. Zabrania się podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski pojedynczego gniazda. Stosować osprzęt instalacyjny wtykowy IP20, w pomieszczeniach wilgotnych IP44.

W pomieszczeniach technicznych, dopuszcza się wykonanie instalacji jako natynkowej w rurkach osłonnych.

Obwodu tych odbiorników należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu A i o prądzie nominalnym różnicowym  $\Delta I = 30\text{mA}$ . Na jednym obwodzie elektrycznym należy montować max. 3 szt. stanowisk komputerowych (co jest równoważne 9 szt. gniazd zasilających).

Gniazda zasilające należy montować w jednej ramce z gniazdami teletechnicznymi tworząc tzw. punkty elektryczno – logiczne (PEL). Każdy z takich punktów musi posiadać co najmniej 2 gniazda typu 2p+Z, wykonane jako DATA uniemożliwiające podłączenie innych niż dedykowane urządzenia elektryczne.

#### **5.4.2. Instalacja gniazd odbiorczych**

W pomieszczeniach biurowych, reprezentacyjnych, korytarzach instalację gniazd 230V wykonać przewodami - YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> jako wtykowe układając przewody od gniazda do gniazda na wysokości 0,3 - 0,5m od poziomu podłogi.

Zabrania się podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski pojedynczego gniazda. Stosować osprzęt instalacyjny wtykowy IP20, w łazienkach i pomieszczeniach wilgotnych IP44. W pomieszczeniach magazynowych, łazienkach, pom. technicznych gniazda montować na wysokości 1,4m.

W pomieszczeniach technicznych, dopuszcza się wykonanie instalacji jako natynkowej w rurkach osłonnych.

#### **5.4.3. Instalacja szybu windowego**

a/ Oświetlenie szybu należy wykonać wykorzystując lampy kanałowe z źródłem światła żarowym o mocy 60W. Powinno składać się z punktów świetlnych rozmieszczonych w następujących odległościach:

- maks. 0,5 m od dna szybu
- maks. 0,5 od stropu szybu
- maks., co 2,0 m pomiędzy kolejnymi punktami

b/ W podszybiu należy zainstalować gniazdo zasilające 230V 2P+PE.

c/ Zasilanie dźwigu – do miejsca instalacji szafy sterowej na najwyższej kondygnacji należy doprowadzić przewody zasilające. Należy przewidzieć zapas długości przewodu ok. 5m.

d/ Ułożyć przewód do połączenia maszynowni windy z telefonem alarmowym lub windę należy wyposażać w modem GSM, szczegóły uzgodnić z producentem na etapie zamówienia i dostawy dźwigu windowego.

### **Instalacje CCTV**

#### **5.5.1. Instalacja telewizji dozorowej na budynku**

W projekcie został zaprojektowany system monitoringu wizyjnego CCTV. Projektuje się stację wyposażoną w monitory w pomieszczeniu portiera. Wszystkie kamery projektuje się typu IP. Na obiekcie została zaprojektowana wydzielona sieć tylko dla instalacji CCTV. Celem zaprojektowanej instalacji CCTV jest umożliwienie nadzoru rejestracji oraz podglądu obiektu i

terenu z możliwością wykrycia intruza. Umożliwi to wykrycie niebezpiecznych zdarzeń na terenie całego obiektu. Obserwacja terenu będzie odbywać się za pomocą kamer zewnętrznych i wewnętrznych. Rejestracja obrazu będzie odbywała się na macierzy dyskowej.

Obraz będzie przeglądany na monitorach LCD 19", rozdzielczość 1280x1024. Dla zarządzania zapisem i poglądem obrazu służy oprogramowanie umieszczone na stacji roboczej komputer klasy PC, z min. dyskiem do rejestracji nagrań 2x1TB HDD.

Dla kamer projektuje się oprzewodowanie typu skrętka: UTP kat. 6A 4x2x0,57mm. Przewody układać w rurkach ochronnych od wewnętrznej strony budynku. Nie wolno układać przewodów po elewacji. Należy zachować odległość 0,5m pomiędzy kamerami, a zwodami instalacji odgromowej.

### 5.5.2. Instalacja teleinformatyczna

Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;

- o Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;

- o Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded;

- o Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);

- o Wydajność systemu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6A / Klasa E A;

- o Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP kat.7 o paśmie przenoszenia 600 MHz w osłonie trudnopalnej LSZH lub równoważnym;

- o Punkt końcowy PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie do osprzętu (45x45);

- o W fazie projektowej przy wykorzystaniu wymiennych uniwersalnych wkładek ekranowanych 1xRJ45 kat.6A (konfiguracja pierwotna) system ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami

Kat.6 A / Klasa E A;

- o System ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności dokładania kabla oraz ponownej terminacji kabla na złączu;

- o Budowa systemu ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu – poprzez zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wymieniony w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych/innych możliwości transmisyjnych, zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie. Zmiana interfejsu nie może powodować zmiany stałego zakończenia kabla i jego „rozszywania”, a ma być realizowana np. przez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza;

- o System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;

- o System okablowania miedzianego ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej, np.2xRJ45, 3xRJ45;



- o Budynek obsługiwany jest przez jeden Główny Punkt Dystrybucyjny GPD umiejscowiony na piętrze w pomieszczeniu Serwerowni (zbudowany zostały w oparciu o szafę serwerową 19")
- o System okablowania telefonicznego zaprojektowany został w oparciu o centralę IP;
- o W punktach dystrybucyjnych dla bezpieczeństwa połączeń (np. serwer – switch) należy stosować kable krosowe z zamknięciem na klucz oraz do zabezpieczenia portów serwisowych przed nieautoryzowanym wpięciem wtyk z unikalnym kluczem do zamknięcia portu RJ45;
- o 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 50173-1:2009.

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

Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002, EN-50173-1:2002, PN-EN 50173-1:2004, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (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/kanalu (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/IEC 11801 Am. 1, 2 dla klasy EA);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma przedstawić umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma przedstawić dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty sporządzone w języku obcym mają być złożone wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza kanału transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

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 w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

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.

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 EA / Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej

1.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

1.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się

„w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptory typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

1.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,

IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,

NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,

SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,

ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,

Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,

Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.

Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):

PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN50346:2004 + A1:2008.

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas EA lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy EA wynoszący  $80 - 20\log f$  (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia.

Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

- o Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
- o W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- o Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, przewoźniki kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- o Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na min. Kategorię 6A wg. ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1, wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing;
- o Wydajność systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- o Instalacja dla systemu okablowania strukturalnego ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,6mm;
- o Kabel w systemie otwartym ma być na stałe zakończony na uniwersalnym 8-pozycyjnym ekranowanym złączu modularnym z szeregowym rozkładem par, o wydajności 2GHz, umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda ściennego i gniazda w panelu krosowym). Uniwersalne ekranowane złącze modułowe ma trwale zakańczać kabel z obydwu stron i zapewnić kontakt obudowy złącza z ekranami pojedynczych par transmisyjnych;
- o Panele krosowe wyposażone w 24 porty zawierające ekranowane złącze modułowe o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;
- o Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane przewoźniki na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający;
- o System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach ściennych, jak i w panelach krosowych);

- o Konfiguracja punktu końcowego ma się odbywać przez wymienne wkładki instalowane w uniwersalnym złączu modularnym. Wymiana wkładki może nastąpić w dowolnym momencie użytkowania systemu w wyniku zmieniających się potrzeb transmisyjnych i być dokonana samodzielnie przez Użytkownika;
- o System ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza, wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ12, BNC, złącze F. Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów;
- o Rozwiązanie ma umożliwiać transmisję wielokanałową (przesyłanie kilku aplikacji po jednym kablu) zgodnie z normami włącznie z możliwością przesyłania 4 sygnałów telefonicznych po jednym kablu 4-parowym. Oferta ma zawierać wkładki kat.5 i kat.6: 1xRJ45, 2xRJ45 (2x telefon, 2x komputer, telefon+komputer), 3xRJ45 (2x telefon+komputer), 4xRJ45 (4x telefon), które można zainstalować w uniwersalnym złączu modularnym kończącym na stałe kabel;
- o System okablowania ma pozwalać na integrację różnych środowisk sieciowych przez zastosowanie odpowiednich wkładek z różnymi interfejsami, w tym również ze złączem typu F (dla CATV 862MHz) typu 2xRJ45+F (telefon+komputer+CATV) lub innych z dopasowaniem impedancji. Możliwość zmiany interfejsu części miedzianej na dowolny ma się odbywać przy wykorzystaniu wymiennych wkładek bez zmian w rozszyciu kabla i bez powtórnego zarabiania kabla oraz bez dodatkowych elementów wkładanych do istniejącego złącza z interfejsem RJ45;
- o W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się łączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie łączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;
- o Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz;
- o Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekrany łączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi.

### 5.5.3. Sieć bezprzewodowa Wi-Fi

W budynku zaprojektowano bezprzewodową sieć Wi-Fi w postaci punktów do podłączenia routerów. Każdy punkt składa się z gniazda zasilania 2P+Z oraz gniazda sieci strukturalnej RJ45. Lokalizacja punktów zgodnie z rzutami. Zapas na urządzeniach sieci strukturalnej pozwala dodać dodatkowe punkty jeśli będzie to wymagane np. w części basenowej.

### **System sygnalizacji włamania i napadu**

System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) jest zestawem elektronicznych urządzeń, służących do przekazywania kryterium alarmu w przypadku włamania i napadu. Proponuje się system oparty na mikroprocesorowej centrali. Centrala powinna spełniać wymagania stopnia 3 wg CLC/TS 50131. Ponadto system powinien charakteryzować się dużą niezawodnością i pewnością działania. Projektowana centrala winna posiadać do 128 wejść (dla linii dozorowych 16 +

ekspandery) z możliwością podziału na 32 odrębne strefy. Posiadać również 64 programowalne wyjścia (z możliwością połączenia ich z 64 odrębnymi zegarami zdalnego sterowania). Z możliwością obsługi do 64 użytkowników.

System powinien być w pełni skalowalny i w przypadku stwierdzenia takiej konieczności można go rozbudować o kolejne elementy. Centralę systemu projektuje się umieścić w pomieszczeniu portiera. System należy wyposażać w moduł komunikacji (GSM / linia telefoniczna – w zależności od wymagań firmy monitorującej). Po stronie inwestora leży wskazanie odpowiedniego podmiotu świadczącego usługi monitoringu i ochrony oraz podpisanie z nim stosownej umowy. Ostateczną formę komunikacji określa podmiot zajmujący się monitoringiem (dostosowuje do swoich standardów).

Przy projektowaniu SSWiN założono:

- całodobową obecność personelu ochrony fizycznej na terenie obiektu
- techniczna ochrona powinna zapewnić ochronę wszystkich pomieszczeń

System należy wyposażać w baterie akumulatorów podtrzymujących jego działanie.

Szczegółowe parametry i warunki pracy centrali na podstawie DTR producenta (w załączeniu).

Manipulatory montować wewnątrz chronionych stref, na wysokości 1,4m od posadzki. Kontaktrony należy montować od strony chronionej strefy, na futrynie w górnej części drzwi (na około 2/3 szerokości od strony zawiasu).

Czujki podczerwieni montować na wysokości 2,4m (od powierzchni posadzki). Należy zachować jednakowe wysokości dla każdego pomieszczenia.

Sygnalizatory optyczno-akustyczne należy zainstalować na zewnątrz, na wysokości min. 3m, jednak nie wyżej niż 5m (ze względu na utrudnioną konserwację).

Centralę należy zamontować na wysokości 1,7m (licząc do dolnej krawędzi obudowy). Ochroną zostanie objęty również budynek garaży. Sygnał należy doprowadzić do pomieszczenia ochrony.

#### **5.6.1. Zasilanie systemu SSWiN**

Jako zasilanie podstawowe projektuje się zasilanie napięciem 230V/50Hz z wydzielonego, oznaczonego pola tablicy elektrycznej. Maksymalny pobór mocy nie przekroczy 300W. Wyłącznik należy zabezpieczyć przed mimowolnym (lub celowym) wyłączeniem (np. przez plombowanie).

Zasilanie rezerwowe przewidziano z akumulatora bezobsługowego. System należy wyposażać w baterie akumulatorów podtrzymujących jego działanie w stanie czuwania (bez alarmu) przez 30h oraz do 15minut w stanie wzbudzenia (w stanie alarmu).

Przyjmuje się taki dobór akumulatorów aby system działał przez 30 godzin czuwania oraz 15 minut alarmu bez zasilania 230V. Jako zasilanie rezerwowe centrali przyjmują się obudowę z akumulatorem i zasilaczem impulsowym 1,2A.

#### **6.6.2. Okablowanie systemu**

Przewody należy prowadzić po trasach wyznaczonych na rzutach poszczególnych kondygnacji, z zachowaniem przepisowych odległości od innych instalacji (o ile to możliwe min. 30cm od pozostałych instalacji). Wszystkie trasy należy schować pod tynkiem (wewnątrz obiektu jak i na zewnątrz). Wszystkie trasy poziome znajdujące się w ciągach komunikacyjnych lub na zewnątrz obiektu, należy prowadzić w rurach gładkich PVC koloru białego o przekroju dobranym do ilości prowadzonych przewodów, w pomieszczeniach bezpośrednio pod sufitem. Zejścia do urządzeń należy wykonać podtynkowo prowadząc przewody w rurkach z PVC. Pomijając przejścia przez ściany, dopuszcza się zamianę rurek PVC na rury giętkie o wytrzymałości min. 300N. Zarówno rury PVC twarde jak i giętkie powinny być rurami nierozprzestrzeniającymi płomień.

W miejscach gdzie nie ma możliwości prowadzenia przewodów pod tynkiem, należy je układać w białym korytku natynkowym o rozmiarze odpowiednim do ilości przewodów.

Dopuszcza się wprowadzenie zmian prowadzenia tras kablowych, pod warunkiem wykonania dokumentacji po wykonawczej.

Nie dopuszcza się natomiast łączenia przewodów i kabli poza elementami i urządzeniami systemu.

Dla podłączenia linii telefonicznej zaprojektowano przewód YTKSY2x2x0,5mm<sup>2</sup>.

Linie sygnalizatorów optyczno-akustycznych należy prowadzić kablem YTKSY 4x2x0,75mm<sup>2</sup>. Manipulatory należy łączyć z centralą za pomocą przewodów YTDY 6x0,5mm<sup>2</sup>. Ekspandery należy łączyć z centralą z pomocą przewodów YTDY 6x0,5mm<sup>2</sup> - do każdego osobna podwójna linia. Ze względu na niewielkie odległości między urządzeniami zaleca się zasilanie czujek bezpośrednio z centrali za pomocą 2 ostatnich żył przewodu układanego do ekspanderów. Dla czujek PIR należy przewidzieć okablowanie przewodami YTDY 6x0,5mm<sup>2</sup>. Dla kontaktronów można zastosować przewody YTDY 4x0,5mm<sup>2</sup>.

Dodatkowo dla podłączenia komputera z programem monitorującym (opcja) należy z centrali do miejsca jego posadowienia ułożyć czterożyłową magistralę przewodem UTP 4x2x0,5mm<sup>2</sup>. Przewody należy układać podtynkowo, a przejścia przez ściany w rurkach osłonowych.

Po ułożeniu przewodów, a przed uruchomieniem instalacji należy wykonać badania polegające na wykonaniu sprawdzenia:

- poprawności połączeń,
- właściwej numeracji elementów i ich rozmieszczenia,
- adresowania i oznakowania linii dozorowych,
- pomiarów rezystancji linii dozorowych,
- pomiarów skuteczności uziemienia centrali,

### **Systemy audiowizualne sali widowiskowej**

Zaprojektowano następujące systemy, składające się z wysokiej klasy elementów:

<b>System prezentacji multimedialnych, nagłośnienia multimedialnego</b>	<b>ilość</b>
Projektor 3LCD z laserowym źródłem światła, 7000ANSI lumenów, rozdzielczość WUXGA (1920x1200), obiektyw	1
Winda do projektora	1
Ekran elektryczny o wymiarach 600 x 450cm, powierzchnia mattwhite	1
Zestawy głośnikowe efektowe	12
Wzmacniacz mocy 2 x 1200W/4Ohm	1
Wzmacniacz mocy 2 x 800W/4Ohm	1
Nadajnik/odbiorNIK HDMI	1
Odtwarzacz Bluray	1
Przylącze ściennie Wykonanie warsztatowe	1

## SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT

<b>Nagłośnienie sceniczne</b>	
Zestawy głośnikowe główne, przednie, moduł MF, HF	4
Subwoofer 2 x 15"	2
Wzmacniacz mocy	2
Frontfill	2
Monitor sceniczny aktywny	5
Monitor sceniczny aktywny dla perkusji	1
Mikrofon bezprzewodowy do ręki cyfrowy	4
Mikrofon bezprzewodowy cyfrowy przypinany do klapy	3
Mikrofon nagłówny	3
Spliter antenowy aktywny	2
Antena	2
Spliter antenowy pasywny	2
Zestaw mikrofonów do perkusji	1
Mikrofon przewodowy	4
Mikrofon odsłuchowy	1
Statyw mikrofonowy	12
Matryca DSP	1
Odtwarzacz CD/MP3	1
Rejestrator twarododyskowy	1
Mikser cyfrowy audio 32 kanałowy	1
Karta Madi do miksera	1
Stagebox cyfrowy 32 kanałowy	1
Słuchawki odsłuchowe	1
Komputer z oprogramowaniem do rejestracji wielokanałowej	1
Przylącze sygnałowe	6
Skrzynie transportowe	1
Akcesoria sceniczne -0 diboxy, okablowanie itd.	1



<b>Oświetlenie sceniczne</b>	
Reflektor teatralny z soczewką PC	15
Reflektor teatralny z regulacją 8°-22°	4
Reflektor teatralny z regulacją 30°-55°	4
Naświetlacz sceniczny ze skrzydełkami	3
Reflektor LED 18x9W	4
Listwa oświetleniowa	4
Głowa ruchoma 19x 15W	4
Głowa ruchoma	4
Stroboskop	4
Wytwornica dymu o mocy 1500W	2
Spliter	3
Dimmer jednokanałowy	23
Konsoleta oświetleniowa ze skrzynią transportową	1
Sztankiety – kratownica aluminiowa potrójna 800cm	3
Akcesoria do montażu	1

<b>System centralnego sterowania</b>	
Panel dotykowy 7" wbudowany	1
Panel dotykowy przenośny 8"	1
Jednostka centralna systemu sterowania	1
Interfejs komunikacyjny	1
Moduł przekaźnikowy	3
Moduł do sterowania	1
programowanie sterujące	2

#### 5.7.1. Opis funkcjonalny elektronicznego systemu obsługi klienta.

Elektroniczny system obsługi klienta ESOK (elektroniczny system obsługi klienta) jest nowoczesnym narzędziem do zarządzania obiektem sportowo-rekreacyjnym zapewniającym sprzedaż wejściówek, produktów i usług oraz kontrolę ruchu osobowego za pomocą sprawdzarek biletowych oraz czytników zbliżeniowych współpracujących z kołowrotami i bramkami uchylnymi.

W skład Elektronicznego Systemu Obsługi Klienta - ESOK wchodzi:

- Urządzenia kontroli dostępu: bramki obrotowe (kołowroty), bramki uchylne, sprawdzarki, czytniki itp.
- Urządzenia wchodzące w skład punktów obsługi klienta
- Serwery i oprogramowanie zarządzające umożliwiające rezerwację obiektów i usług z wykorzystaniem grafiku zasobów oraz harmonogramu zadań, sprzedaż dokumentów wejściowych, produktów i usług, kontrolę ruchu osobowego na obiekcie, naliczanie i pobór opłat za korzystanie z obiektu i usług, raportowanie i sporządzanie statystyk, jak również prowadzenie zintegrowanej polityki marketingowej i promocyjnej.

Wielozadaniowy system zarządzania obiektem sportowo-rekreacyjnym zapewnia możliwość zarządzania wieloma strefami np.: pływalni (części rekreacyjnej i sportowej), siłowni, fitness, SPA oraz obsługę rezerwacji i sprzedaży dostępnych usług oferowanych na obiekcie. W celu zapewnienia wstępu osobom uprawnionym wykorzystywana jest kontrola dostępu poprzez bramki obrotowe i uchylne zainstalowane w strefie wejściowej sterowane za pośrednictwem czytników RFID (radio-frequency identification, standard wykorzystujący fale radiowe do przesyłania danych oraz zasilania elektronicznego układu stanowiącego etykietę) oraz sprawdzarki RFID.

System umożliwia automatyczne naliczanie opłat na podstawie wykorzystania czasowego pobytu w poszczególnych strefach obiektu zgodnie z obowiązującymi cennikami.

System umożliwia definiowanie stref i grafików z uwzględnieniem godzin otwarcia, dni wolnych, przerw technicznych, terminów zajęć, dostępności personelu itp.

System zapewni możliwość wykorzystania grafiku dostępności stref i usług do obsługi rezerwacji. Każdy klient w celu wykorzystania usług dostępnych na obiekcie po uprzednim ich wykupieniu otrzymuje transponder RFID w formie zegarkowej umożliwiający wstęp do strefy głównej oraz stref podrzędnych, a także dostęp do szatni, w której dostępne są szafki ubraniowe z elektronicznymi zamkami. Transponder zegarkowy RFID spełnia funkcje elektronicznego klucza do szafek ubraniowych w szatniach. Zastosowanie odpowiednich kolorów transpondera i ich konfiguracja w systemie zapewni odseparowanie użytkowników szatni męskich od damskich oraz kontrolowany dostęp do innych pomieszczeń objętych kontrolą dostępu po weryfikacji uprawnień.

System ESOK (elektroniczny system obsługi klienta) w celu realizacji usług dostępnych na obiekcie zapewnia kontrolę dostępu czasową lub jednorazową dla klientów indywidualnych, abonamentowych/karnetowych oraz grup zorganizowanych.

System zapewnia możliwość tworzenia wielu cenników, które pozwolą na elastyczne kształtowanie opłat za usługi w różnych strefach z uwzględnieniem przedziałów czasowych ich obowiązywania.

System obsługuje funkcje karnetowe i abonamentowe w formie usług przedpłaconych do wykorzystania w dostępnych strefach na terenie obiektu na określonych przedziałach czasowych lub jednorazowo. W ramach zakupionych karnetów/abonamentów wydawane są klientom zadrukowane karty RFID Mifare umożliwiające późniejsze wykorzystanie usług. Przy zakupie abonamentu wielokrotnego dostępu jednoosobowego możliwe jest zarejestrowanie wizerunku klienta w celu późniejszej weryfikacji na etapie wykorzystania usług.

System umożliwia użytkownikowi konfigurację wg własnych wymagań, m.in. zmiany cen usług i produktów, tworzenie cennika towarów oraz parametrów systemu.

System umożliwia definiowanie uprawnień do poszczególnych funkcji programu dla użytkowników systemu, a funkcja kopiowania uprawnień ułatwia wprowadzanie kolejnych użytkowników.

System umożliwia użytkownikowi konfigurację wg własnych wymagań, m.in. zmiany cen usług i produktów, tworzenie cennika towarów oraz parametrów systemu.

System umożliwia definiowanie uprawnień do poszczególnych funkcji programu dla użytkowników systemu, a funkcja kopiowania uprawnień ułatwia wprowadzanie kolejnych użytkowników.

System umożliwia wykorzystanie rabatów lub narzutów i stosowanie ich dla produktów przypisanych do grup rabatowych.

System umożliwia generowanie odpowiednich raportów, drukowanie statystyk oraz zapewnia kontrolę obłożenia stref. Wbudowany moduł lojalnościowy i promocyjny zapewni możliwość stosowania indywidualnych rabatów procentowych lub kwotowych oraz naliczeń punktów promocyjnych na konto klienta (Karta lojalnościowa) wraz z obsługą wydania nagród po osiągnięciu limitów punktowych zdefiniowanych dla każdej nagrody. Moduł promocyjny pozwala na jednoczesną obsługę wielu promocji wartościowych i ilościowych

Moduły funkcjonalne elektronicznego systemu obsługi klienta ESOK (elektroniczny system obsługi klienta):

Sprzedaż

1. Obsługa sprzedaży:
  - o sprzedaż wejść jednorazowych:
    - wstęp jednorazowy z wydaniem transpondera
    - wstęp jednorazowy na kartę klienta
  - o sprzedaż wejściówek normalnych, ulgowych i specjalnych
  - o sprzedaż karnetów na określoną ilość wejść z terminem ważności
  - o sprzedaż abonamentów na cykliczne wykorzystanie usług w stałych określonych dniach tygodnia i godzinach zgodnie z jednostkami czasowymi wykorzystania zasobów:
    - abonament czasowy – okresowy (miesięczny, roczny itp.)
    - abonament kwotowy – rozliczany na podstawie rzeczywistego czasu pobytu w strefach obiektu zgodnie z przypisanym cennikiem realizowany do wysokości salda środków przedpłaconych
  - o sprzedaż produktów dodatkowych i usług
  - o sprzedaż pakietów:
    - łączenie produktów i usług w pakiety
    - sprzedaż pakietów usług cyklicznych
    - sprzedaż usług według planu zajęć
  - o obsługa opłat dodatkowych:
    - kaucja za kartę lub transponder
    - opłata za zniszczenie lub zgubienie transpondera
  - o obsługa sprzedaży gastronomicznej:
    - sprzedaż kelnerska, barowa
    - o wpłata środków na kartę klienta do zastosowania w systemie płatności bezgotówkowej obsługi sprzedaży (Prepaid)
2. Obsługa dowolnych form płatności (gotówka, karta płatnicza, bon, prepaid itp.)
3. Wydanie klienckich kart RFID (nadruk i numeracja):
  - o dla realizacji usług karnetowych i abonamentowych
  - o rabatowych:
    - rabat kwotowy
    - rabat procentowy
  - o z możliwością stosowania kaucji zwrotnej za kartę
4. Stosowania zdefiniowanych rabatów kwotowych i procentowych
5. Drukowanie paragonów fiskalnych i faktur
- Rezerwacje
  1. Obsługa rezerwacji:
    - o Statusy rezerwacji
      - wstępna
      - potwierdzona (usługa opłacona)
      - anulowana
      - niezrealizowana
    - o rezerwacja usług (zajęcia rekreacyjne i sportowe, zabiegi, masaże itp.)
      - na grafiku dostępnych zasobów
    - o rezerwacja pakietu usług z rozplanowaniem na grafiku dostępnych zasobów w powiązaniu z pracownikami
    - o tworzenie planów: treningowych, zajęć, zabiegów itp.
    - o przekształcenie rezerwacji w realizację
    - o analiza rezerwacji niezrealizowanych
  - Realizacja
    1. Wydawanie dokumentów wejściowych (transponderów zegarkowych RFID) do usług przedpłaconych (biletów jednorazowych, karnetów, abonamentów itp.)
    2. Kontrola transponderów RFID z wykorzystaniem czytników RFID sterujących kołowrotami, bramkami uchylnymi i elektrozaczeplami

3. Weryfikacja dokumentów wejściowych i prezentację statusu sprawdzanego dokumentu za pomocą sygnalizacji świetlnej:
  - o kolor zielony – bilet normalny lub ulgowy poprawny,
  - o kolor czerwony – bilet niepoprawny (brak dostępu)
4. Naliczanie opłat dodatkowych wewnątrz strefy komercyjnej za pośrednictwem sprawdzarek i czytników RFID
5. Kontrola czasu i salda na sprawdzarkach informacyjnych dla klienta

#### Rozliczenia

1. Zwrot transponderów RFID, odczyt i zatrzymanie czasu pobytu klienta w strefie kontrolowanej.
2. Rozliczanie czasu pobytu klienta indywidualnego lub grupy
3. Naliczanie dodatkowych opłat za przekroczenia czasowe
4. Naliczanie wykorzystanych usług dodatkowych (sauny, SPA, zabiegi, zajęcia fitness, gastronomia)
5. Drukowanie paragonów fiskalnych lub faktur na zakończenie sprzedaży
6. Drukowanie raportów rozliczeniowych i kontrolnych dotyczących transakcji realizowanych za pośrednictwem transponderów

#### Administracja

1. Konfiguracja parametrów programu według indywidualnych potrzeb klienta.
2. Konfiguracja stref i zasobów z ustawieniami czasowymi dostępu
3. Konfiguracja grafików:
  - o grafik strefy głównej
  - o grafik zasobów i stref podrzędnych
  - o grafik zajęć i usług dodatkowych (zajęcia dydaktyczne, nauka pływania, fitness itp.)
  - o przypisanie pracowników do zajęć i określenie zasobów (sala fitness, basen, tory pływackie itp.)
  - o definiowanie godzin dostępności stref i zasobów
3. Konfiguracja cenników, produktów i usług oraz tworzenie zestawów i pakietów usług
4. Konfiguracja kart klienckich i edycja kartotek klientów i podmiotów
5. Generowanie i drukowanie raportów rozliczeniowych ilościowo-wartościowych, finansowych i towarowych, jednostkowych i zbiorczych
6. Definiowanie użytkowników systemu i nadawanie uprawnień wraz z wydaniem kart lub transponderów do wykorzystania w systemie kontroli dostępu

#### Kontrola dostępu

1. Konfiguracja urządzeń kontroli dostępu z przypisaniem do stref: bramki, czytniki, sprawdzarki
2. Definiowanie stref i zasobów z kontrolą obłożenia
3. Wydanie kart lub transponderów dla pracowników do wykorzystania w systemie kontroli dostępu
4. Konfiguracja elektronicznych zamków szafkowych
5. Konfiguracja transponderów RFID
6. Alerty przekroczenia obłożenia stref

#### Gospodarka magazynowa

1. Konfiguracja magazynów
2. Edycja bazy surowców i receptur dla produktów i usług
3. Obsługa dokumentów magazynowych: PZ, WZ, PW, RW MM itp.
4. Rozliczenia remanentowe
5. Raporty zużycia surowców
6. Raporty Food-Coast

**Funkcjonalność**

Sprzedaż i realizacja usług jednorazowych:

- Klienci mogą zakupić wejściówki jednorazowe na stanowisku kasowym na podstawie zdefiniowanych cenników. Płatność na stanowisku kasowym odbywa się z wykorzystaniem dowolnej formy płatności np.: gotówki lub karty płatniczej z autoryzacją terminalową. Na zakończenie rachunku na stanowisku kasowym klienci otrzymują paragon fiskalny lub fakturę. Klienci po realizacji zakupu wejściówki otrzymują na stanowisku kasowym transponder zegarkowy RFID umożliwiający wstęp do stref obiektu.
- Wstęp odbywa się poprzez odczyt transpondera w sprawdzarce wejściowej i przejściu przez bramkę obrotową lub uchylną. W tym momencie zaczyna się naliczanie czasu pobytu w strefie kontrolowanej. Klienci udają się do szatni gdzie wykorzystują transponder do otwarcia szafki poprzez jego odczytanie w czytniku i otwarcie odpowiedniej szafki ubraniowej. Klienci mają możliwość poruszania się po poszczególnych strefach obiektu z naliczeniami usług dodatkowych (basen, sauny, SPA, fitness itp.) oraz skorzystania z usług dodatkowych (zabiegi, zajęcia terapeutyczne i sportowe itp.)
- Sprawdzarka informacyjna zlokalizowana wewnątrz strefy komercyjnej obiektu pozwala na sprawdzenie czasu pobytu oraz wyświetla informacje o stanie konta klienta.
- Na zakończenie pobytu na basenie klient oddaje transponder w recepcji ESOK, gdzie następuje rozliczenie z ewentualnym doliczeniem dodatkowym przekroczenia czasu lub wykorzystanych usług dodatkowych.
- Następnie klient kierowany jest do bramki wyjściowej sterowanej ręcznie z kasy.
- Sprzedaż karnetów i abonamentów:
- Sprzedaż karnetów i abonamentów odbywa się na stanowisku kasowym ESOK i kończy się wydaniem karty klienckiej (karta RFID z nadrukiem wg. wzoru). Karta może być wydana (opcjonalnie za kaucją zwrotną) anonimowo lub spersonalizowana w systemie wraz z rejestracją wizerunku klienta (zdjęcie z kamery internetowej). Sprzedaż usług karnetowych możliwa jest na dowolnym stanowisku kasowym ESOK. Sprzedaż karnetu na określoną ilość usług może być powiązana z rezerwacją zasobów w zadeklarowanych przedziałach czasowych i przypisywana jest do karty klienta. Sprzedaż abonamentu okresowego zapewnia cykliczny dostęp do stref (basen, siłownia itp.) w wybranych dniach i godzinach. Sprzedaż karnetów i abonamentów odbywa się na podstawie zdefiniowanych cenników. Abonamenty mogą być przedłużane o kolejne okresy.

Realizacja usług karnetowych i abonamentowych:

- Wstęp na basen możliwy jest po weryfikacji kart (karnety/abonamenty) z usługami przedpłaconymi. Po odczytaniu karty klienta i weryfikacji uprawnień recepcjonista wydaje transpondery zegarkowe umożliwiające wstęp do poszczególnych stref obiektu.
- Klienci odczytują transponder zegarkowy w sprawdzarce sterującej kołowrotem i po przejściu rozpoczyna się proces naliczania czasu pobytu w danej strefie.
- Wyjście z basenu możliwe jest po oddaniu transponderów (rozliczeniu). Wyjście sterowane jest przez recepcjonistę przyciskiem sterowania kołowrotem w kierunku wyjścia.

Obsługa zajęć rekreacyjnych i sportowych:

- Oprócz dostępności zasobów podstawowych (basen, siłownia) klienci mogą skorzystać z zaplanowanych zajęć dydaktycznych (np. nauka pływania), rekreacyjnych (np. aqua

aerobik) i sportowych (fitness, aerobik, zumba itp.). System umożliwia dokonanie rezerwacji na grafiku z przypisaniem do zasobów i personelu w określonych terminach.

- Weryfikacja uprawnień do skorzystania z zajęć możliwa jest po wydrukowaniu z systemu ESOK (elektroniczny system obsługi klienta) listy uprawnionych klientów lub poprzez zastosowanie sprawdzarki RFID zamontowanej w strefie zasobów przypisanych do ich realizacji.
- Obsługa sprawdzarki RFID jest prosta i wymaga odczytania transpondera zegarkowego klienta, a po weryfikacji uprawnień wyświetla komunikat na wyświetlaczu LCD oraz sygnalizuje wizualnie dostępność usług. Istnieje także możliwość naliczeń usług dodatkowych rozliczanych na zakończenie pobytu klienta. W ten sposób można prowadzić sprzedaż usług karnetowych/ abonamentowych łączonych z zajęciami dodatkowymi np.: karnet wstępu na siłownię (10 wejść 2-godzinnych) z 3 zajęciami dodatkowymi do wyboru. Grafiki zajęć wraz z obłożeniem dostępny jest w systemie ESOK (elektroniczny system obsługi klienta) z każdego stanowiska kasowego i administracyjnego.

### ***Ochrona od porażenia prądem elektrycznym***

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 w rozdzielnicie głównej budynku RG, punkt rozdziału należy uziemić. 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.

### ***Ochrona odgromowa. Instalacje uziemiające***

Przyjęta klasa ochrony odgromowej IV, zgodnie z obliczeniami, zwody poziome wykonać z pręta FeZn  $\Phi 10\text{mm}$  - siatka 20x20m. Przewody odprowadzające z pręta FeZn  $\Phi 8\text{mm}$  (stal cynkowana ogniowo) łączyć poprzez zaciski fundamentowe z wyprowadzeniami od uziomu fundamentowego. W rozdzielnicie głównej zamontować ochronniki przepięć klasy B+C. Wprowadzone do budynku metalowe instalacje oraz listwę PE rozdzielnicie głównej łączyć z główną szyną wyrównawczą przewodem LgY35mm.

#### **5.9.1. Uziom budynku**

Obowiązkowo wykonać uziom otokowy z taśmy Fe-Zn30x4, taśmę ułożyć na min. głębokości 0,6m w odległości 1m od obrysu budynku, wyprowadzić końce do połączenia instalacji odgromowej oraz szyny PE w rozdzielnicie głównej. Wykonać pomiary powykonawcze, w przypadku gdy zmierzona rezystancja będzie większa niż  $R > 10\Omega$  należy przy końcach wyprowadzeń uzupełnić o uziom pionowy pogrążony do uzyskania projektowanej rezystancji  $R < 10\Omega$ .

### ***Kable i przewody oraz sposób ich układania***

Kable i przewody należy układać na torach kablowych a podejścia pod urządzenia bezpośrednio w tynku lub rurkach ochronnych.

Przewody ochrony ppoż. budynku należy układać oddzielnymi trasami i mocować zgodnie z techniką zabezpieczeń ppoż.

Przejścia pomiędzy strefami wydzielenia ppoż. należy zabezpieczyć za pomocą certyfikowanych metod dostępnych i dopuszczonych na rynek EU i polski.

**Projektowane przyłącze energetyczne**

Projektowany budynek zgodnie z projektem zagospodarowania terenu zasilany będzie z istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4kV, poprzez projektowane złącze kablowe ZKP1-1Pp zlokalizowane na granicy działki.

Kable należy układać na głębokości 0,7m poza pasem drogowym, a w pasie drogowym na głębokości 1,0m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable powinny być ułożone w wykopie linia falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 30 cm, a jej szerokość być nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Przy przejściu pod drogami i wjazdami kable układać na głębokości 1m w przepustach wykonanych z rur osłonowych w kolorze niebieskim o średnicy 75mm lub równoważnych.

**Oświetlenie zewnętrzne**

Na terenie przyległym projektuje się oświetlenie zewnętrzne, instalacje należy wykonać zgodnie z załączonym zagospodarowaniem terenu. Instalacje należy wykonać kablem YAKY (wg oznaczenia zgodnie ze schematem i planem zagospodarowania).

Wraz z trasami kablowymi na dnie wykopu należy prowadzić drut stalowy Fe-Zn 8mm jako uziom powierzchniowy, drut należy łączyć z uziomem budynku i szyną/zaciskiem PE urządzenia elektrycznego przyłączanego, słupów oświetleniowych itp. Dodatkowo na każdym rozgałęzieniu i końcu linii zasilającej należy wykonać uziom pograżany,  $R < 10\Omega$  lub równoważny.

Kable należy układać na głębokości 0,5m poza pasem drogowym, a w pasie drogowym na głębokości 1,0m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable powinny być ułożone w wykopie linia falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 30 cm, a jej szerokość być nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Przy przejściu pod drogami i wjazdami kable układać na głębokości 1m w przepustach wykonanych z rur osłonowych w kolorze niebieskim o średnicy 75mm lub równoważnych. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z PBUE i PN. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PCV. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np.: skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normami kablowymi PN-76/E-05125, N-SEP 004.

Projektuje się złącze kablowe zasilania naświetlaczy oświetlających boisko. Złącze zasilane będzie z rozdzielniczy głównej budynku. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie z pomieszczenia portiera budynku głównego.

**Zasilanie przepompowni**

Na terenie znajdują się przepompownie zgodnie z projektem instalacji sanitarnych. Zasilanie urządzeń przepompowni zrealizowane będzie z podrozdzielniczy.

**Oświetlenie kortów do tenisa**

Zaprojektowano oświetlenie wnętrz zgodnie z normą PN-EN 12464-1, zastosowane oprawy oświetleniowe należy traktować jako przykładowe, z możliwością zamiany na inne o równoważnych parametrach, tak aby uzyskane za pomocą ich oświetlenie było zgodne z normą.

Do opraw oświetleniowych należy stosować przewody YDY 3x1,5mm lub YDY 4x1,5mm w zależności od potrzeb, łączniki światła należy montować w przedziale  $h=1,1 \sim 1,4m$ .

Przyjęte natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń zgodnie z normą i przeznaczeniem:

- Kort tenisowy 220lx

Współczynnik równomierności nie może być gorszy niż 0,5 – 0,7.

Zastosowane oprawę oznaczoną symbolem „NK” - jest to oprawa nastropowa lub zwieszana. Obudowa aluminiowa wykonana metodą odlewu ciśnieniowego z niską zawartością miedzi, dodatkowo lakierowana. Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła. Oprawa posiada odbłyśnik aluminiowy, błyszczący. Oprawa o mocy 158W. Źródłem światła w oprawie są diody LED o średniej trwałości 50 000 godzin pracy dla L80B50, CRI>80. Skuteczność świetlna oprawy co najmniej 141lm/W. Zasilacz elektroniczny wbudowany w oprawie. Oprawa ma możliwość okablowania przelotowego. Wymiar oprawy długość 390mm, szerokość 370mm, wysokość 214mm. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci min. IP65. Stopień odporności mechanicznej min. IK09.

**5.14.1. Sterowanie oświetleniem**

Sterowanie będzie odbywać się ze złącza TOS-2. W złączy zaprojektowano przełączniki 3-pozycyjne współpracujące z zegarem programowalnym oraz czujnikiem zmierzchu.

**Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych**

Dla zachowania warunków gwarancji, należy bezwzględnie zapewnić konserwację systemu przez podmiot autoryzowany przez gwaranta.

Konserwacja systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania w pełnym zakresie musi być przeprowadzana w okresach minimum 1 raz w ciągu 6 miesięcy i powinna zostać uzgodniona w odrębnej umowie konserwacyjnej.

Podczas każdej konserwacji okresowej należy wykonać następujące sprawdzenia:

sprawdzenie instalacji, rozmieszczenia i zamocowania całego wyposażenia i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej;

sprawdzenie poprawności działania wszystkich czujek, łącznie z urządzeniami uruchamianymi ręcznie, sprawdzenie poprawności oprogramowania centrali, poprawności wykonywanych sterowań oraz poprawności wykonywanych monitorowań;

sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich;

sprawdzenie zasilania awaryjnego centrali;

sprawdzenie centrali i jej obsługi zgodnie z zaleceniami

**Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.



## Odbiór robót budowlanych

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcji użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta, potwierdzającej jakość i zgodność wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych z wymaganiami dokumentacji projektowej i parametrami zdefiniowanymi przez obowiązujące normy.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego, należy spełnić następujące warunki:

### 1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.  
. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.
- 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 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy EA specyfikowanej wg. ISO/IEC 11801:2002/Am2:2010 lub EN 50173-1:2011 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń,
- długość połączeń i rezystancje par,
- opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
- tłumienie,
- NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
- ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
- ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
- RL w dwóch kierunkach,
- PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).

## **2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji wyznaczoną przez Producenta okablowania

2.2. Przedstawienia producentowi listy produktów nabytych poprzez autoryzowany kanał dystrybucji w Polsce.

2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych, EN 50173-1 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych, EN 50174-1, EN 50174-2 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

2.5. Wykonawca musi posiadać status i uprawnienia w zakresie instalacji okablowania strukturalnego, potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja ma być zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

## Rozliczenie robót

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych. Należy wykonać sprawdzenie odbiorcze. Wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznej z odpowiednimi wymaganiami normy PN-HD 60364-6 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych powinny obejmować: oględziny, próby i protokołowanie.

Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła,
- dobór przewodów z uwagi na obciążalności prądową i spadek napięcia,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących,
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych,
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowych, łączników, zacisków, itp.,
- poprawność połączeń przewodów,
- występowanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację,
- Próby powinny obejmować czynności w następującej kolejności:
- ciągłość przewodów,
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
- ochrona za pomocą SELV, PELV lub separacji elektrycznej,
- samoczynne wyłączanie zasilania,
- ochrona uzupełniająca,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie kolejności faz,
- próby funkcjonalne i operacyjne,
- spadek napięcia,
- po zakończeniu czynności sprawdzających należy sporządzić protokół odbiorczy. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i

sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę.

- Zaleca się sporządzenie protokołu według wzorów zgodnie z normą PN-HD 60364-6 z możliwością zastosowania rozwiązań równoważnych

## Dokumenty odniesienia

### owiązujące przepisy

Podczas projektowania i realizacji obiektu należy przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane(Jedn.tekst Dz.U. 207/2006, poz. 1118 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne(Jedn.tekst Dz.U. 89/2006 poz.625 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Jedn.tekst Dz.U.147/2002 poz.1129 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004, poz. 881)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 roku o dozorze technicznym (Dz.U. 122/2004, poz. 1321 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 62/2001, poz. 627 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (Jedn.tekst Dz.U. 204/2004, poz. 2086).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75/2002 poz.690 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/2010 poz.719)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jedn.tekst Dz.U. 169/2003 poz.1650 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 47/2003, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 80/1999, poz.912)..

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120/2003 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 93/2007 poz.623).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 219/2005, poz. 1864).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 43/1999 poz.430 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 124/2009 poz.1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania tych wyrobów do użytkowania (Dz.U.143/2007 poz.1002 z późn.zm.)

### **Obowiązujące normy**

Jako normy obowiązujące należy traktować normy przywołane w rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-B-02171:1988 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.

- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona zapewnienia bezpieczeństwa. ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt.481.3.1.1)
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-59: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Sekcja 559: Oprawy i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. baseny pływackie i inne.
- PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny.
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

- PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Tymczasowe instalacje obiektów, urządzeń rozrywkowych, i straganów na terenie wesołych miasteczek i cyrków.
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów barwami albo alfanumerycznymi.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych.
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 50160:2002 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.



- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
- PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 81-72:2005 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych. Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej.

**INNE NORMY:**

- PN-E-05202:1992 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe.
- PN-EN 50171:2002 Niezależne systemy zasilania.
- PN-EN 60073:2003 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
- PN-E-05003/01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-E-05003/03:1989 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- PN-E-05003/04:1992 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- PN-IEC61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-IEC/TS 61312-3:2004 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć.
- PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia oświetleniowe.
- PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz