

# **PROJEKT WYKONAWCZY**

## Spis Treści

Spis rysunków.....	3
Dane wyjściowe do projektowania .....	4
Opis techniczny .....	5
1. Układ zasilania obiektu i instalacji .....	5
2. Tablice rozdzielcze .....	5
3. Instalacja oświetlenia podstawowego .....	6
4. Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	6
5. Instalacja gniazd wtyczkowych .....	7
6. Ochrona przepięciowa wewnętrzna.....	8
7. Prowadzenie instalacji elektrycznych .....	8
8. Ochrona p. pożarowa .....	8
9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	8
10. Instalacja odgromowa .....	10
11. Instalacja oddymiania klatek schodowych .....	10
12. Zasilanie zestawu hydroforowego.....	11
13. Zasilanie zewnętrznej jednostki klimatyzacji .....	11
14. Zasilanie wewnętrznych jednostek klimatyzacji .....	11
15. Zasilanie central wentylacyjnych.....	11
16. Zasilanie agregatów grzewczo-wentylacyjnych .....	11
17. Zasilanie destryfikatorów .....	11
18. Oświetlenie zewnętrzne .....	12
19. Okablowanie strukturalne .....	12
20. System Nadzoru Wizyjnego CCTV .....	17
21. System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) .....	19
22. System nagłośnienia .....	20
23. Tablica wyników .....	24
24. Przebudowa sieci energetycznych .....	25
25. Uwagi końcowe.....	30
26. Obliczenia techniczne .....	31
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	33

### **Spis rysunków:**

- E-1 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ - RZUT FUNDAMENTÓW
- E-2 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ - RZUT PARTERU
- E-3 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ - RZUT PIĘTRA
- E-4 PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ - RZUT DACHU
- E-5 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA - RZUT PARTERU
- E-6 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA - RZUT PIĘTRA
- E-7 WYKAZ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH
- E-8 INSTALACJA ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH
- E-9 PLAN INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH - RZUT PARTERU
- E-10 PLAN INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH - RZUT PIĘTRA
- E-11 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ – PZT
- E-12 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK ROZDZIELNI GŁÓWNEJ RG
- E-13 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY TS
- E-14 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY T1
- E-15 SCHEMAT BLOKOWY OKABLOWANIA LAN, CCTV ORAZ WIDOK SZAFY SK
- E-16 SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU CCTV
- E-17 SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU SSWiN
- E-18 SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA SALI KONFERENCYJNEJ
- E-19 SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA HALI SPORTOWEJ
- E-20 WIDOK SZAFY AUDIO
- E-21 SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI TABLICY WYNIKÓW

## **DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA**

### **1.        *Przedmiot opracowania.***

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dla instalacji elektrycznych wewnętrznych, siły, oświetlenia terenu dla „PROJEKT WYKONAWCZY PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY PSP NR 3 W KOZIENICACH O SALĘ GIMNASTYCZNĄ Z ZAPLECZEM WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU”

Zakres opracowania.

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtyczkowych
- ochrona od porażień prądem elektrycznym
- instalacja sieci LAN
- instalacje systemu monitoringu wizyjnego /CCTV/
- instalację systemu alarmowego /SSWiN/
- instalację nagłośnienia

### **2.        *Podstawa merytoryczna opracowania.***

- dokumentacja architektoniczna
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i przepisy

## **OPIS TECHNICZNY**

### 1. Układ zasilania obiektu i instalacji

W pomieszczeniu technicznym (pom nr 0.35) zostanie zainstalowana rozdzielnia główna budynku. Rozdzielnie RG zasilić z złącza pomiarowo-kablowego zainstalowanego w granicy posesji. Złącze pomiarowo-kablowe zostało ujęte w oddzielnym opracowaniu. W rozdzielni głównej RG dokonać rozdziału PEN na PE i N. Punkt rozdziału uziemić. W tym celu do rozdzielni głównej RG wprowadzić płaskownik FeZn 30x4 połączony z otokiem fundamentowym budynku

Jako główny wyłącznik z funkcją wyłącznika p-poż dla budynku zastosowany będzie rozłącznik izolacyjny FRX z wbudowanym wyzwalaczem wzrostowym umożliwiającym po podaniu napięcia przez przyciski PWP rozmieszczone przy wejściach do budynku bezzwłoczne wyłączenie wszystkich obwodów obiektu.

- Układ sieci zewnętrznej: TN-C.
- Układ sieci instalacji wewnętrznej: TN-S.
- Napięcie zasilania: 3+N 230/400 V

### 2 Tablice rozdzielcze

Wszystkie tablice wyposażać w osłony punktów zasilania, listwy przyłączone z oznakowaniem. Przewody powinny być ułożone i oznaczone w taki sposób, aby była możliwa ich identyfikacja w czasie sprawdzania, badań, napraw lub zmian w instalacji. Rozmieszczenie elementów wyposażenia tablicy rozdzielczych, powinno stanowić przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji konserwacji i ewentualnej rozbudowy. Tablice wyposażać dodatkowo w zamki patentowe drzwiczek. Wszystkie tablice należy opisać czysto i przejrzysto w trwały sposób. Dodatkowo należy w każdej tablicy obok planu rozdzielni umieścić na wewnętrznej stronie, trwale zafoliowany, wykaz z numerami obwodów prądowych oraz ich oznaczenia.

#### 2.1 Rozdzielnia główna RG

W pomieszczeniu technicznym (pom nr 0.35) zainstalować rozdzielnię główną budynku. Rozdzielnię zasilić z złącza kablowo-pomiarowego kablem YAKY 4x50mm<sup>2</sup> 0.6/1kV. W rozdzielni dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N. Punkt rozdziału uziemić. W rozdzielni głównej zabudować rozłącznik izolowany FRX 100A z cewką wybijakową. Z rozdzielni zasilić urządzenia techniczne budynku, urządzenia wentylacji, poszczególne podtablice. Rozdzielnia składać się będzie z szafy stojącej o wymiarach 1550x660x268.

## 2.2 Tablica rozdzielcza TS

Na korytarzu hali sportowej zabudować tablicę rozdzielczą TS (pom. nr 0.25). Z tablicy zasilić obwody odbiorcze hali sportowej oraz pomieszczeń szatni. Tablicę zasilić z Rozdzielni Głównej RG przewodem YDYżo 5x6mm<sup>2</sup> 450/750V.

Tablica składać się będzie z obudowy o wymiarach 680x330x106 z drzwiami profilowanymi pełnymi wyposażone w zamek. Tablicę zainstalować podtynkowo na wysokości 1,8 m mierząc od posadzki do górnej krawędzi rozdzielni

## 2.3 Tablica rozdzielcza T1

Na korytarzu części konferencyjnej zabudować tablicę rozdzielczą T1 (pom. nr 0.04). Z tablicy zasilić obwody odbiorcze pomieszczeń części niskiej budynku oraz urządzeń wentylacji zainstalowanych na dachu budynku. Tablicę zasilić z Rozdzielni Głównej RG przewodem YDYżo 5x10mm<sup>2</sup> 450/750V.

Tablica składać się będzie z obudowy o wymiarach 695x670x178 z drzwiami profilowanymi pełnymi wyposażone w zamek. Tablicę zainstalować podtynkowo na wysokości 1,8 m mierząc od posadzki do górnej krawędzi rozdzielni

## 3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację zaprojektowano przewodami miedzianymi typu YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V podtynkowo. Osprzęt elektroinstalacyjny montować w puszkach głębokich podtynkowych i w nich dokonać niezbędnych połączeń instalacji. W pomieszczeniach sanitarnych, kuchennych należy stosować osprzęt oraz oprawy o podwyższonym stopniu szczelności IP44

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu DIALUX. Przyjęto natężenie oświetlenia zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 12464-1:2012. Należy stosować źródło światła o barwie światła neutralnej. Można stosować oprawy dowolnych firm, jednak z zachowaniem wskazanych parametrów

Wysokość instalowania łączników: 1.4 m od poziomu posadzki.

## 4. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie awaryjne

Jako oświetlenie awaryjne projektuje się zastosowanie dodatkowych opraw. Oprawy muszą zapewniającym świecenie lampy przez okres min. 1h od chwili zaniku napięcia. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy; CNBOP-PIB

Średnie natężenie oświetlenia powinno zapewniać min. 1lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić 0,5lx.

Hydranty należy doświetlić oprawami na wysięgniku 0.5m na wysokości 2.5m od posadzki, tak aby doświetlić płytę czołową hydrantu. Zgodnie z PN-EN 1838:2013 natężenie światła na płycie czołowej hydrantu powinno wynosić 5 lx

#### Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie realizowane jest za pomocą opraw kloszowych instalowanych w wersji ściennej i zwieszanej. Wszystkie oprawy ośw. ewakuacyjnego wyposażać w piktogramy z zaznaczonym kierunkiem ewakuacji. Na drogach ewakuacji minimalne średnie natężenie oświetlenia na poziomie podłogi i w jej osi wynosi 1 lx. Wymóg ten należy spełnić przy zastosowaniu ośw. ewakuacyjnego i awaryjnego razem.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy umieścić

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Instalacja będzie wykonana przewodami typu YDY z izolacją na napięcie 750V prowadzona pod tynkiem.

#### 5. Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalację wykonać przewodem YDY 3x2.5 mm<sup>2</sup> i izolacji 750V. Przy instalowaniu gniazd należy zachować minimalny odstęp od rur stalowych, grzejników, umywalki: - 0.6m. Tam, gdzie nie może być spełniony ten warunek należy instalować gniazda p/t IP55.

Wszystkie gniazda stosować z bolcem uziemiającym.

W pomieszczeniach wilgotnych, WC stosować gniazda o podwyższonym stopniu szczelności min IP 44. W pozostałych pomieszczeniach zastosować gniazda o stopniu szczelności IP 20.

#### 6. Ochrona przepięciowa wewnętrzna

Dla ochrony urządzeń i obiektu przed skutkami przepięć zaleca się zastosować ogranicznik przepięć w Rozdzielni Głównej klasy B+C (typu I+II). W podtablicach należy zastosować ograniczniki przepięć klasy C (typ II). Ograniczniki przepięć instalować w układzie „V” tak aby przewody uziemiające i przewód zasilający był jak najkrótszy – maksymalnie obydwie długości do 0,5 m.

#### 7. Prowadzenie instalacji elektrycznych

Przewody prowadzić w istniejących trasach koryt stalowych perforowanych. Poza trasami instalacje prowadzić w wiązkach mocowanych do stropu za pomocą uchwytych szybkiego montażu. Instalacje prowadzone poniżej linii sufitów podwieszanych przewody prowadzić podtynkowo. W pomieszczeniach technicznych instalacje prowadzić nadtynkowo w rurkach instalacyjnych instalowanych na uchwytych systemowych.

#### 8. Ochrona p. pożarowa

Jako zabezpieczenie przed pożarem zastosowano następujące środki:

- zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym  $I_n = 30 \text{ mA}$ , co zabezpiecza instalacje elektr. przed prądami upływowymi.
- dobrano przewody z izolacją na nap. min. 750 V dla obw. wewnętrznych
- zastosowano ochronę przeciwprzepięciową – II stopień.
- dobrano odpowiednie do obciążeń przekroje przewodów i odpowiednie ich zabezpieczenie przeciążeniowe i przetężeniowe.

#### 9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-HD 60364-4-41

#### **Ochrona w warunkach normalnych**

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- izolacja przewodów na nap. 750 V



- zastosowanie stopnie ochrony IP 44 dla pom. wilgotnych, oraz IP 20 dla pozostałych,
- rozdzielnica tablicowa zamykana przy pomocy zamka,
- uzupełnienie ochrony podstawowej: wszystkie obwody końcowe gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi,  $I_n = 0.03A$

### **Ochrona w warunkach uszkodzenia**

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- samoczynne wyłączanie zasilania na skutek pojawienia się prądu zwarcia w uszkodzonym obwodzie o prądzie znamionowym  $I_n > 32A$  w czasie  $t_v < 5 s$   
– dla obwodów odbiorczych o prądzie znamionowym  $I_n \leq 32A$  w czasie  $t_v < 0,4 s$
- Wszystkie obwody końcowe należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi serii S 300 o wskazanej charakterystyce. Układ sieci TN-S.
- Połączenia wyrównawcze: przewód PE winien mieć izolację w kolorze żółto-zielonym. Do przewodów PE należy przyłączyć bolce gniazd wtyczkowych, obudowy lamp i wszystkich urządzeń elektrycznych, za wyjątkiem zastosowanych urządzeń z obudową w II klasie izolacji.
- Ekwipotencjalizację realizuje się za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich: wszystkie urządzenia metalowe na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, znajdujące się wewnątrz chronionego obszaru oraz urządzenia do niego wprowadzone, należy łączyć między sobą i z uziemieniem w tym celu należy wykorzystać lokalne szyny ekwipotencjalne połączone z główną szyną wyrównawczą. W szczególności do lokalnych szyn wyrównawczych należy metalowe obudowy urządzeń technologicznych, zlewozmywaki, brodziki itp.

Główną szynę wyrównawczą połączyć należy z uziomem fundamentowym budynku oraz z szyną PE rozdzielni RG. Lokalne szyny wyrównawcze, łączyć należy do głównej szyny wyrównawczej, lub do uziomu fundamentowego. Do szyn wyrównawczych należy także podłączyć stalowe korytka kablowe.

## 10 Instalacja odgromowa

Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową. Jako elementy instalacji odgromowej zaprojektowano:

- Uziom fundamentowy. Przed zalaniem fundamentów w przygotowanej ławie fundamentowej ułożyć płaskownik Fe/Zn 40x5mm w pozycji pionowej. Płaskownik przymocować do najniższej warstwy zbrojenia drutem wiązałkowym nie rzadziej niż co 2 m. W miejscach występowania złączy kontrolnych oraz połączenia Głównej Szyny Wyrównawczej, w miejscu instalacji Rozdzielni Głównej, uziemienia szybu windy wyprowadzić przewody uziemiające wykonane płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm.,
- sztuczne odprowadzenia pionowe instalacji odgromowej wykonane za pomocą przewodów izolowanych,
- złącza kontrolne
- zwody pionowe izolowane

Zwody poziome wykonać jako siatkę zwodów nienaprzężanych mocowanych na bloczkach klejonych do poszycia dachu. Zwody wykonać z drutu Fe/Zn o średnicy 8mm. Zwody poziome biegnące po attyce montować do attyki za pomocą złącz skręcanych.

Połączenia podziemne płaskowników wykonać metodą spawania, a nadziemne metodą skręcania z użyciem śrub z podkładkami sprężynującymi. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed korozją.

Złącze kontrolne – ZK, należy instalować w puszcze instalowanej na elewacji budynku, przewód odprowadzający wykonać z płaskownika Fe/Zn 30x4mm wyprowadzić z puszek rewizyjnej i połączyć go z uziomem fundamentowym.

Oporność uziomu -  $R < 10 \Omega$  - wymagana rezystancja dla rezystywności gruntu  $500\Omega$

## 11 Instalacja oddymiania klatek schodowych

Poszczególne centrale oddymiania zasilić z Rozdzielni Głównej z przed głównego wyłącznika prądu przewodem HDGs 3x2.5mm<sup>2</sup> PH90/E90. Dla klatek schodowych przewiduje się zastosowanie autonomicznego systemu oddymiania oddzielnego dla klatki wschodniej oraz zachodniej. Zaprojektowano systemy oddymiania sterujące siłownikami 24V, instalowanymi w klapach oddymiania nad klatką schodową oraz na drzwiach wejściowych do budynku w celu realizacji napowietrzania klatki schodowej. Instalacja oddymiania jest zaprojektowana w sposób umożliwiający

uruchomienie alarmowe ręczne i automatyczne, a także możliwość zastosowania przewietrzania przy pomocy przycisku przewietrzającego LT instalowanego na najwyższej kondygnacji budynku. Stan alarmu centrali sterującej oddymianiem powoduje automatyczne otwarcie kłapy dymowej, oraz drzwi. Zamknięcie kłap, drzwi realizowane jest za pomocą centrali lub przycisku przewietrzającego LT.

Centralki oddymiania zostaną zainstalowane na ostatnich kondygnacjach – klatek schodowych. Na klatce schodowej należy zainstalować optyczną czujkę dymu w gnieździe, oraz przycisk ręcznego oddymiania koloru pomarańczowego i napisem „ODDYMianie”. Połączenia wykonać przewodem YnTKSY 2x2x1mm Przewód do siłowników wykonać przewodem bezhalogenkowy, np.: HDGs FE 180/PH30 2x2,5 mm<sup>2</sup>. Dla możliwości otwierania kłapy w celu przewietrzania podczas normalnej eksploatacji należy zainstalować przycisk LT w miejscu ogólnie dostępnym

Centrale oddymiania zasilić z Rozdzielni Głównej RG z przed wyłącznika głównego prądu przewodem HDGs 3x2.5mm<sup>2</sup> PH90/E90.

#### 12 Zasilanie zestawu hydroforowego

Zestaw hydroforowy zasilić z Rozdzielni Głównej RG przewodem HDGs 5x2.5mm<sup>2</sup> PH90/E90. Zestaw zasilić z przed głównego wyłącznika prądu.

#### 13 Zasilanie zewnętrznej jednostki klimatyzacji

Zewnętrzną jednostkę klimatyzacji zasilić z tablicy T1 kablem YKYżo 5x4mm<sup>2</sup>

#### 14 Zasilanie wewnętrznych jednostek klimatyzacji

Wewnętrzne jednostki klimatyzacji zasilić tablicy T1 przewodem YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup>

#### 15 Zasilanie central wentylacyjnych

Centralę wentylacyjną opisaną jako CW.1 oraz CW.2 zasilić z tablicy T1 kablem YKYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>. Centralę wentylacyjną opisaną jako CW3 i CW5 zasilić z Rozdzielni Głównej RG przewodem YDYżo 3x4mm<sup>2</sup> a centralę wentylacyjną opisaną jako CW4 zasilić z Rozdzielni Głównej przewodem YDYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>

#### 16 Zasilanie agregatów grzewczo-wentylacyjnych

Agregaty zasilić z Rozdzielni Głównej przewodami YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup>

#### 17 Zasilanie destryfikatorów

Destryfikatory zasilić z Rozdzielni Głównej przewodami YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup>

## 18 Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie terenu będzie zrealizowane za pomocą opraw typu LED instalowanych na słupach oświetleniowych o wysokości 6m oraz 4m oraz opraw instalowanych na elewacji. Słupy oświetleniowe o wysokości 6m instalować wzdłuż drogi wewnętrznej. Na słupach instalować oprawy typu drogowego. Słupy o wysokości 4m instalować przy ciągach pieszych z oprawy typu LED. Do słupów oświetleniowych doprowadzić z rozdzielni głównej RG kabel YAKYżo 5x25mm<sup>2</sup>. Ostatnie słupy w ciągu zasilania należy dodatkowo uziemić. Kable zasilające słupy oświetleniowe należy ułożyć w rowie kablowym o głębokości 0,5m oraz szerokości dna 0,6m. Kabel układać na 10 cm warstwie piasku i taką samą warstwą piasku kable przysypać po ułożeniu. Nad kablem ułożyć folię kalendrowaną koloru niebieskiego dla oznaczenia trasy kabli. Rów kablowy zasypać ziemią z odkładu, bez kamieni, następnie utwardzić i odtworzyć nawierzchnię. W miejscach skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem dopuszcza się prowadzenia robót tylko ręcznie. Dokładnej lokalizacji istniejącej infrastruktury uzbrojenia dokonać za pomocą wykopów kontrolnych. W miejscach skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kabel prowadzić w rurach osłonowych.

## 19 Okablowanie strukturalne

### 19.1 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego.

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przeznaczone dla sieci LAN muszą spełniać wymagania kategorii 6 (klasa E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, ETL Intertek lub Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 i EN 50173-1:2011. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu łącza oraz komponentów.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe).
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

## 19.2 Okablowanie poziome LAN

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co najmniej klasy D (kategorii 5e) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 i EN 50173-1:2011. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 1Gb/s.

## 19.3 Punkty przyłączeniowe PL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 montowanych w adapterze z tworzywa w gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 kat. 6

## 19.4 Instalowanie okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- przestrzegania bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części stelaża dystrybucyjnego muszą zostać uziemione.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable S/FTP	10	5	0
Kable U/FTP; F/UTP	50	25	0
Kabel U/UTP	100	50	0

Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają. Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe. Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A. Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

#### 19.5 Realizacja

W pomieszczeniu magazynku nagłośnienia (pom. nr 0.08) należy zainstalować szafę dystrybucyjną SK typu rack o wysokości roboczej 32U o wymiarach 600x600mm. Szafę wyposażać w panele dystrybucyjne , organizator kabli, listwę zasilającą. Do szafy sprowadzić wszystkie przewody sieci LAN z

punktów dostępowych zlokalizowanych na obiekcie. Do szafy SK doprowadzić: światłowód jednomodowy 6x50/125µm z najbliższego punktu dostępowego oraz kabel telefoniczny YTKSY 10x2x0.5mm<sup>2</sup> z najbliższego złącza telefonicznego.

#### 19.6 Przełącznik sieciowy

W szafie dystrybucyjnej SK należy zainstalować przełączniki sieciowe jeden 48 portowy drugi 24 portowy. Należy zastosować przełączniki o następujących parametrach:

- architektura LAN: GigabitEthernet
- posiadać wsparcie dla technologii PoE (24PORT-315W, 48PORT - 740W)
- obsługiwać standard IEEE 802.1Q (VLANy),
- wspierać protokoły SNMP, SNTN/NTP, STP,
- umożliwiać zabezpieczenie dostępu do sieci IEEE 802.1X,
- posiadać lokalne zarządzanie poprzez port konsolowy RJ45
- posiadać możliwość montażu w szafie rackowej 19"

#### 19.7 Sieć WiFi

- Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac oraz 2.4GHz b/g/n
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera:
  - Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https
  - Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki
  - Przełączenie punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem może odbywać się tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania.
- Musi być zapewniona możliwość wspólnej konfiguracji punktów połączonych w jedną sieć LAN w warstwie 2:

- System operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako elementu zarządzającego
- W przypadku awarii punktu zarządzającego kolejny punkt dostępowy w sieci musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny

#### 19.8 Administracja i dokumentacja

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.

#### 22.9 Odbiór i pomiary sieci

Po zakończeniu prac instalacyjnych systemu okablowania strukturalnego należy wykonać pomiary wszystkich poziomych torów komunikacyjnych oraz światłowodowe jak i miedziane okablowanie szkieletowe wewnętrzne. Okablowanie poziome należy przemierzyć w całości miernikiem dynamicznym klasy III lub wyższej np. FLUKE DTX 1800. Pomiary muszą zostać wykonane na zgodność z kanałem lub łączem stałym wg norm TIA/EIA 568-B.2-1, PN-EN 50173-1:2009 lub ISO/IEC 11801:2002 i zawierać wyniki dla takich parametrów jak:

- Mapa połączeń,
- Długości par,



- Tłumienność,
- Opóźnienie propagacji,
- Różnica opóźnień,
- Rezystancja
- NEXT, PS NEXT
- ACR-N, PS ACR-N
- ACR-F, PS ACR-F
- RL

## 20 System Nadzoru Wizyjnego CCTV

Cały system oparty został na technologii CCTV IP, dzięki czemu będzie on skalowalny, elastyczny w ewentualnej modernizacji oraz szybszy w budowie dzięki wykorzystywaniu infrastruktury sieciowej projektowanej na obiekcie. W skład systemu wchodzić będą punkty kamerowe, rejestrator.

W systemie telewizji dozorowej funkcjonować będą dwa typy kamer.

- Kamera kopułowa z w wykonaniu standardowym
- Kamera stacjonarna zewnętrzna w obudowie typu tuba

W projektowanym systemie monitoringu wyznaczono optymalną lokalizację punktów kamerowych zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Wewnątrz obiektów przewiduje się zastosowanie kopułowych kamer wyposażonych w obiektyw regulowany 2,8-8mm. Do obserwacji terenu zewnętrznego, przewiduje się zastosowanie kamer stałopozycyjne w obudowach typu tuba o rozdzielczości 4 MPx.

### 20.1 Realizacja

Kamery wewnątrz budynków oraz kamery instalowane na elewacji budynku łączyć za pomocą przewodu U/UTP kat.6. Kable z poszczególnych punktów kamerowych zakończyć na pacz-panelu w szafie SK. Szafę SK wyposażać w rejestrator.

### 20.2 Zasilanie kamer

Zastosowane kamery podłączone do szaf dystrybucyjnych zasilane będą z przełączników sieciowych z wykorzystaniem technologii PoE.

### 20.3 Stanowiska monitoringu

W pomieszczeniu woźnego zainstalować stanowisko monitoringu. Stanowisko będzie stanowić standardowy zestaw komputerowy z kartą grafiki dwumonitorową.

Dostarczony zestaw komputerowy musi być dedykowany do pracy ciągłej. Zestaw komputerowy należy zainstalować pod biurkiem operatora. Obsługa systemu odbywać się będzie za pomocą klawiatury i myszki. Należy zastosować dwa monitory LCD o przekątnej min. 32". Na monitorach należy ustawić obraz z wszystkich kamer na obiekcie oraz z istniejącego rejestratora.

#### 20.4 Rejestracja obrazu

W szafie SK należy zainstalować rejestrator IP min 25 kanałowy do rejestracji obrazu z kamer na obiekcie. Rejestrator wyposażać w 20 TB przestrzeni dyskowej. Obliczeń potrzebnej pojemności dysków wykonano kalkulatorem programowym. Przyjęto rejestrację z prędkością 10kl/s.

Rodzaj kompresji :	H264	
Rozdzielczość	4MPx (2560x1920)	
Ilość klatek	10 kl. S	
Ilość kamer	25	
-	Dla 1 kamery	Dla 25 kamer
Bitrate	2456 kBits/s	59,97 MBits/s
Godzina nagrania	1,13 GB	28,25GB
Dzień nagrania	27,12 GB	678 GB
Tydzień nagrania	189,84 GB	4,63 TB
Miesiąc nagrania	813,6 GB	19,63 TB
Wymagana przestrzeń dyskowa	20 TB	
Dobrana przestrzeń dyskowa	24 TB (4x6TB)	

#### 20.5 Parametry elementów CCTV

##### 20.5.1 Kamery wewnętrzne

Kamera wewnętrzna powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

Przetwornik obrazu:	4 MPX, matryca CMOS, 1/3", OV
Obudowa:	Kopułkowa wandaloodporna
Liczba efektywnych pikseli:	2688 (H) x 1520 (V)
Czułość:	0.07 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Cyfrowa redukcja szumu (DNR):	2D,3D
Typ obiektywu:	ze zmienną ogniskową, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Rozdzielczość strumienia wideo:	2592 x 1520, 2304 x 1296, 2048 x 1520, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 960, 1280 x 720 (HD), 704 x 576, 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
Liczba maksymalnych połączeń:	10
Przepustowość:	63Mb/s

Obsługiwane protokoły sieciowe: HTTP, TCP/IP, IPv4, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP,

#### 20.5.2 Kamery zewnętrzne

Przetwornik obrazu:	4 MPX, matryca CMOS, 1/3", OV
Obudowa:	Tubowa wandaloodporna
Liczba efektywnych pikseli:	2688 (H) x 1520 (V)
Czułość:	0.07 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Cyfrowa redukcja szumu (DNR):	2D,3D
Typ obiektywu:	ze zmienną ogniskową, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Rozdzielczość strumienia wideo:	2592 x 1520, 2304 x 1296, 2048 x 1520, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 960, 1280 x 720 (HD), 704 x 576, 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)Liczba
maksymalnych połączeń:	10
Przepustowość:	63Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe:	HTTP, TCP/IP, IPv4, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP,

### 21 System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)

#### 21.1 Architektura systemu SSWiN

System SSWiN zostanie oparty o centrale alarmowe rozbudowaną o dodatkowe moduł wejść . Centralę alarmowa zainstalować w pomieszczeniu magazynku nagłośnienia (pom. nr 0.08) obudowy z modułami rozszerzeń należy zabudować w pomieszczeniu wentylatorowni (pom. nr 1.03) oraz pomieszczeniu Rozdzielni Głównej (pom. nr 0.35) . Do miejsca instalacji centrali oraz modułów należy doprowadzić przewody YTDY 6x0.5mm<sup>2</sup> z projektowanych elementów detekcyjnych. Nie dopuszcza się stosowania kabli typu skrętka(UTP).

##### 21.1.1 Strefy dozorowe

Cały budynek należy podzielić na strefy dozorowe. Ilość i zakres stref należy ustalić na etapie realizacji z użytkownikiem obiektu. Załączanie i wyłączanie poszczególnych stref odbywać się będzie z klawiatury zainstalowanej w korytarzu przy wejściu do budynku.

#### 21.2 Wykaz krytycznych przewodów

Instalacje SSWiN należy wykonywać przewodami wielożyłowymi miedzianymi. Nie zalecane jest użycie kabli typu skrętka W przypadku podłączenia

urządzeń wymagających zasilania zawsze łączymy 4 żyły przewodu (sygnały DT,CK,+EX,COM). Dla podłączenia urządzeń z własnym zasilaniem nie łączymy żyły zasilającej +EX. Szczegółowy schemat połączeń urządzeń został przedstawiony na schemacie blokowym systemu na rysunku SP-16. Urządzenia liniowe (czujki, sygnalizatory, przyciski alarmowe) znajdują się w odległości nie większej niż 100m od centrali alarmowej lub modułu rozszerzeń.

### 21.3 Podłączenie urządzeń liniowych

Dla prawidłowej pracy typowych urządzeń liniowych wymagane jest napięcie zasilania rzędu 10,2 V. Napięcie wyjściowe z modułów systemowych wynosi 12V. Zaprojektowane przewody instalacyjne YTDY6x0,5 o średnicy 0,5 mm posiadają rezystancję pętli rzędu  $13\Omega/100m$ . Przy zasilaniu pojedynczej czujki z obciążeniem 32mA (w stanie alarmu) uzyskujemy na 100m spadek napięcia  $= 1 \cdot 13\Omega \times 0,032A = 0,416V$ . Z powyższego wyliczenia wynika, że spadek napięcia 0,5V nie wpływa

### 21.4 Zalecenia montażowe czujek ruchu:

Czujniki należy montować, na sztywnych, stabilnych powierzchniach, na wysokości około 2,4 m, tak, aby tor podczerwieni mógł wykryć ruch w poprzek chronionej strefy. Należy unikać źródeł ciepła, miejsc nasłonecznionych i refleksów światła (lustra, gładkie metalowe powierzchnie). Zakłócenia pracy czujnika mogą powodować również lampy fluorescencyjne. Miejsce montażu należy tak dobrać, aby czujnik nie miał „martwych stref” tzn. nie był przysłonięty przez meble, półki, ściany itp. Podczas montażu nie wolno dotykać powierzchni elementu PIR, co może spowodować zmniejszenie czułości toru podczerwieni. Wszystkie elementy detekcyjne należy łączyć w konfiguracji 2EOL z wykorzystaniem rezystorów parametrycznych.

## 22 System nagłośnienia

### 22.1 Sala zajęć

Projektowany system elektroakustyczny odpowiadać będzie za nagłośnienie wielofunkcyjnej Sali konferencyjnej, z możliwością podziału na dwie mniejsze sale. Projektowana konfiguracja zbudowana jest na bazie urządzeń przeznaczonych do stałego montażu, zakłada się jednak możliwość przyłączania do systemu dodatkowych źródeł dźwięku, które niezbędne mogą być do realizacji w pomieszczeniu wydarzeń o różnym charakterze. Na system nagłośnienia składać się będzie cyfrowa matryca audio, wzmacniacz mocy, odtwarzacz dźwięku, system bezprzewodowy mikrofonów, pasywne naścienne przyłącza audio ,para przyłączy HDMI wraz z przełącznikiem oraz dwudrożne głośniki naścienne. Dodatkowo salę wyposażać w rzutnik oraz ekran projekcyjny.

### 22.1.1 Dobór urządzeń

Centralnym elementem systemu nagłośnienia jest cyfrowy procesor audio który odpowiadać będzie za cyfrową obróbkę barwy dźwięku oraz jego poprawne matrycowanie. W tym celu procesor udostępni użytkownikowi 10-punktowy korektor parametryczny barwy dźwięku, kompresor oraz linię opóźniającą. Urządzenie cechuje się budową modułową wyposażony będzie w: 4 zbalansowane wejścia mikrofonowo-liniowe, 2 stereofoniczne niezbalansowane wejścia liniowe oraz 4 liniowe wyjścia dźwięku. Sterowanie realizowane będzie przy pomocy dwóch cyfrowych kontrolerów nagłośnienia, które umożliwią sterowanie głośnością, załączanie źródeł dźwięku oraz zmianę trybu pracy sali (podzielona/połączona).

Ze względu na potrzebę podziału pomieszczenia na mniejsze za wzmocnienie sygnałów audio

odpowiadać będzie czterokanałowy wzmacniacz mocy, którego każdy kanał zasiląć będzie pojedynczy zestaw głośnikowy.

Jako źródła dźwięku w systemie przewidziano:

- a) Urządzenie wielofunkcyjne, na które składa się odtwarzacz CD/mp3, czytnik kart SD, port pamięci USB, odbiornik radiowy oraz moduł Bluetooth
- b) System bezprzewodowy, na który składać się będą 2 zestawy bezprzewodowe. Każdy zestaw składać się będzie z odbiornika różnicowego oraz mikrofonu dorecznego z dynamiczną kapsułą.
- c) Spliter HDMI, który umożliwi wyodrębnienie sygnału audio z dwóch przyłączy HDMI.

Dalsze źródła dźwięku będą mogły być przyłączane do systemu za pośrednictwem gniazd mikrofonowych typu Mosaic przewidzianych w dwóch puszkach podłogowych zainstalowanych pod stołami oraz pary przyłączy HDMI. Będzie również istniała możliwość bezpośredniego sparowania się z systemem źródła audio takiego jak komputer/tablet/smarfon za pomocą Bluetooth. Powyższe możliwości będą wpięrow wymagały włączenia odpowiedniego trybu pracy systemu na sterowniku ściennego.

Za reprodukcję dźwięku w hali odpowiadać będą dwudrożne kolumny głośnikowe. Kolumny to dwudrożnej konstrukcji głośnik naścienny o mocy znamionowej 30W, który zbudowany jest na bazie pojedynczego głośnika stożkowego o średnicy 13cm oraz 2,5-centymetrowego tweetera kopułkowego zamkniętych we wspólnej obudowie typu Bass-Reflex. Urządzenie ma cechować się

efektywnością rzędu 90 dB SPL oraz pasmem przenoszenia w zakresie od 80 Hz do 20 kHz. Całość systemu połączyć zgodnie ze schematem blokowym systemu

#### 22.1.2 Parametry głośnika dwudrożnego:

- Moc znamionowa: 30 W (100 V)
- Maksymalne obciążenie:
  - Continuous pink noise: 50 W (8  $\Omega$ )
  - Continuous program: 150 W (8  $\Omega$ )
- Efektywność (1 W, 1 m): 90 dB
- Pasmo przenoszenia 80 Hz – 20 kHz
- Impedancja: 8  $\Omega$  lub wysokoimpedancyjne (100 V lub 70 V)
- Moc przepinana:
  - 30 / 10 / 3 / 1 W (100 V)
  - 30 / 15 / 5 / 1.5 / 0,5 W (70 V)
  - 8  $\Omega$
- Tony niskie: Głośnik stożkowy o średnicy 13 cm
- Tony wysokie: Głośnik kopułkowy o średnicy 2.5 cm
- Wykonanie:
  - Obudowa: Tworzywo sztuczne HIPS
  - Maskownica: Blacha stalowa powlekana, lakierowana

### 22.2 Hala Sportowa

Projektowany system elektroakustyczny odpowiadać będzie za nagłośnienie sali sportowej w obrębie obszaru przeznaczonego dla widzów oraz płyty boiska. Projektowana konfiguracja zbudowana jest na bazie urządzeń przeznaczonych do stałego montażu, zakłada się jednak możliwość przyłączania do systemu dodatkowych źródeł dźwięku, które niezbędne mogą być do realizacji w obiekcie wydarzeń o różnym charakterze. Na system nagłośnienia składać się będzie cyfrowa matryca audio, wzmacniacz mocy, odtwarzacz dźwięku, system bezprzewodowy mikrofonów, system koaksjalnych zestawów głośnikowych oraz aktywne przyłącze audio w formie przedwzmacniacz do montażu naściennego.

#### 22.2.1 Dobór urządzeń

Centralnym elementem systemu nagłośnienia jest cyfrowy procesor audio, który odpowiadać będzie za cyfrową obróbkę barwy dźwięku oraz jego poprawne matrycowanie. W tym celu procesor udostępni użytkownikowi 10-punktowy korektor parametryczny barwy dźwięku, kompresor oraz linię opóźniającą. Urządzenie cechuje się budową modułową wyposażone będzie w: 4 zbalansowane wejścia mikrofonowo-liniowe, 2 stereofoniczne niezbalansowane wejścia liniowe

oraz 2 liniowe wyjścia dźwięku. Sterowanie procesorem realizowane będzie przy pomocy dwóch cyfrowych kontrolerów (pierwszy umieszczony w sąsiedztwie szafki rack systemu – na zapleczy hali, zaś drugi wewnątrz hali sportowej – przy wejściu). Każdy ze sterowników pozwoli w cyfrowy sposób regulować poziomem głośności w hali oraz załączać tzw. 'sceny', czyli grupy nastaw dedykowane do realizacji różnego rodzaju wydarzeń. Ze względu na długości tras kablowych całość systemu pracować będzie w technice wysokonapięciowej 100V. Za wzmocnienie sygnału w systemie odpowiadać będzie czterokanałowy cyfrowy wzmacniacz mocy. Wzmacniacz wyposażony będzie w stosowne zabezpieczenia oraz przystosowany do pracy w technice wysokonapięciowej.

Jako źródła dźwięku w systemie przewidziano:

- a) Urządzenie wielofunkcyjne, na które składa się odtwarzacz CD/mp3, czytnik kart SD, port pamięci USB, odbiornik radiowy oraz moduł Bluetooth
- b) System bezprzewodowy, na który składać się będą 2 zestawy bezprzewodowe. Każdy zestaw składać się będzie z odbiornika różnicowego oraz mikrofonu dorecznego z dynamiczną kapsułą. Aby zapewnić stabilność transmisji wewnątrz hali przewidziano parę aktywnych dipolowych anten odbiorczych.

Dalsze źródła dźwięku będą mogły być przyłączane do systemu za pośrednictwem przedwzmacniacza ściennego zamontowanego przy wejściu do hali. Będzie również istniała możliwość bezpośredniego sparowania się z systemem źródła audio takiego jak komputer/tablet/smarfon za pomocą Bluetooth. Powyższe możliwości będą wprawdzie wymagały włączenia odpowiedniego trybu pracy systemu na sterowniku ściennym.

Za reprodukcję dźwięku w hali odpowiadać będą dwudrożne kolumny głośnikowe rozmieszczone do jednego z dźwigarów konstrukcji dźwigarów dachu przy pomocy dedykowanych uchwyty. Przewiduje się montaż 10 takich zestawów, które nagłaśniać będą z czego połowa posłuży do nagłośnienia płyty boiska, zaś druga połowa za nagłośnienie trybuny. Kolumna głośnikowa zbudowana na bazie 12-calowego woofera niskotonowego oraz współosiowego układu 6 zbalansowanych tweeterów kopułkowych. Całość konstrukcji cechuje się efektywnością rzędu 97 dB SPL, mocą znamionową 300W oraz pasmem przenoszenia w zakresie od 70 Hz do 20 kHz. HS-1200B posiada obudowę wykonaną z tworzyw sztucznych.

Zestaw przystosowany jest do pracy w technice wysokonapięciowej – odczep zabudowanego w środku transformatora regulowany jest przy pomocy przełącznika skokowego ulokowanego w tylnej części obudowy. Zakłada się, że wszystkie zestawy pracować będą przy maksymalnych odczepach mocowych. Zestawy

głośnikowe skonstruowane są w sposób przystosowany do pracy w obiektach sportowych, wliczając w to wysoką odporność na uderzenia (np. piłką), co potwierdza certyfikat na zgodność z niemiecką normą DIN 18032-3 odnośnie wyposażenia hal sportowych. Całość systemu połączyć zgodnie ze schematem blokowym systemu.

#### 22.2.2 Parametry zestawu głośnikowego:

- Obudowa: Zamknięta
- Moc zasilania: 60 W ( 100V)
- Moc znamionowa: 100 W (8 Ohm)
- Continuous program: 300 W (8 Ohm)
- Impedancja znamionowa: 8 / 100 V: 170 (60 W), 330 (30 W), 670 (15 W) / 70 V: 83 (60 W), 170 (30 W), 330(15 W), 670 (7.5 W)
- Efektywność: 97 dB (1 W, 1m) 98 dB (1 W, 1m)
- Pasmo przenoszenia: 70 to 20,000 Hz
- Częstotliwość podziału 3 kHz
- Kąt promieniowania: 90° x 40 ° (H x V)
- Terminal: wejściowy
- Wykonanie: Polipropylenowa obudowa
- Maskownica: Płyta stalowa
- Temperatura pracy: -10°C to +50°C (14°F to 122°F )

### 23      Tablica wyników

Na Hali przewiduje się instalację tablicy wyników. Tablice zainstalować na linii trybun górnych . Na konstrukcji koszy boiska należy zainstalować zegary 24 sek. Na ścianie w miejscu stanowiska sędziowskiego zainstalować puszkę zamykaną z gniazdem do podłączenia pulpitu sędziowskiego. Puskę i instalować na wysokości 90cm licząc od poziomu posadzki. Lokalizację tablicy, zegarów, miejsca podłączenia pulpitu sędziowskiego pokazano na rysunku E-9 . Sposób podłączenia tablicy przedstawiono na rysunku E-29. Zasilanie tablicy wyników ujęto w projekcie instalacji elektrycznej. Tablica będzie zasilona z tablicy TSO i załączana oddzielnym rozłącznikiem.

Elektroniczna tablica wyników wykonana w technologii diod świecących LED, obudowa wykonana z płyty meblarskiej grubości min. 18 mm, płyta czołowa wykonana z plexi o grubości min. 3 mm powleczonej warstwą antyrefleksyjną. Tablica powinna posiadać 20 pól świetlnych, których oznaczenie przedstawione zostało na schemacie. Ponadto tablica ma posiadać stały napis GOSCIE – GOSPODARZE oraz być wyposażona w sygnał dźwiękowy. Tablice musi być przystosowana do podłączenia rozszerzenia o dostawki wyświetlające indywidualne



przewinienia w koszykówce, kary w piłce ręcznej czy wynik każdego seta w siatkówce

#### 24. Przebudowa sieci energetycznych

Na obszarze objętym planowaną inwestycją budowy Sali gimnastycznej przy szkole PSP nr 3 w Kozienicach (dz. nr 2203/21) występują kolidujące urządzenia elektroenergetyczne, które według obowiązujących przepisów i norm należy przebudować i zabezpieczyć rurami ochronnymi. Całość prac wykonać na podstawie projektu uzgodnionego w zakładzie energetycznym.

Przed przystąpieniem do prac przełączeniowych na obszarze w którym planowana jest instalacja muf kablowych odsłonić wszystkie istniejące kable i dokonać jednoznacznej ich identyfikacji . Całość prac wykonać ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.

##### 24.1 Przebudowa sieci energetycznej nN

Przebudowę istniejącej sieci energetycznej nN 0,4kV relacji: Stacja „Kozienice T-1”, obwód nr 7 – ZK-1 Blok Kopernika 1 wykonaną kablem YAKY 4x70mm<sup>2</sup> dokonać poprzez wykonanie nowego odcinka sieci energetycznej nN o długości 115/126m (trasa kabla/długość kabla), kablem YAKXs 4x70mm<sup>2</sup> , ułożonego poza miejscem kolidującym z inwestycją zgodnie z rysunkiem nr E-02. Nowoprojektowany kabel wprowadzić do rozdzielni nN stacji transformatorowej T-1 i podłączyć na pole odpływowe nr 7. Kabel połączyć z istniejącym kablem w kierunku odbiorcy w miejscu wskazanym na rysunku E-02 mufą przelotową np. ZRM-2/JLP-CX4 35-70 Zrównoleglony odcinek sieci energetycznej nN należy unieczynnić.

Przebudowę istniejącej sieci energetycznej nN 0,4kV relacji: Stacja „Kozienice T-1”, obwód nr 10 – ZK-1 Blok Kopernika 3 wykonaną kablem YAKY 4x70mm<sup>2</sup> dokonać poprzez wykonanie nowego odcinka sieci energetycznej nN o długości 113/124m (trasa kabla/długość kabla), kablem YAKXs 4x70mm<sup>2</sup> , ułożonego poza miejscem kolidującym z inwestycją zgodnie z rysunkiem nr E-02. Nowoprojektowany kabel wprowadzić do rozdzielni nN stacji transformatorowej T-1 i podłączyć na pole odpływowe nr 10. Kabel połączyć z istniejącym kablem w kierunku odbiorcy w miejscu wskazanym na rysunku E-02 mufą przelotową np. ZRM-2/JLP-CX4 35-70 Zrównoleglony odcinek sieci energetycznej nN należy unieczynnić.

Przebudowę istniejącej sieci energetycznej nN 0,4kV relacji: Stacja „Kozienice T-1”, obwód nr 6 – ZK-1 Blok Kopernika 5 wykonaną kablem YAKY 4x70mm<sup>2</sup> dokonać poprzez wykonanie nowego odcinka sieci energetycznej nN o długości 111/122m

(trasa kabla/długość kabla), kablem YAKXs 4x70mm<sup>2</sup> , ułożonego poza miejscem kolidującym z inwestycją zgodnie z rysunkiem nr E-02. Nowoprojektowany kabel wprowadzić do rozdzielni nN stacji transformatorowej T-1 i podłączyć na pole odpływowe nr 6. Kabel połączyć z istniejącym kablem w kierunku odbiorcy w miejscu wskazanym na rysunku E-02 mufą przelotową np. ZRM-2/JLP-CX4 35-70. Zrównoleglony odcinek sieci energetycznej nN należy unieczynnić.

Istniejące sieci energetyczne nN należy odkopać i przeciąć w miejscu lokalizacji muf kablowych.

Przy mufach należy pozostawić zapas kabla po obu stronach mufy, o długości łącznej nie mniejszej niż 2m.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu chronić rurą typu DVK 110

Wszelkie prace należy wykonywać ręcznie w stanie bez napięciowym.

#### 24.2 Przebudowa sieci energetycznej SN

Przebudowę istniejącej sieci energetycznej SN 15kV relacji: Stacja „Kozienice T-1”, Stacja „Kozienice T-2” wykonana 3 x kablem YHAKXs120/50mm<sup>2</sup> dokonać poprzez wykonanie nowego odcinka sieci energetycznej SN o długości 104/117m (trasa kabla/długość kabla), kablem 3 x XRUHAKXS 1x120mm<sup>2</sup>/50mm<sup>2</sup> 12/20kV ułożonego poza miejsce kolidujące z inwestycją zgodnie z rysunkiem nr E02. Nowoprojektowany kabel wprowadzić do rozdzielni SN stacji transformatorowej T-1 i podłączyć na pole nr 4. Kabel połączyć z istniejącym kablem w kierunku stacji transformatorowej T-2 w miejscu wskazanym na rysunku E-02 3 x mufą przelotową np. typu POLJ24/1x120-240 12/20kV. Zrównoleglony odcinek sieci energetycznej SN należy unieczynnić.

Istniejącą sieć energetyczną SN należy odkopać i przeciąć w miejscu lokalizacji muf kablowych. W czasie prac montażowych należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie ciągłości żył powrotnych kabli.

Przy mufach należy pozostawić zapas kabla po obu stronach mufy, o długości łącznej nie mniejszej niż 4m.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu chronić rurą typu DVK 160

Wszelkie prace należy wykonywać ręcznie w stanie bez napięciowym.

#### 24.3 Zabezpieczenie kabli w ziemi

Projektowane kable należy zabezpieczyć rurami ochronnymi zgodnie z obowiązującymi normami. Przy ewentualnych zbliżeniach linii kablowych SN oraz nN z projektowanym lub istniejącym uzbrojeniem kabel osłonić rurami DVK(DVR), SRS których wloty uszczelnić dławnicami czopowymi typu EK 186.

#### 24.4 Warunki wykonania linii kablowych

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wytrasować przebieg tras istniejących i projektowanych linii kablowych oraz innych instalacji podziemnych kolidujących z nimi.

Projektowane kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Kable napięć SN i nN należy układać zgodnie z zaprojektowaną trasą (rys. E 2) na głębokości 80cm (70cm dla kabli nN). Kable SN oraz nN należy ułożyć w jednym wspólnym wykopie (należy zachować minimalne dopuszczalne odległości: poziome - 10 cm dla kabli SN 15kV z nN 0,4kV oraz pionowe pomiędzy warstwami, przy czym kable SN układać pod kablami nN).

Kable ułożyć na 10cm na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku (10cm), następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości minimum 15cm, oraz przykryć folią z tworzywa sztucznego (kolor czerwony dla kabli SN, niebieski dla kabli nN) o grubości, co najmniej 0,5mm i szerokości nie mniejszej niż 20cm tak, aby folia ta wystawała, co najmniej 50 mm poza obrys ułożonego kabla. Odległość foli od kabla powinna wynosić nie mniej niż 25cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W przypadku załamania trasy – promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż 15-cio krotność jego średnicy zewnętrznej.

W miejscach zbliżeń lub skrzyżowań z innymi sieciami podziemnymi kable należy ułożyć w rurach ochronnych.

Projektowane kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla była jednoznaczna.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z właścicielem sieci.

Głębokość ułożenia projektowanych kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli, powinna wynosić, co najmniej:

- 80cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, lecz nieprzekraczającym 30kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- 70cm - w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,

Zaleca się, aby układanie kabli odbywało się w temperaturze większej niż 0°. Nie zaleca się gięcia istniejących kabli.

Wejście kabli do rur ochronnych zabezpieczyć za pomocą wkładów uszczelniających.

Pozostałe uwagi:

- na planie mogą nie być pokazane wszystkie instalacje podziemne,
- w celu zlokalizowania kabli należy wykonać przekopy kontrolne.

Odkopywanie linii kablowych wykonywać metodą ręczną, kable można odkopywać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły – zabrani się odkrywania czynnych kabli energetycznych,

- w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabla z istniejącymi urządzeniami i instalacjami podziemnymi roboty muszą być prowadzone ręcznie,
- wszelkie prace przy kablach należy prowadzić przy wyłączonym napięciu (wymagana zgoda na wyłączenie urządzeń energetycznych). Wykonawca prac zobowiązany jest uzgodnić harmonogram wyłączeń we właściwym Rejonie Dystrybucji,
- kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru przez służby energetyczne PGE Dystrybucja SA

- prace wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem PGE Dystrybucja SA. z zachowaniem szczególnych środków ostrożności,
- należy uzyskać zgodę na wymagane odpłatne wyłączenia odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalić nadzór służb energetycznych,
- wszelkie prace na istniejących urządzeniach energetycznych będących własnością PGE Dystrybucja SA. wykonać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem właściwych służb energetycznych, następnie zgłosić celem dokonania odbioru robót zanikowych, a po zakończeniu realizacji całego zakresu zgłosić je do końcowego odbioru technicznego,
- prace ziemne w obrębie projektowanej trasy wykonywane metodą wykopu otwartego należy prowadzić z pełnym przywróceniem do stanu pierwotnego z uwzględnieniem zachowania parametrów istniejącej nawierzchni,
- należy odtworzyć wszystkie nawierzchnie utwardzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r. poz. 1422),
- przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004,
- po wykonaniu prac związanych z usunięciem kolizji sieci należy uaktualnić mapy geodezyjne z naniesieniem zmian do Państwowych Zasobów Geodezyjnych,
- do odbioru prac należy przedstawić powykonawczą dokumentację techniczną i prawną zgodną z obowiązującymi wymogami w tym zakresie,

#### 24.5 Sprawdzenie linii kablowej

Przed podłączeniem linii kablowej do wspólnej sieci energetycznej należy wykonać pomiar wyładowań niezupełnych oraz pomiary określone w „Zasadach eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”

#### 24.6 Kategoria geotechniczna

Na podstawie wykopów kontrolnych wykonanych na głębokość 2m istniejące warunki gruntowe można określić jako proste, a w związku z tym warunki posadowienia obiektu zaliczamy do pierwszej kategorii geotechnicznej. Inwestycja polegająca na budowie linii kablowych SN oraz nN zaliczana jest do pierwszej

kategorii geotechnicznej. Wyżej wymieniona kategoria obejmuje niewielkie obiekty budowlane o wyznaczonym schemacie obliczeniowym, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntu takie jak wykopy do głębokości 1,20m.

#### 25. Uwagi końcowe

Całość wykonywanych prac należy przeprowadzić w ścisłej koordynacji z innymi branżami przy zachowaniu odpowiedniej kolejności wykonywania robót budowlanych. Po zakończeniu robót instalacyjnych dokonać pomiarów i próby, z których należy sporządzić protokoły

## 26. Obliczenia techniczne

### 26.1 Bilans mocy

	L.p.	Symbol zabezp.	Nazwa odbioru, typ / grupa odbiorników	Liczba odb.		Moc znamion. odb.	Moc odb.		cos fi	Prąd obl.	Współczynnik jedn.	Moc szczyt.	
				Zinst.	W ruchu		Zinst.	W ruchu				czynna	bierna
				Pn	Pi	PiR	IB	k	Psz	Qsz			
RG	-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1		Oświetlenie	1		2,00	2		0,93	2,48	0,80	1,60	0,63
	2		Oświetlenie zew.	1		0,95	0,95		0,93	0,74	0,50	0,48	0,19
	3		Gniazda	8		0,20	1,6		0,93	0,50	0,20	0,32	0,13
	4		Centrale wen.	3		8,90	8,9		0,93	13,81	1,00	8,90	3,52
	5		agr. grzew-went.	4		0,10	0,4		0,93	0,62	1,00	0,40	0,16
	6		Destyfikator	2		0,10	0,2		0,93	0,31	1,00	0,20	0,08
	7		TS	1		4,64	4,64		0,93	7,70	1,00	4,64	1,83
	8		T1	1		18,48	18,475		0,93	32,41	1,00	18,48	7,30
RAZEM :						37,17			RAZEM :		35,01	13,84	

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 58,57 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 37,6 kVA

TS	-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1		Oświetlenie	1		5,50	5,5		0,93	6,83	0,80	4,40	1,74
	2		Gniazda	2		0,20	0,4		0,93	0,12	0,20	0,08	0,03
	3		Tablica wyników	1		0,20	0,2		0,93	0,75	0,80	0,16	0,06
					RAZEM :		6,10			RAZEM :		4,64	1,83

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 7,70 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 5,0 kVA

T1	-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1		Opświetlenie	1		2,10	2,1		0,93	2,61	0,80	1,68	0,66
	2		Gniazda	55		0,20	11		0,93	3,41	0,20	2,20	0,87
	3		Centrale wen.	2		1,50	3		0,93	4,66	1,00	3,00	1,19
	4		JZK	1		10,40	10,4		0,93	16,14	1,00	10,40	4,11
	5		JWK	3		0,03	0,09		0,93	0,42	1,00	0,09	0,04
	6		KUR	1		0,10	0,1		0,93	0,23	0,50	0,05	0,02
	7		EK	1		0,05	0,05		0,93	0,02	0,10	0,01	0,00
	8		SK	1		1,00	1		0,93	4,68	1,00	1,00	0,40
	9		SSWiN	1		0,05	0,05		0,93	0,23	1,00	0,05	0,02
					RAZEM :		27,79			RAZEM :		18,48	7,30

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 32,41 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 19,9 kVA

26.2 Dobór kabli i przewodów

nazwa odbioru	Prąd obliczeniowy		Prąd nominalny zabezpieczenia		współczynnik krotności prądu zabezpie		Prąd nastawialny/bezpiecznika		typ kabla	sposób ułożenia		Dopuszczalna obciążalność kabla		współczynnik poprawkowy		dopuszczalna obciążalność z uwzględnieniem sposobu ułożenia		warunek: $I_B \leq I_n \leq I_z$		$I_z \geq k_2 * I_n / 1,45$		Warunek: $I_{dd} = k_p * I'_z \geq I_z$	
	$I_b$		$I_{nz}$	A	$k_2$		$I_n$	A				$I'_z$	A	$k_p$		$I_{dd}$	A			$I_z$			
	ZK+P																						
	RG	58,57	63	1,45	63	YAKYŻo 4x50	D	94	1	94	TAK	63,00	TAK										



## ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Czujka ruchu 360 st	szt	22
2	Drabinki kablowa 100H50	m	24
3	Gniazda bryzgoszczelne 2-biegunowe	szt	22
4	Gniazda natynkowe 2-biegunowe IP44	szt	10
5	Gniazda natynkowe 2-biegunowe	szt	1
6	Gniazda podtynkowe 2-biegunowe	szt	18
7	Gniazdo 2P+Z systemu 45x45 białe	szt	24
8	Kabel YAKY 4x50mm <sup>2</sup> 0.6/1kV	m	141
9	Kabel YDYżo 5x10mm <sup>2</sup> 450/750V	m	124
10	Kabel YDYżo 5x6mm <sup>2</sup> 450/750V	m	49
11	Kabel YKYżo 3x2.5mm <sup>2</sup> 0.6/1kV	m	23
12	Kabel YKYżo 5x4mm <sup>2</sup> 0.6/1kV	m	17
13	Kanał do wylewki 2 komorowy 190x28	m	21
14	Koryto stalowe perforowane 100H42 grubość blachy 1mm	m	6
15	Koryto stalowe perforowane 100H42	m	502
16	Koryto stalowe perforowane 200H42	m	79
17	Koryto stalowe perforowane 300H42	m	19
18	Łącznik pojedynczy	szt	22
19	Łącznik schodowy n/t	szt	4
20	Łącznik schodowy	szt	6
21	Łącznik świecznikowy	szt	9
22	Łączniki instalacyjne n/t	szt	6
23	Oprawa LED 15W ozn. 4	szt	40
24	Oprawa LED 190W ozn. 3	szt	16
25	Oprawa LED 20W ozn. 10	szt	4
26	Oprawa LED 20W ozn. 6	szt	36
27	Oprawa LED 22W ozn. 1	szt	44
28	Oprawa LED 25W ozn. 5	szt	7
29	Oprawa LED 30W ozn. 11	szt	23
30	Oprawa LED 30W ozn. 12	szt	11
31	Oprawa LED 35W ozn. 2	szt	18
32	Oprawa LED 35W ozn. 9	szt	3
33	Oprawa LED 40W ozn. 7	szt	15
34	Oprawa LED 45W ozn. 8	szt	19
35	Oprawa oświetlenia awaryjnego ozn. FL	szt	27
36	Oprawa oświetlenia awaryjnego ozn. SU	szt	22
37	Oprawa oświetlenia awaryjnego zewnętrzna ozn. CLAP5	szt	8
38	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego ozn. APL	szt	32
39	Pokrywa koryta 100H42 grubość blachy 1mm	m	6
40	Potpora betonowa z szyną montażową dla korytek kablowych	szt	7
41	Przewód HDGs 2x1.5mm <sup>2</sup> PH90/E90	m	296
42	Przewód HDGs 3x2.5mm <sup>2</sup> PH90/E90	m	287
43	Przewód HDGs 5x2.5mm <sup>2</sup> PH90/E90	m	18
44	Przewód YDYżo 3x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	m	4 212

45	Przewód YDYżo 3x2.5mm <sup>2</sup> 450/750V	m	1 550
46	Przewód YDYżo 3x4mm <sup>2</sup> 450/750V	m	73
47	Puszka podłogowa 16 Modułów	szt	8
48	Puszki izolacyjne podtynkowe pojedyncze do 60mm	szt	79
49	Rama do wylewki betonowej	szt	8
50	Ramka podwójna	szt	21
51	Ramka pojedyncza	szt	68
52	Ramka potrójna	szt	3
53	Rozdzielnia Główna RG wg P.T.	szt	1
54	Tablica TK wg P.T.	szt	1
55	Tablica TS wg. P.T.	szt	1
56	Wieszak wewnętrzny koryta 100H42	szt	71
57	Wieszak wewnętrzny koryta 200H42	szt	79
58	Wieszak wewnętrzny koryta 300H42	szt	19
59	Wyłącznik Pożarowy Prądu	szt	4

### INSTALACJA ODGROMOWA I WYRÓWNAWCZA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	m	85
2	Bednarka ocynkowana FeZn 40x5	m	414
3	Drut Fe/Zn fi 8	m	463
4	Iglica odgromowa z podstawą betonową h=2m	m	2
5	Lokalny Punkt Wyrównawczy	szt	2
6	Przewód LgYżo 16mm <sup>2</sup>	m	187
7	Przewód LgYżo 4mm <sup>2</sup>	m	255
8	Rury grubościenna dla instalacji odgromowych 32/28	m	102
9	Skrzynka probiercza	szt	10
10	Wsporniki dachowe	szt	40
11	Złącza kontrolne	szt	10
12	Złącza krzyżowe	szt	292

### ODDYMIANIE KLATEK SCHODOWYCH

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Akumulator 3,4Ah/12V	szt	2
2	Centrala Oddymiania 8A 1 Grupa	szt	2
3	Gniazdo czujki	szt	2
4	Optyczna czujka dymu	szt	2
5	Przewód HDGs 2x2.5mm <sup>2</sup> PH90/E90	m	105
6	Przewód YDYżo 3x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	m	8
7	Przewód YnTKSYekw 2x2x0.8mm <sup>2</sup>	m	48
8	Przycisk przewietrzania	szt	2
9	Ręczny Przycisk Oddymiania	szt	4
10	Rura instalacyjna gładka fi16mm	m	55

## OŚWIETLENIE TERENU

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	m	31
2	Fundament prefabrykowany FP-2	szt	6
3	Fundament prefabrykowany FP-1	szt	4
4	Kabel YAKYżo 5x25mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	362
5	Kabel YKYżo 3x2.5mm <sup>2</sup> 0.6/1kV	m	184
6	Oprawa oświetleniowa parkowa na źródła LED, IP66 , IK09, T=4000K, Ra>70, strumień po przejściu przez zespół optyczny =8300lm, pobór mocy 70W, montaż na zwieńczeniu słupa lub wysięgniku	kpl	13
7	Oprawa oświetleniowa parkowa źródła LED, IP66 , IK09, T=4000K, Ra>70, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm, pobór mocy 10W, montaż na zwieńczeniu słupa lub wysięgniku	kpl	4
8	Przewód YDYżo 3x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	m	52
9	Rura ochronna fi75 450N	m	42
10	Słup CC 6m	szt	6
11	Słup oświetleniowy CC 4m	szt	4
12	Wysięgniki rurowe	szt	7
13	Złącze IZK-1 + bezp	szt	10

## OKABLOWANIE STRUKTURALNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Access Poit - zasilanie poprzez +PoE -802.11n/ac Dual 4x4:4+ Antenna AP	szt	2
2	Cokół 100mm 600x600	szt	1
3	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 1m	szt	28
4	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 3m	szt	28
5	Kabel światłowodowy jednomodowy 6x9/125um	m	154
6	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	2 316
7	Listwa zasilająca 19"	kpl	1
8	Moduł gniazda RJ45 kat. 6 UTP	kpl	56
9	Organizator kabla poziomy 1U	kpl	3
10	Ostonka spawu mini (45mm)	szt	12
11	Panel krosowy 24xRJ45 kat 6 niewyposażony 1U	szt	2
12	Panel telefoniczny 50 Port RJ45, KAT 3 1U	szt	1
13	Przełącznica światłowodowa 1U 19" 24xSC duplex	kpl	1
14	Przełącznik sieciowy +POE L2+ Managed Switch 24GbE PoE, 315W	szt	1
15	Przełącznik sieciowy +POE L2+ Managed Switch 48GbE PoE, 740W	szt	1
16	Kabel YTKSY 10x2x0.5mm <sup>2</sup>	m	146
17	Ramka 2M do puszek instalacyjnej	szt	6
18	Ramka mocująca dla dwóch złącz RJ45 45x45	szt	14
19	SC Pigtail Simplemode 9/125 2m	szt	12
20	SC/SC adapter duplex jednomodowy	szt	12
21	Szafa dystrybucyjna stojąca 600x600 32U	kpl	1
22	Tacka spawów DIN24	szt	1

### SYSTEM CCTV

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Dysk SATA 6TB 3,5"	szt	4
2	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 1m	szt	25
3	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	2 063
4	Kamera IP w obudowie tubowej; 4 MPX, CMOS 1/3" OV; czułość: 0.07 lx (0 lx z włączonym IR); DSS; WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 90dB; DNR: 2D, 3D; Defog (F-DNR); obiektyw: f=2.8 ~ 12 mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni; detekcja osób; zasięg IR do 40 m; obudowa: IP 66; aluminiowa; zasilanie: PoE, 12 VDC; temp. pracy: -35°C ~ 60°C;	szt	8
5	Kamera kopułkowa IP wandaloodporna; 4 MPX, CMOS 1/3" OV; czułość: 0.07 lx (0 lx z włączonym IR); DSS; WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 90dB; DNR: 2D, 3D; Defog (F-DNR); obiektyw: f=2.8 ~ 12 mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni; wandaloodporna aluminiowa; zasilanie: PoE, 12 VDC; temp. pracy: -35°C ~ 60°C	szt	17
6	Moduł gniazda RJ45 kat. 6 UTP	kpl	25
7	Monitor LCD 32"- praca ciągła	szt	2
8	Panel krosowy 24xRJ45 kat 6 niewyposażony 1U	szt	2
9	Rejestrator IP min 25 kanałów	kpl	1
10	Stacja Klientka praca ciągła - obsługa min. 24 kanałów, 2 x HDMI, wsparcie dwustrumieniowości	szt	1

### SYSTEM SSWiN

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Akumulator 17Ah/12V	szt	2
2	Akumulator 7Ah/12V	szt	1
3	Centrala alarmowa 16 lini dozorowych, 2 magistrale, 32 strefy, GSM	szt	1
4	Czujka PIR ścienna z uchwytem	szt	34
5	Manipulator LCD	szt	1
6	Moduł 8 wejść z zasilaczem buforowym	szt	2
7	Moduł 8 wejść	szt	2
8	Moduł Ethernet	szt	1
9	Obudowa centrali - TPR 50 VA	szt	1
10	Obudowa z zasilaczem TPR 50VA	szt	2
11	Przewód YTDY 6x0.5mm2	m	1 706
12	Sygnalizator optyczno-akustyczny z własnym zasilaniem	szt	1

## NAGŁOŚNIENIE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Aktywna dipolowa antena odbiorcza	szt	4
2	Aktywne przyłącze audio	szt	1
3	Aktywny kabel HDMI 30m	m	3
4	Bezprzewodowy mikrofon ręczny z kapsułą dynamiczną	szt	4
5	Czterokanałowy wzmacniacz mocy 4x250W (100V)	kpl	2
6	Dwudrożna kolumna głośnikowa 30W z uchwytem do montażu ściennego	szt	4
7	Dwudrożny koaksjalny zestaw głośnikowy wyposażony w transformator	szt	10
8	Ekran projekcyjny 300 x 227- sterownie pilotem	szt	1
9	Gniazdo HDMI Systemu 45x45	szt	3
10	Gniazdo XLR(F) Systemu 45x45	szt	2
11	Kabel koncentryczny 75 Ohm	m	135
12	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	77
13	LgY 1mm <sup>2</sup>	m	52
14	Listwa zasilająca 19"	kpl	1
15	Matryca audio o modułowej budowie	kpl	2
16	Moduł liniowych wyjść audio matrycy	szt	2
17	Moduł sterujący matrycy	szt	2
18	Moduł wejść mikrofonowo-liniowych matrycy audio	szt	4
19	Odbiornik różnicowy systemu mikrofonów bezprzewodowych	szt	2
20	Odtwarzacz wielofunkcyjny	kpl	2
21	Projektor multimedialny , Ansi lumen: 2800, Kontrast 3000:1,Rozdzielczość 1024 x 768	szt	1
22	Przełącznik HDMI z wyjściem audio	szt	1
23	Przewód głośnikowy TLGYp 2x2.5mm <sup>2</sup>	m	307
24	Przewód mikrofonowy 2x0.35mm <sup>2</sup>	m	94
25	Przewód OMY 2x1.5mm <sup>2</sup>	m	31
26	Stereofoniczny moduł wejściowy matrycy audio	szt	2
27	Sterownik wyniesiony z potencjometrem cyfrowym i 4 przyciskami programowalnymi	szt	4
28	Szafa dystrybucyjna wisząca 600x600 12U	kpl	1
29	Uchwyt do montażu w rack do pary odbiorników	szt	2
30	Uchwyt do montażu zestawu głośnikowego	szt	10
31	Uchwyt projektora	szt	1
32	Zasilacz regulowany 5-15VDC	szt	1
33	Zasilacz systemowy 24VDC	szt	2

### TABLICA WYNIKÓW

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Kabel U/UTP kat. 5e LS0H	m	146
2	Przewód OMY 3x1.5mm <sup>2</sup>	m	52
3	Przewód OMY 5x1.5mm <sup>2</sup>	m	34
4	Pulpit sędziowski	szt	1
5	Puszka z gniazdem mikrofonowym	szt	1
6	Puszki rozgałęźne "S"	szt	4
7	Tablica wyników	szt	1
8	Zegar 24s	szt	2

### PRZEBUDOWA SIECI ENERGETYCZNYCH

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Folia kalandrowana z PCW 0,4-0,6mm (czerwona)	m <sup>2</sup>	109
2	Kabel XRUHAKXS 1x120mm <sup>2</sup> /50mm <sup>2</sup> 12/20kV	m	365
3	Kabel YAKXs 4x70mm <sup>2</sup>	m	387
4	Mufa kablowa przelotowa np. typu POLJ24/1x120-240 12/20kV	szt	3
5	Mufa kablowa przelotowa np. ZRM2/JLP-CX4 35-70	szt	3
6	Rura ochronna fi110 450N	m	128
7	Rura ochronna fi160 450N	m	31
8	Słupki oznaczeniowy „M”	szt	6
9	Głowica czopowa fi 110	szt	9
10	Głowica czopowa fi 160	szt	3