

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 1.1       | SPIS RYSUNKÓW (PLANY, RZUTY, SCHEMATY).....   | 3         |
| 1.2       | BILANS MOCY.....  | 3         |
| 1.3       | UWAGA.....  | 3         |
| <b>2</b>  | <b>CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1       | PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....   | 3         |
| 2.2       | INWESTOR.....   | 4         |
| 2.3       | PODSTAWY OPRACOWANA .....   | 4         |
| <b>3</b>  | <b>ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>4</b>  | <b>ZASILANIE I DANE PODSTAWOWE INSTALACJI .....</b>                                       | <b>5</b>  |
| 4.1       | DEMONTAŻE ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI.....   | 5         |
| 4.2       | ZASILANIE PODSTAWOWE .....  | 5         |
| 4.3       | ZASILANIE REZERWOWE (AWARYJNE) .....  | 5         |
| 4.4       | UKŁADY SZR.....   | 6         |
| <b>5</b>  | <b>ROZDZIELNICE GŁÓWNE.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>6</b>  | <b>ROZDZIELNICE PIĘTROWE .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>7</b>  | <b>KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>8</b>  | <b>UKŁAD POMIAROWO ROZLICZENIOWY .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>9</b>  | <b>WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE WLZ.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>10</b> | <b>GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>11</b> | <b>WYŁĄCZANIE WENTYLACJI PODCZAS POŻARU .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>12</b> | <b>INSTALACJA OŚWIETLENIA .....</b>   | <b>9</b>  |
| 12.1      | INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....  | 9         |
| 12.2      | OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....   | 9         |
| 12.3      | OŚWIETLENIE AWARYJNE, EWAKUACYJNE .....   | 9         |
| <b>13</b> | <b>INSTALACJA SIŁY .....</b>  | <b>10</b> |
| 13.1      | INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH .....   | 11        |
| 13.2      | INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH .....                                      | 11        |
| 13.3      | INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ SANITARNYCH .....   | 11        |
| 13.4      | TABLICE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE.....   | 12        |
| 13.5      | ZASILANIE DŹWIGÓW .....   | 12        |
| 13.6      | ZASILANIE RZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH .....  | 12        |
| 13.7      | ZASILANIE WYMIENNIKOWNI MPEC .....  | 12        |
| <b>14</b> | <b>INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....</b>   | <b>12</b> |
|           | MOCE I UZYSKI Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....  | 13        |
|           | INWERTERY FOTOWOLTAICZNE .....  | 13        |
|           | OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....                               | 13        |
|           | OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA I PRZECIW PRZECIĄŻENIOWA .....                                   | 13        |
|           | OKABLOWANIE PO STRONIE DC.....  | 13        |
|           | OKABLOWANIE PO STRONIE AC.....  | 13        |
|           | POMIARY ELEKTRYCZNE .....   | 14        |
|           | PO WYKONANIU PRAC MONTAŻOWYCH, PRZED URUCHOMIENIEM URZĄDZEŃ NALEŻY WYKONAĆ POMIARY: ..... | 14        |



|   |           |
|---|-----------|
| SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ.....   | 14        |
| <b>15 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....</b>                               | <b>14</b> |
| 15.1 PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....  | 14        |
| 15.2 SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....   | 15        |
| 15.2.1 <i>Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania</i> .....                      | 15        |
| 15.3 BUDOWA PUNKTÓW DYSTRYBUCYJNYCH .....   | 16        |
| 15.3.1 <i>Budowa punktu dystrybucyjnego GPD</i> .....                               | 16        |
| 15.4 SEKWENCJA I POLARYZACJA .....  | 16        |
| 15.5 OKABLOWANIE PIONOWE .....  | 16        |
| 15.6 OKABLOWANIE POZIOME .....  | 17        |
| 15.7 WYMAGANIA INSTALACYJNE DLA PRZEBIEGÓW POZIOMYCH – ZALECANE DŁUGOŚCI LINII..... | 17        |
| 15.8 OPIS PRZEBIEGÓW KABLOWYCH .....  | 17        |
| 15.9 OPIS SPOSOBU UZIEMIENIA .....  | 18        |
| 15.10 STRUKTURA SIECI .....   | 18        |
| 15.11 URZĄDZENIA AKTYWNE .....  | 18        |
| 15.11.1 <i>Wymagania dla urządzeń sieciowych</i> .....                              | 18        |
| 15.12 ZASILANIE URZĄDZEŃ .....  | 18        |
| 15.13 ZASILANIE AWARYJNE UPS.....   | 18        |
| 15.14 POMIARY OKABLOWANIA.....  | 18        |
| 15.15 CERTYFIKACJA SIECI.....   | 19        |
| <b>16 SYSTEM DOZOROWY CCTV.....</b>   | <b>20</b> |
| 16.1 SYSTEM DOZOROWY CCTV .....   | 20        |
| 16.2 ORGANIZACJA SYSTEMU CCTV .....   | 20        |
| 16.3 SYSTEMEM CCTV NALEŻY OBJĄĆ MIĘDZY INNYMI NASTĘPUJĄCE OBSZARY OBIEKTU: .....    | 21        |
| <b>17 SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU SKD .....</b>   | <b>21</b> |
| 17.1 WYMAGANIA DLA KONTROLERÓW SKD .....  | 21        |
| 17.2 WYMAGANIA DLA CZYTNIKÓW SKD .....  | 22        |
| 17.3 WYMAGANIA DLA ELEKTRYCZNYCH ZAMKÓW SKD .....                                   | 22        |
| 17.4 WYMAGANIA DLA CZUJEK KONTROLI OTWARCIA DRZWI.....                              | 22        |
| 17.5 REJESTRACJA ZDARZEŃ I ICH ARCHIWIZACJA .....                                   | 23        |
| 17.6 WSPÓŁPRACA Z INNYMI SYSTEMAMI ZABEZPIECZENIA TECHNICZNEGO W OBIEKCIE.....      | 24        |
| <b>18 DRABINKI, KORYTA, KANAŁY KABLOWE .....</b>                                    | <b>24</b> |
| <b>19 UZIEMIENIA I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE .....</b>                                 | <b>25</b> |
| <b>20 INSTALACJA ODGROMOWA .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>21 INSTALACJA PRZECIWPRIĘCIOWA.....</b>  | <b>27</b> |
| <b>22 OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....</b>                        | <b>27</b> |
| <b>23 SPOSÓB UKŁADANIA KABLI W ZIEMI .....</b>                                      | <b>28</b> |
| <b>24 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE REALIZACJI INWESTYCJI.....</b>     | <b>29</b> |
| <b>25 ZAKRES SPRAWDZAŃ I POMIARÓW ODBIORCZYCH INSTALACJI .....</b>                  | <b>29</b> |
| <b>26 UWAGI KOŃCOWE .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>27 NORMY I ROZPORZĄDZENIA: .....</b>   | <b>30</b> |



## 1.1 Spis rysunków (plany, rzuty, schematy)

E-1.1 Plan zagospodarowania terenu  
E-2.1 Główny schemat zasilania budynku  
E-3.1 Plan instalacji oświetlenia. Rzut piwnic  
E-3.2 Plan instalacji oświetlenia. Rzut parteru  
E-3.3 Plan instalacji oświetlenia. Rzut piętra 1  
E-3.4 Plan instalacji oświetlenia. Rzut piętra 2  
E-3.5 Plan instalacji oświetlenia. Rzut piętra 3  
E-4.1 Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych. Rzut piwnic  
E-4.2 Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych. Rzut parteru  
E-4.3 Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych. Rzut piętra 1  
E-4.4 Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych. Rzut piętra 2  
E-4.5 Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych. Rzut piętra 3  
E-4.6 Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych. Rzut dachu  
E-5.1 Plan instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych. Rzut piwnic  
E-6.1 Plan instalacji odgromowej i połączeń wyrównawczych. Rzut dachu.

## 1.2 Bilans mocy

Szczegółowy bilans mocy elektrycznej jest załącznikiem do opisu technicznego.

## 1.3 Uwaga

"Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych. Za rozwiązanie zamienne uznaje się urządzenia posiadające funkcjonalność przynajmniej równoważną proponowanemu rozwiązaniu. Urządzenia zamienne muszą mieć parametry co najmniej równe, **nie gorsze** od zaproponowanych w niniejszym projekcie.

Dla udokumentowania spełnienia wymagań dot. parametrów technicznych rozwiązania zamiennego należy przedstawić certyfikaty, karty katalogowe, dane techniczno ruchowe (DTR) oraz stosowne oświadczenia producentów i dostawców urządzeń.

Wszystkie rozwiązania zamienne muszą być skonsultowane i zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta."

# 2 Część ogólna

## 2.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych i zewnętrznych -na terenie inwestycji:

ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU BUSKIEGO SAMORZĄDOWEGO CENTRUM KULTURY WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI (WOD-KAN., C.O., GAZ, WENTYLACJA MECHANICZNA, KLIMATYZACJA, ELEKTRYCZNE) ORAZ ZAGOSPODAROWANIEM TERENU: DROGAMI WEWNĘTRZNYMI, PARKINGAMI, UKŁADEM SCIEŻEK PIESZYCH, PRZEBUDOWĄ KOLIDUJĄCYCH SIECI (WOD-KAN., KAN. DESZCZOWEJ, ELEKTRYCZNE, OŚW. ZEWN., KAN. TELETECH.) NA DZIAŁKACH NR 192/3, 192/4, 192/5, 192/6,



## **2.2 Inwestor**

Gmina Busko-Zdrój  
ul. Mickiewicza 10, 28-100 Busko-Zdrój

## **2.3 Podstawy opracowania**

- podkłady architektoniczno-budowlane,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- uzgodnienia i opracowania branżowe: instalacje sanitarne, teletechniczne
- obowiązujące normy i przepisy prawne,
- karty katalogowe i doborowe aparatów i urządzeń,
- wytyczne projektowe

## **3 Zakres opracowania**

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem:

- Zasilanie budynku ze stacji transformatorowej
- Zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego
- Rozdzielnice główne
- Rozdzielnice piętrowe
- Instalację siły i gniazd wtyczkowych
- Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego oraz zewnętrznego
- Instalację tras kablowych
- Instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych
- Instalację odgromową
- Instalację ochrony przepięciowej
- Zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej
- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu przy wejściu głównym
- Uszczelnienia pożarowe przepustów
- Zasilanie urządzeń sanitarnych i teletechnicznych
- Instalacja okablowania strukturalnego IT
- Instalacja monitoringu CCTV
- Instalacja systemu kontroli dostępu SKD
- Instalacja fotowoltaiczna



## 4 Zasilanie i dane podstawowe instalacji

### 4.1 Demontaże istniejącej instalacji

Demontaże będą dotyczyły wszystkich instalacji elektrycznych i teletechnicznych wraz z zestawem złączowo-pomiarowym, które na czas przebudowy i demontażu będzie wyniesione poza obszar budowlany i będzie służyło do celów budowlanych.

### 4.2 Zasilanie podstawowe

Moc elektryczna zapotrzebowana dla projektowanego budynku została przewidziana na wartość 650kW. Zakłada się, że przedmiotowa inwestycja zostanie zasilona z linii kablowej **SN 15kV** relacji określonej w warunkach z ZE. Zasilanie przez wcięcie się w linię przy pomocy muf kablowych. Projektuje się stację transformatorową usytuowaną na kondygnacji piwnicznej przebudowywanego budynku. Kable będą wprowadzone do projektowanej stacji transformatorowej z częścią energetyczną zakładu energetycznego i Inwestora oraz komorą transformatorową na transformator suchy żywiczny o mocy **800kVA**. W stacji trafo będzie wykonywany pomiar energii elektrycznej. Projektuje się także w stacji trafo rozdzielnicę główną nN RG. Linie zasilające oraz odpływowe będą wyprowadzone ze stacji trafo uszczelnionymi otworami oraz dalej prowadzone w ziemi oraz pod drogami i chodnikami, gdzie kable prowadzić w osłonach rurowych DVK 110 lub DVK50- do oświetlenia zewnętrznego. Pod drogami kable energetyczne będą układane w rurach typu SRS. Kable będą układane zgodnie z normą N SEP – E-004. Sposób układania kabli opisano w dalszej części opisu technicznego.

Do budynku kable wprowadzić za pomocą systemowych przepustów rurowych (wodo i gazoszczelnych) np. KES-M150 KVB z rurą HATERFLEX 14150 (lub równoważne). Dalej kable prowadzić na drabinkach kablowych i wprowadzić do pól rozdzielnic głównej RGnN - sekcja zasilania podstawowego i sekcja zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego.

Podstawowe parametry techniczne:

- Moc zapotrzebowana dla obiektu: 650kW - zasilanie podstawowe
- Napięcia zasilania stacji elektroenergetycznej: 15,0kV
- Zasilanie odbiorów oświetlenia, siły i gniazd wtykowych jednofazowych - 230V, 50Hz i trójfazowych -400V, 50Hz
- System dystrybucji i zasilania - z rozdzielnic głównej RG i podrozdzielnic niskiego napięcia – 400/230V
- Sieć SN pracuje w układzie - z izolowanym punktem neutralnym
- Instalacja nN pracuje w układzie TN-C-S
- Dodatkowa ochrona od porażenia prądem elektrycznym
- ✓ sieć 0,4 / 0,23kV                      Samoczynne wyłączenie zasilania
- ✓ sieć SN                                      Uziemienie ochronne

### 4.3 Zasilanie rezerwowe (awaryjne)

Projektuje się zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego do zasilania instalacji i urządzeń, których zasilanie jest niezbędne, przede wszystkim instalacje technologiczne oświetlenia sceny, elektroakustyka oraz mechanika sceny, instalacja zasilania gniazd komputerowych administracji oraz rozdzielnice ogólne kina, sceny i sali konferencyjnej. Wykorzystuje się również agregat do zasilania urządzeń biorących udział w akcji pożarowej podczas braku zasilania podstawowego. Agregat zamontowany będzie na działce Inwestora w wersji obudowanej.



Włączenie agregatu sygnałem z SZR które są zamontowane w rozdzielnicy głównej RGnN budynku. Agregat prądotwórczy będzie zamontowany na dedykowanym fundamencie. Umieszczenie agregatu będzie takie aby ułatwiać dojazd służb technicznych: tankowanie, serwis, uruchamianie serwisowe.

#### 4.4 Układy SZR

Układy SZR należy wykonać wg schematu zasilania głównego oraz wytycznych znajdujących się w opracowaniu instrukcji współpracy agregat-sieć. Układy SZR będzie posiadał blokadę elektroniczną i mechaniczną.

Przewidzieć ułożenie kabli sterujących z SZR-ów do wyłączników i agregatu prądotwórczego. Zamontować UPS-u do podtrzymania zasilania SZR-ów.

### 5 Rozdzielnice główne

Projektuje się rozdzielnice główne z sekcją zasilania podstawowego i awaryjnego. Z rozdzielnic RGnN (zasilania podstawowego i awaryjnego) będą zasilane rozdzielnice piętrowe i urządzenia.

Rozdzielnica główna RGnN sekcji zasilania podstawowego będzie wyposażona w wyłącznik główny 1000A 4P, miernik parametrów sieci, przekaźnik kontroli faz, ochronnik przepięciowy klasy 1 i 2 (dawniej B+C), pola odpływowe w postaci rozłączników bezpiecznikowych.

W rozdzielnicy będzie zamontowany układ SZR (z zabezpieczeniem (blokadą) elektroniczną i mechaniczną).

Rozdzielnica główna RGnN sekcji zasilania awaryjnego będzie wyposażona w wyłącznik główny 630A, 4P, miernik parametrów sieci, przekaźnik kontroli faz, ochronnik przepięciowy klasy 1 i 2, pola odpływowe w postaci rozłączników bezpiecznikowych.

Rozdzielnicę należy wykonać w stopniu ochrony IP30, forma rozdzielnicy 3b.

Z przed głównego wyłącznika rozdzielnicy RG należy zasilić wszystkie urządzenia i instalacje, które wymagają działania w czasie akcji pożarowej:

- zasilacze kłap pożarowych
- centralka systemu CSP
- centralka oddymiania
- hydrofor wody pożarowej

Odpływy do urządzeń i instalacji pożarowej należy zasilić z rozdzielnicy RGpoż kablami o odporności ogniowej E90( kable typu (N)HXH FE180 E90 1kV).

Rozdzielnice główne zasilania podstawowego i awaryjnego będą wyposażone w baterię kondensatorów do poprawy współczynnika cos fi (szczegóły w dalszej części opisu).

Rozdzielnice główne będą wyposażone w aparaturę rozdzielczą pokazaną na rysunku E-2.1.

Wyłącznik główny, ochrona przepięciowa, przekaźnik kontroli faz SZR-y oraz główne odpływy należy wyposażyć w styki dodatkowe informujące o zadziałaniu urządzenia, a rozłączniki bezpiecznikowe o przepaleniu wkładki. Na obecnym etapie nie projektuje się i nie ma w zakresie instalacji BMS.

Rozdzielnice należy oznaczyć tabliczką znamionową z podaniem producenta i danych identyfikacyjnych. Wszystkie tablice należy dostarczać z napisami w języku polskim

W pomieszczeniu rozdzielnicy głównej nN będzie znajdował się uproszczony schemat zasilania (zamontowany na ścianie pomieszczenia). Również lokalne rozdzielnie należy wyposażyć w schemat ideowy.

Podstawowe dane rozdzielnic głównych w pomieszczeniu budynku:

- napięcie znamionowe: 400V, 50Hz
- układ sieci: TN-C-S
- prąd znamionowy: 1250A
- prąd zwarcia znamionowy szczytowy(Icu): 25kA
- stopień ochrony: IP30



- ustawienie: przyścienna
- doprowadzenie kabli: od góry (dopływ i odpływy)
- forma rozdzielnic: 3b

## 6 Rozdzielnice piętrowe

Rozdzielnice piętrowe są projektowane jako rozdzielnice modułowe na aparaturę modułową na prądy szyn do 160A, wyposażone w rozłączniki główne, ochronę przepięciową, przekaźnik kontroli faz oraz odpływy wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych z członem zabezpieczeniowym.

Na szynach rozdzielnic piętrowych będą przewidziane prądy zwarciove max 10kA.

Rozdzielnice będą zamontowane jako przyściennene lub podtynkowe zamontowane na korytarzu lub w pomieszczeniach dedykowanych. Kable zasilające i odpływy od góry rozdzielnic. Rozdzielnice będą wyposażone w drzwi przeźroczyste, IP30.

Wszystkie tablice należy dostarczać z napisami w języku polskim. W rozdzielnicach będzie znajdował się schemat ideowy danej rozdzielnic.

## 7 Kompensacja mocy biernej

Należy zainstalować baterię kondensatorów do poprawy współczynnika mocy biernej. Zakładany współczynnik  $\cos \Phi$  jest powyżej wartości 0,93. Zakładana bateria kondensatorów 120kVAr w sekcji zasilania podstawowego, baterie z dławikami 7% i sterowaniem przy pomocy mikroprocesora z automatyczną regulacją, stopnie co 20kVAr (przełączenie kondensatorów). Bateria będą zabudowana w oddzielnej szafie zlokalizowane w pomieszczeniu rozdzielni głównej.

## 8 Układ pomiarowo rozliczeniowy

Liczniki energii elektrycznej do rozliczeń z pobranej energii elektrycznej z zakładu energetycznego należy zainstalować na osobnej tablicy licznikowej "TL" w pomieszczeniu stacji trafo, zgodnie z wymaganiami dla układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej Zakładu Energetycznego.

## 9 Wewnętrzne linie zasilające WLZ

Zasilanie tablic rozdzielczych odbywać się będzie w układzie radialnym.

Główne linie kablowe należy układać na drabinkach i w korytkach kablowych, powyżej podwieszanego stropu lub pod stropem właściwym. Pomiędzy poziomami (piętarami) budynku linie kablowe należy prowadzić wewnątrz szachtu kablowego na drabinkach kablowych. Kable należy mocować do drabin kablowych uchwytyami systemowymi.

Dopuszcza się maksymalny spadek napięcia 5% pomiędzy transformatorem, a ostatnim punktem włączenia. Dopuszcza się maksymalny spadek napięcia 3% pomiędzy transformatorem a tablicami rozdzielczymi.

Kable i przewody WLZ wyprowadzone są z pomieszczenia rozdzielni a następnie wprowadzone do rozdzielnic piętrowych przez szacht kablów na wyższych kondygnacjach budynku.

Szacht kablów powinien być podzielony na strefy pożarowe szczelnymi grodziami przeciwpożarowymi, o odporności ogniowej co najmniej EI 120. Obudowa sztywne kablów powinna posiadać odporność ogniową EI 120.

Kable zasilające do tablic rozdzielczych zaprojektowano 3 i 5-cio żyłowymi kablami YKY lub LGY. Większość ciągów projektowanych wewnętrznych linii zasilających należy układać w korytkach



kablowych prowadzonych w przestrzeni sufitu podwieszonego pod stropem. Kable należy układać w liniach prostych i unikać skrzyżowań, by dalsze układanie kabli było możliwe bez krzyżowania z już ułożonymi kablami. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Po wprowadzeniu kabli przepusty uszczelnić tak by ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż odporność ogniowa stropu, przez który przechodzą. Przekroje kabli i przewodów dobrano do obciążalności prądowej wg normy IEC 364-5-523.

Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN-76/E-05125. Znakowanie wykonywać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonywać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany. Przejścia kabli przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami ognioodpornymi dostosowanymi do przegrody. Przejście takie oznaczyć certyfikatem.

Kable zasilające urządzenia zasilane z przed głównego wyłącznika pożarowego a prowadzone wewnątrz obiektu należy wykonać przewodami i kablami o odporności ogniowej PH 90 min. Trasa kablowa do podtrzymania funkcji zasilania powinna mieć certyfikat producenta (kable i system zawiesi i drabinek/koryt kablowych).

Wszystkie kable wchodzące i wychodzące do/z obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzić w przepustach z rur. Rury uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

## 10 Główny wyłącznik prądu

Instalację elektryczną należy wyposażyć w główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów podłączonych do pól odpływowych rozdzielnic głównych nN, za wyjątkiem urządzeń elektrycznych związanych bezpośrednio z prowadzeniem akcji gaszenia pożaru takich jak:

- zasilacze kłap pożarowych
- centralka systemu CSP
- centralka oddymiania
- hydrofor wody pożarowej

Oprócz tego po zbitiu przycisku głównego wyłącznika pożarowego nie będzie napięcia na szynach głównych sekcji rozdzielnic zasilania awaryjnego .

Wyłączanie głównego wyłącznika prądu rozdzielnic RG będzie odbywało się za pośrednictwem przycisku PWP zlokalizowanych przy drzwiach głównych wejściowych do budynku. Przyciski oprzewodować kablem (N)HXH 0,6/1kV E90. Przycisk uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien zostać wyposażone w sygnalizację świetlną.

Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych niezbędnych w trakcie pożaru realizowane jest sprzed wyłącznika przeciwpożarowego. Wszystkie te urządzenia zasilane będą kablami o podwyższonej odporności ogniowej (N)HXH 0,6/1kV E90.

Lokalizację wyłącznika pożarowego pokazano na planach rzutu parteru (oświetlenie) oraz na głównym schemacie zasilania.

## 11 Wyłączanie wentylacji podczas pożaru

Wszystkie urządzenia wentylacyjne podczas wykrycia pożaru będą wyłączone z zasilania elektrycznego. W instalacji elektrycznej realizowane to będzie za pomocą styczników zamontowanych na odpływach do drobnych urządzeń wentylacyjnych i za pomocą przycisku PWP wyłączającego z pod napięcia centrale wentylacyjne.



## 12 Instalacja oświetlenia

### 12.1 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetlenia podstawowego musi być wykonana tak by średnie natężenia oświetlenia były nie niższe niż zestawione w specyfikacji poniżej:

|                                      |         |
|--------------------------------------|---------|
| Hol wejściowy                        | 150 lux |
| Pom. biurowe                         | 500 lux |
| Komunikacja                          | 150 lux |
| Pom. WC i łazienki                   | 200 lux |
| Szatnia                              | 200 lux |
| Aneks kuchenny                       | 300 lux |
| Restauracja (pomieszczenia kuchenne) | 500 lux |
| Magazyn                              | 200 lux |
| Pomieszczenia sal wykładowych        | 500 lux |

W pomieszczeniach głównych sceny widowiskowej, kina, sal koncertowych zaprojektowano także oświetlenie technologiczne (wg odrębnej dokumentacji). Oświetlenie pomieszczeń głównych (oprawy technicznymi wykorzystywanymi do prac porządkowych i gospodarczych) będzie sterowane przez obsługę techniczną tych pomieszczeń - odpowiednie ściemnianie i załączanie opraw.

Zaprojektowane oprawy są ze źródłami LED. Wszystkie oprawy będą posiadały znak CE - zgodnie z dyrektywą europejską. Nie można montować opraw przed skoordynowaniem tych prac z innymi wykonawcami. Podstawowe dane techniczne opraw oświetleniowych:

Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać zgodnie z normą oświetleniową PN-EN 12464 - 1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach komunikacji ogólnej oraz WC będziemy realizować przez czujniki ruchu i obecności. Podstawowe dane czujników ruchu:

- ✓ Czujnik ruchu i obecności PIR 360°, np.: typ MS8-360-IL, do montażu w sufit podwieszany, Master, średnica pola detekcji to 8 m, IP20. Kolor biały, 230V AC
- ✓ Czujnik ruchu i obecności PIR 360°, np.: typ MS8-360-SL, do montażu w sufit podwieszany, Slave, średnica pola detekcji to 8 m, IP20. Kolor biały, 230V AC
- ✓ Czujnik ruchu, np Astat: SER- 41-800

W poszczególnych pomieszczeniach technicznych, socjalnych sterowanie oświetleniem za pomocą łączników ściennych montowanych przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia. Łączniki oświetlenia należy lokalizować 110 cm powyżej poziomu posadzki.

### 12.2 Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się oświetlenie zewnętrzne (parkingowe i parkowe) oraz elewacyjne, które będzie obejmowało teren wokół budynku. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym (elewacja, parkingi) za pośrednictwem czujników zmierzchowych oraz przez zegar. Układanie kabli do oświetlenia zewnętrznego parkingowego i słupków parkowych wg normy N SEP – E-004.

### 12.3 Oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne zaprojektowano zgodnie z PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172.



Wg PN-EN 1838 pkt.3.1 jest to oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, według PN- EN 1838 pkt.3.3 jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiającą uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu.

Oświetlenie awaryjne w obiekcie obejmuje oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wraz ze znakami kierunków ewakuacyjnych i oznakowaniem wyjść ewakuacyjnych z obiektu) oraz oświetlenie strefy otwartej.

W budynku zaprojektowano system oświetlenia awaryjnego rozproszony – bateria w oprawie. Oprawy będą monitorowane przez centralkę dedykowaną do opraw awaryjnych, gdzie oprawa będzie samoczynnie wykonywała testy funkcjonalne i autonomiczne:

- ✓ stan funkcjonalny urządzeń
- ✓ stan źródeł światła
- ✓ stan baterii
- ✓ oraz dodatkowe testy cykliczne

Baterie w oprawach o podtrzymaniu 1 godzinny.

Znaki oświetlenia awaryjnego będą się świecić na ciemno (tylko będą się świecić w przypadku braku zasilania elektrycznego). Oprawy będą miały możliwość zmiany trybu pracy (praca na jasno) po ustawienie zwor w oprawie.

Na ścianach i drzwiach dróg ewakuacyjnych należy umieścić piktogramy zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 1838. Wszystkie piktogramy będą montowane w taki sposób, by można je było łatwo odczytać, bez względu na wszelkie inne występujące oznakowanie, obiekty i inne.

Oprawy będą montowane:

- przy drzwiach stanowiących wyjście awaryjne
- w pobliżu schodów aby zapewniały oświetlenie każdego stopnia
- przy zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej
- przy skrzyżowaniu dróg ewakuacyjnych
- w pobliżu urządzeń p.poz

Oprawy zaprojektowane tak, aby stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia nie był większy niż 1:40. Zanik napięcia zasilania w dowolnej tablicy spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego w czasie nie dłuższym niż 5sek. na czas nie krótszy niż 1h.

Natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej będzie miało wartość 1lx, a przy urządzeniach p.poz 5lx.

## 13 Instalacja siły

Uwaga ogólna:

W budynku nie prowadzone będą procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe, ani nie będą w nim magazynowane tego typu materiały. Wybuchem, pod warunkiem spełnienia poniższych wymagań. Gazy palne będą wykorzystywane tylko w kuchni restauracji W związku z tym nie przewiduje się instalacji do monitorowania i detekcji gazów palnych



### **13.1 Instalacja gniazd wtyczkowych**

Gniazda elektryczne będą zasilane z rozdzielnic dedykowanych do funkcji pomieszczeń lub obsługiwanych stref. Wytyczne ogólne:

1. Gniazda w kanałach kablowych DLP do stanowisk komputerowych montować na wysokości 30cm od podłogi
2. Gniazda ogólne przy wejściach do pomieszczeń oraz w komunikacji montować na wysokości 30cm od podłogi.
3. Gniazda w pom. socjalnych na wysokości  $h=110\text{cm}$ , do zmywarki  $h=30\text{cm}$ , umywalki 140cm
4. Podane wysokości montażu gniazd i kanałów należy mierzyć do dolnej krawędzi.

Gniazda elektryczne w pomieszczeniach typu: biurowych, gabinetach, salach konferencyjnych, sekretariatach będą montowane w puszkach podłogowych montowanych do podłóg w wylewce betonowej. Puszka podłogowa będzie wyposażona wg legendy na rzutach siły i gniazd wtyczkowych. W pom. open space układanie kabli do puszek podłogowych należy wykonać w rurce w wylewce podłogowej betonowej.

Projekt zakłada, że puszka podłogowa będzie wyposażona

- 4 gniazda zasilania podstawowego,
- 4 gniazda typu DATA zasilania z rozdzielnic awaryjnej,
- 6 gniazda okablowania strukturalnego

Gniazda elektryczne ogólne montować podtynkowo, natomiast w pomieszczeniach technicznych (pom. w rozdzielni głównej, wymiennikowni) natynkowo. Gniazda zasilania podstawowego będą w kolorze białym, z bolcem uziemiającym, IP20, bryzgoszczelne IP44 w pomieszczeniach technicznych. Gniazda do zasilania komputerów w kolorze czerwonym, IP20, z kluczem (z blokadą).

### **13.2 Instalacja zasilania urządzeń technologicznych**

Projekt zakłada zasilanie urządzeń i rozdzielnic technologicznych typu:

- oświetlenie technologiczne - wg projektu oświetlenia sceny widowiskowej
- systemy elektroakustyczne - wg projektu systemów elektroakustycznych i projekcji wizyjnej
- mechanika sceny - wg projektu mechaniki scenicznej

Zakłada się doprowadzenie zasilania elektrycznego oraz wymagania uziemienia poszczególnych rozdzielnic technologicznych wg wytycznych zawartych w opracowaniach dokumentacji technologicznych. Zasilanie ww należy doprowadzić z rozdzielnic głównej z części awaryjnej zasilanej podczas awarii zasilania z sieci z agregatu prądotwórczego.

### **13.3 Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych**

W projekcie instalacji elektrycznych należy przewidzieć zasilania następujących urządzeń wentylacji i klimatyzacji:

- ✓ jednostki wewnętrzne i zewnętrzne klimatyzacji
- ✓ chłodnice i agregaty chłodnicze
- ✓ zasilanie central wentylacyjnych (z własną automatyką)
- ✓ zasilanie wentylatorów WC
- ✓ zasilanie grzejników elektrycznych



- ✓ zasilanie nagrzewnic elektrycznych (z własną automatyką)

Wszystkie urządzenia wentylacyjne powinny mieć wyłącznik serwisowy zamontowany blisko urządzenia.

### **13.4 Tablice elektryczne zewnętrzne**

W celu zasilania imprez plenerowych projektuje się tablice elektryczne do zasilania urządzeń służących imprezom plenerowym przez domem kultury: karuzele, grile, zabawki elektryczne itp oraz scenę letnią do koncertów w czasie letnim. Przewidziano zasilanie do 5 tablic oraz do tablicy dedykowanej koncertom letnim.

### **13.5 Zasilanie dźwigów**

Należy doprowadzić kabel zasilający sterownię dźwigów na ostatniej kondygnacji. Zasilanie z rozdzielnicy zasilania podstawowego. Doprowadzenie kabla zasilającego z zapasem 3m jest granicą montażu. Przewiduje się zasilanie urządzeń dźwigowych( w tym oświetlenia szachtu dźwigu) z tablicy dźwigu dostarczonej przez producenta. Prace te należą do dostawcy dźwigu.

### **13.6 Zasilanie urządzeń teletechnicznych**

Należy przewidzieć zasilanie urządzeń niskoprądowych: centralek systemu kontroli dostępu SKD, monitoringu CCTV oraz aparatury okablowania strukturalnego w serwerowni z rozdzielnicy z rozdzielnicy dedykowanej RSE .

### **13.7 Zasilanie wymiennikowni MPEC**

Zasilanie tablicy wymiennikowni wykonać z sekcji zasilania podstawowego. Ułożyć kabel zasilający YKYżo 5x6mm<sup>2</sup> i wprowadzić do tablicy RCO co stanowi granicę montażu. Szczegóły granicy montażu zasilania tablicy RCO oraz wykonania instalacji wyrównawczej w pomieszczeniu ustalić z dostawcą ciepła.

## **14 Instalacja fotowoltaiczna**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany systemu fotowoltaicznego o mocy ok 20,45kWp obejmujący swoim zakresem montaż i konfigurację urządzeń systemu fotowoltaicznego.

Instalacja systemu fotowoltaicznego obejmuje:

- Panele fotowoltaiczne montowane na dachu budynku wykonane w technologii krzemowej monokrystalicznej,
- Infrastrukturę pozwalającą na oddanie wytworzonej energii do sieci energetycznej budynku,
- Infrastrukturę systemu zarządzania energią.

Zadaniem instalacji fotowoltaicznej jest pozyskanie energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii jakim jest słońce. Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Energia elektryczna uzyskana z paneli fotowoltaicznych zostanie w całości wykorzystana na potrzeby własne budynku. Instalacja będzie wyposażona w urządzenia zabezpieczające przed wpływem ewentualnego nadmiaru wyprodukowanej energii do sieci. Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie zmienia warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej zakładu energetycznego.



### **Moce i uzyski z instalacji fotowoltaicznej**

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z instalacji o mocy co najmniej 20,45 kWp z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej. Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci, dzięki czemu podnosi się sprawność całości systemu. System fotowoltaiczny zostanie podłączony do sieci poprzez specjalne falowniki PV w taki sposób, aby dostarczać energię do instalacji elektrycznej budynku. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej. Ilość oraz moce falowników należy dobrać na etapie projektu wykonawczego.

Przewiduje się pozyskanie w skali roku z całego systemu energii o łącznej wartości 11,88 MWh. Należy zaznaczyć, że obliczenia zostały przeprowadzone dla uśrednionych danych z bazy Ministerstwa Infrastruktury. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

### **Inwertery fotowoltaiczne**

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny dostarczaną do sieci Użytkownika.

W niniejszym projekcie wykorzystane zostaną trójfazowe i jednofazowe inwertery fotowoltaiczne. Po stronie napięcia zmiennego AC, zostaną one podłączone do lokalnych rozdzielnic zbiorczych, natomiast po stronie napięcia stałego DC – do rozdzielnic DC (tzw. SolarBox'ów).

Projektowane inwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie, oraz pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całociowo. Inwertery mają możliwość wzajemnej komunikacji i diagnostyki poprzez system nadzorujący. Dodatkowo każdy z zastosowanych inwerterów posiada wbudowany rozłącznik izolacyjny po stronie DC paneli fotowoltaicznych.

Inwertery w przypadku braku zasilania sieciowego przechodzą automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

### **Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Dobre falowniki należy dobezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi z zabezpieczeniami różnicowoprądowymi, które uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej. Wyłącznik różnicowoprądowy typu B należy zainstalować po stronie instalacji zmiennoprądowej.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciw przeciążeniowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu II instalowane po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnicach fotowoltaicznych oraz po stronie napięcia zmiennego AC w lokalnych rozdzielnicach zbiorczych AC.

Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostanie zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

### **Okablowanie po stronie DC**

Połączenie paneli oraz lamel zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów w podwójnej izolacji, o przekroju żyły 2.5 oraz 4 mm<sup>2</sup>, odpornych na promieniowanie UV i napięciu znamionowym izolacji 0,6/1kV

### **Okablowanie po stronie AC**

Między inwerterami fotowoltaicznymi a lokalnymi rozdzielnicami zbiorczymi AC oraz rozdzielnią główną zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio



dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

### **Pomiary elektryczne**

**Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:**

- Stanu izolacji kabli zasilających,
- Rezystancji uziemienia
- Inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji fotowoltaicznej

### **System zarządzania energią**

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej wdrożony zostanie System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z Instalacji fotowoltaicznej oraz pokazywanie ilości zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg. normy: ISO 50001 oraz ISO 14064.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie instalacji fotowoltaicznej. Tylko osoby znające hasło zabezpieczające będą miały dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się inwerterami fotowoltaicznymi oraz jego kartami rozszerzeń. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej.

Zadania Systemu Zarządzania Energią:

- Wizualizacja stanu każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym,
- Wizualizacja uzysków energetycznych,
- Diagnostyka awarii każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym,

## **15 Instalacja okablowania strukturalnego**

### **15.1 Przyjęte założenia projektowe dla instalacji okablowania strukturalnego**

Przyjęto następujące założenia ogólne :

okablowanie strukturalne na bazie urządzeń firmy BKT Elektronik lub równoważny,  
Okablowanie poziome zostanie wykonane na bazie skrętki S/FTP FRNC KAT7 DRUT 23AWG.

Uwzględnić w szafach rezerwę na urządzenia aktywne,

Uwzględnić w szafie GPD miejsce dla urządzeń systemu CCTV (rezerwa 4U),

Uwzględnić w szafie GPD miejsce dla zasilaczy awaryjnych UPS,

Uwzględnić okablowanie szkieletowe pomiędzy szafami,

Na każde stanowisko robocze zakłada się 4xRJ45 kat.6A,

Na każdą puszkę podłogową zakłada się 6xRJ45 kat. 6A.

Uwzględnić okablowanie na potrzeby CCTV IP.

Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6 A (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010).



Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami minimum kategorii 6A musi odpowiadać wymaganiom Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentu z wymaganiami Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011. W przypadku dokumentów wystawionych przez inne niż wskazane akredytowane laboratoria certyfikujące, wymagane jest posiadanie przez tą instytucję akredytację typu AC (lub równoważnej) jednostki nadrzędnej w danym kraju (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji).

## 15.2 System okablowania strukturalnego

### 15.2.1 Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania

Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173 2nd Edition: 2007 dla systemu okablowania są wymienione poniżej:

Okablowanie poziome;

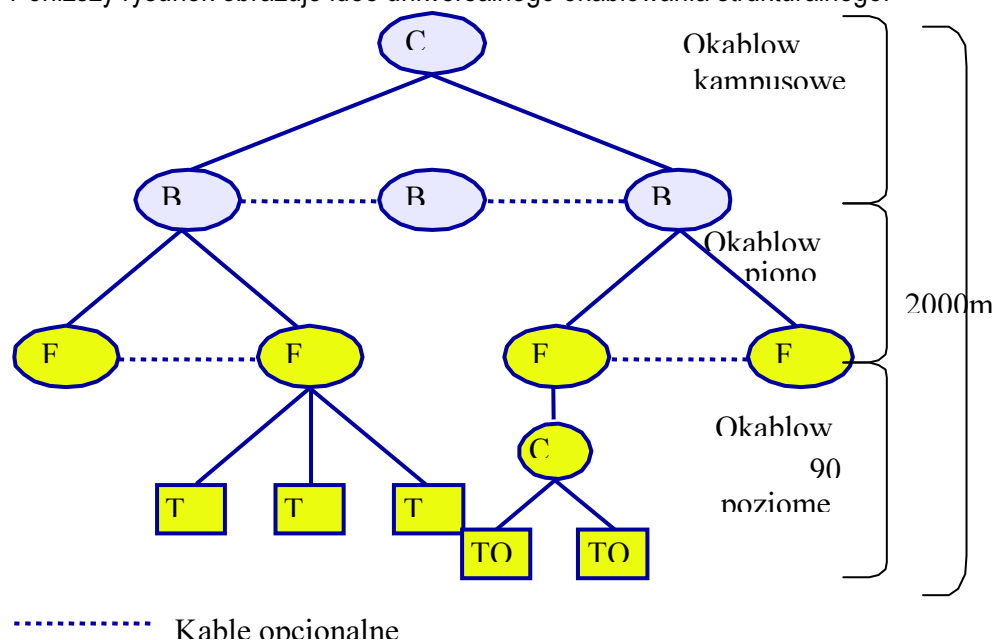
Okablowanie pionowe - budynkowe;

Roboczy obszar okablowania

Punkty dystrybucyjne (Kampusowy - CD, Budynkowy - BD i Piętrowy - FD);

Administracja

Poniższy rysunek obrazuje idee uniwersalnego okablowania strukturalnego:



Minimalne wartości parametrów dla kabla kategorii 6A wg normy ISO/IEC 11801:

| F     | Tłumienność | RL   | NEXT | PS-  | ACR       | PS-ACR    | ELFEXT    | PS-       |
|-------|-------------|------|------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (MHz) | (dB/100m)   | (dB) | (dB) | (dB) | (dB/100m) | (dB/100m) | (dB/100m) | (dB/100m) |
| 4.0   | 3.6         | 27   | 90   | 87   | 86        | 83        | 85        | 82        |
| 10.0  | 5.6         | 27   | 90   | 87   | 84        | 81        | 79        | 76        |
| 20.0  | 7.9         | 27   | 90   | 87   | 82        | 79        | 73        | 70        |
| 62.5  | 14.3        | 27   | 90   | 87   | 76        | 73        | 63        | 60        |
| 100.0 | 18.2        | 27   | 90   | 87   | 72        | 69        | 59        | 56        |
| 250.0 | 29.7        | 25   | 86   | 83   | 56        | 53        | 51        | 48        |





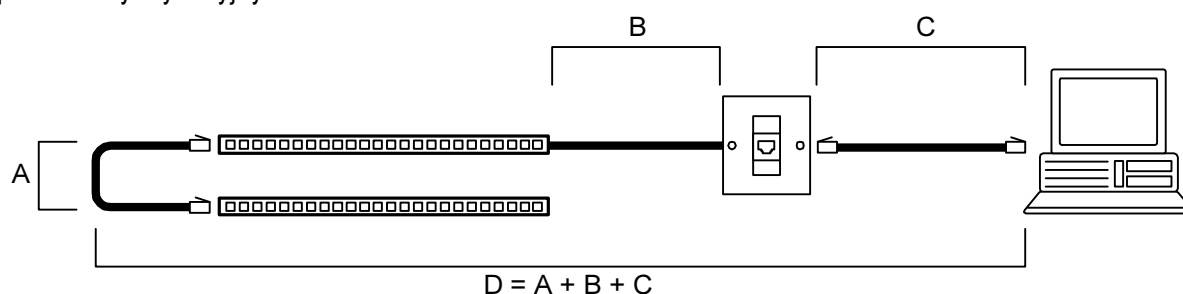


## 15.6 Okablowanie poziome

Do GPD należy doprowadzić kable S/FTP z poszczególnych punktów w ilości przedstawionej w punkcie 5.11. Rozmieszczenie poszczególnych punktów zostało przedstawione na rysunkach. Lokalizacje są przykładowe należy je zweryfikować przed instalacją.

## 15.7 Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

| Maksymalna długość |                    |
|--------------------|--------------------|
| A                  | nie więcej niż 6 m |
| A + C              | łącznie 10 m       |
| B                  | 90 m               |
| D                  | 100 m              |

## 15.8 Opis przebiegów kablowych

W czasie instalacji należy przestrzegać promieni gięcia kabli:

- dla kabla jest to minimum 40 mm podczas normalnej pracy,
- nie wolno dopuścić do powstania pętli podczas układania kabla oraz do powstania uszkodzeń izolacji (spowoduje to obniżenie kategorii toru transmisji,

Przy wszystkich czynnościach związanych z układaniem kabli logicznych należy zwracać szczególną uwagę aby nie przekroczyć maksymalnych dopuszczalnych sił naciągu.

Należy zostawić odpowiednie zapasy kabli w punktach dystrybucyjnych.

Na podkładach rysunkowych dla poszczególnych kondygnacji przedstawiono rozmieszczenie punktów końcowych teleinformatycznych. Okablowanie ułożyć w głównych trasach kablowych w postaci koryt metalowych (wydane w projekcie elektrycznym) lub rurek elektroinstalacyjnych. W rurkach oraz korytach należy przewidzieć 100 % zapasu pojemności. Podejścia do punktów od głównych tras należy wykonać za pomocą rurek PCV lub typu peszel pod tynkiem.

Dla punktów gdzie trzeba doprowadzić 3 kable należy stosować rurki o przekroju minimum fi 25, dla 2 lub 1 rurki o przekroju minimum fi 20.



## **15.9 Opis sposobu uziemienia**

Wszystkie szafy, w których będą zainstalowane elementy sieci strukturalnej należy wyposażyć w listwy uziemiające podłączone do głównego uziomu za pomocą linki miedzianej 16 mm<sup>2</sup>. Metalowe trasy należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **15.10 Struktura sieci**

Sieć zostanie zbudowana w topologii gwiazdy. Na rysunkach przedstawiono schemat ideowy Instalacji Okablowania Teleinformatycznego oraz rozmieszczenie punktów. Wszystkie kable muszą być jednoznacznie oznaczone na panelach oraz odpowiednie oznaczenia muszą być umieszczone w sposób trwały na obu końcach kabla i na trasie.

## **15.11 Urządzenia aktywne**

W zakresie niniejszego projektu nie przewiduje się urządzeń aktywnych.

### **15.11.1 Wymagania dla urządzeń sieciowych**

Wymagania dla urządzeń sieciowych:

nie dopuszcza się podłączenia urządzeń z hasłem domyślnym lub nieustalonym. Hasło należy zmienić przed podłączeniem urządzenia do sieci produkcyjnej,

- należy zabezpieczyć możliwość zdalnego dostępu do zastosowanych w projekcie urządzeń zarządzalnych, w tym również do kamer, jako minimum należy zastosować hasło dostępu,
- urządzenia powinny umożliwiać komunikację zdalną związaną z administracją urządzeniami w sposób zaszyfrowany (np. SSH, HTTPS, SNMPv3). Jeśli istnieje taka techniczna możliwość należy również zabezpieczyć transmisję wideo poprzez szyfrowanie ruchu i uwierzytelnianie kamer w systemie.

## **15.12 Zasilanie urządzeń**

Dla szaf GPD w projekcie elektrycznym przewidziano dedykowaną rozdzielnię teletechniczną RSE z której do każdej szafy doprowadzono po dwa przewody YDY 3x2,5 (z osobnych zabezpieczeń nadprądowych B16A). Rozdzielnia RSE zasilana jest awaryjnie poprzez agregat prądowórczy. Do szaf doprowadzić należy uziemienie za pomocą kabla LgY16. Szczegóły dot. zasilania urządzeń w projekcie elektrycznym.

## **15.13 Zasilanie awaryjne UPS**

W wyposażeniu punktu dystrybucyjnego uwzględnić należy UPS APC Smart RT 3000VA RM 230V wyposażony w port Ethernet do zdalnego zarządzania (lub równoważny).

## **15.14 Pomiary okablowania**

Po wykonaniu należy pomierzyć 100% połączeń miedzianych zgodnie z odpowiednimi normami dla danej klasy okablowania. Do tego celu należy wykorzystać mierniki o odpowiednim poziomie dokładności pomiarów.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać minimum:

|            |                             |
|------------|-----------------------------|
| Wire Map   | mapa połączeń pinów kabla,  |
| Length     | długość poszczególnych par, |
| Resistance | rezystancja pary            |



|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| Capacitance       | pojemność pary                        |
| Impedance         | impedancja charakterystyczna          |
| Propagation Delay | czas propagacji,                      |
| Delay Skew        | opóźnienie skrośne,                   |
| Attenuation       | tłumienność,                          |
| NEXT              | przesłuch,                            |
| ACR               | stosunek tłumienia do przesłuchu,     |
| Return Loss       | tłumienność odbicia,                  |
| ELFEXT            | ujednolicony przesłuch zdalny,        |
| PS NEXT           | suma przesłuchów poszczególnych par,  |
| PS ACR            | suma tłumienności poszczególnych par, |
| PS ELFEXT         | suma przesłuchów zdalnych,            |

Pomiary dla okablowania poziomego kategorii 6A należy wykonać wg normy EN 50173 lub ISO11801 zgodnie z klasą EA dla Permanent Link PL2.

Pomiar toru transmisyjnego światłowodowego powinien określać tłumienie łącza w dwóch oknach transmisyjnych 850nm i 1300nm.

pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych światłowodów MM:

- od punktu A do punktu B w oknie 850nm
- od punktu B do punktu A w oknie 850nm
- od punktu A do punktu B w oknie 1300nm
- od punktu B do punktu A w oknie 1300nm

## 15.15Certyfikacja sieci

Po wykonaniu instalacji Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia certyfikacji instalacji zgodnie z wymaganiami 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 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.

Wykonać dokumentację powykonawczą, zawierającą:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
  - Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
  - Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
  - Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.



## 16 System dozorowy CCTV

W obiekcie należy zastosować systemy zabezpieczenia technicznego (SZT): system dozorowy CCTV, system kontroli dostępu do pomieszczeń (SKD) zintegrowany z systemem sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)

### 16.1 SYSTEM DOZOROWY CCTV

System CCTV w zależności od rejonu obserwowanego obszaru i celu jego zastosowania w tym obszarze, powinien zapewniać możliwość: monitorowania, detekcji obiektu lub osoby, obserwacji obiektu lub osoby, rozpoznania obiektu lub osoby, identyfikacji obiektu lub osoby. Głównym celem systemu CCTV jest bieżąca obserwacja najistotniejszych obszarów obiektu, natychmiastowa weryfikacja zdarzeń alarmowych oraz odtworzenie obrazów dotyczących zdarzeń alarmowych (włamanie) i nie alarmowych (jak np. kradzież, zniszczenie) z możliwością rozpoznania uczestnika zdarzenia.

System CCTV ze względu na możliwość bieżącej obserwacji oraz odtworzenie zapisanych obrazów (z możliwością rozpoznania uczestnika zdarzenia) jest szczególnie użyteczny dla wizualizacji zagrożeń, w obszarach dozorowanych przez system, związanych z:

- aktami wandalizmu;
- aktami sabotażu;
- naruszeniem nietykalności cielesnej, pobić, bójek
- wymuszeniami rabunkowych (szantażu);
- napadami rabunkowych;
- kradzieżami (zwykłymi lub z włamaniem)

### 16.2 Organizacja systemu CCTV

1. System CCTV powinien być zbudowany w oparciu o kamery sieciowe IP o rozdzielczości zależnej od miejsca ich montażu i celu nadzoru. Zastosowanie ww. kamer pozwoli na rejestrację i podgląd obrazów o wyższej rozdzielczości niż obrazy uzyskane z kamer tradycyjnych.

2. System CCTV powinien współpracować z kamerami megapixelowymi PTZ i stałymi (do max. rozdzielczości 5Mpx).

3. System CCTV powinien być tak skonfigurowany, aby była zapewniona pełna obsługa urządzeń do rejestracji sygnałów (strumieni wizyjnych, dźwięku i danych) za pośrednictwem sieci IP (z wykorzystaniem urządzeń lub interfejsów operatorskich), bez konieczności bezpośredniego dostępu do tych urządzeń.

4. System CCTV powinien zapewniać sygnalizację sabotażu każdej kamery dotyczącego zaniku sygnału z kamery, zasłonięcia obiektywu kamery i zmiany ustawienia obszaru obserwacji kamery.

5. Urządzenia rejestrujące, wyświetlające i transmisji sygnałów powinny zapewniać pełną obsługę wszystkich zainstalowanych kamer w obiekcie oraz być tak dobrane aby umożliwić rozbudowę systemu o co najmniej 20%.

6. Dla celów systemu CCTV oraz pozostałych systemów zabezpieczeń, należy wykonać autonomiczną sieć okablowania strukturalnego kategorii 6 (Giga Ethernet).

7. Kamery na poszczególnych piętrach powinny być dołączone do przełączników sieciowych, umieszczonych w pomieszczeniach technicznych. Ilość przełączników należy dobrać pod względem wydajności zasilacza PoE oraz liczby wejść. W przypadku małej ilości kamer na poszczególnych piętrach zaleca się aby poszczególny przełącznik sieciowy obsługiwał kamery ze swojego piętra i kamery z pięter sąsiadujących.

8. Urządzenia do rejestracji sygnałów (strumieni wizyjnych, dźwięku i danych) i wizualizacji obrazów systemu CCTV powinny być umieszczone w specjalnych pomieszczeniach dostępnych tylko dla administratora i serwisu (P-1.27)

9. W systemie należy przewidzieć co najmniej jedną stację wizualizacji i podglądu



### **16.3 Systemem CCTV należy objąć między innymi następujące obszary obiektu:**

- a) bezpośrednie zewnętrzne otoczenie obiektu, w szczególności elewacje, wejścia i wjazdy;
- b) zapory drogowe (szlabany)
- c) strefę dostaw;
- d) wydzielone hole windowe i inne miejsca wejść do wind,
- e) Recepcje, strefy wejść kontrolowanego dostępu,
- f) wentylatornia (pomieszczenie serwera cctv i kd)

## **17 System kontroli dostępu SKD**

Głównym celem zastosowania SKD jest kontrolowanie dostępu do poszczególnych obszarów w obiektach i minimalizacja możliwości przedostania się osoby nieuprawnionej do danego obszaru. SKD powinien być zastosowany w pomieszczeniach w których wymagane jest ewidencjonowanie osób wchodzących do danych pomieszczeń.

### **17.1 Wymagania dla kontrolerów SKD**

1. Kontroler bezpośrednio lub za pośrednictwem terminala drzwiowego powinien zapewniać dla urządzeń przejścia co najmniej :

a) współpracę z co najmniej dwoma czytnikami ( w układzie jedno przejście wejście/wyjście lub w układzie dwa przejścia),

b) sterowanie elektryczne zamkiem SKD,

c) kontrolę stanu czujki otwarcia drzwi przejścia SKD,

d) współpracę z urządzeniem wyjścia, zapewniającym wyjście ze strefy dostępu bez użycia czytnika i bez sygnalizacji nieprawidłowego otwarcia drzwi (np. przycisk wyjścia lub elektryczny zamek wyjścia). Kontrolery bezpośrednio obsługujące urządzenia przejścia lub terminale drzwiowe powinny być wyposażone w odpowiednie wejścia i wyjścia dla podłączenia tych urządzeń. 2. Kontroler lub terminal drzwiowy współpracujący z czytnikami powinien być wyposażony w interfejsy co najmniej Wiegand, Clock&Data i RS 485 dla czytników.

3. Kontroler SKD na podstawie zapamiętanych danych, przekazanych przez serwer systemu, powinien realizować decyzje o otwarciu (lub nie) przejścia danej osobie, zgłaszającej przy czytniku swój identyfikator, jak np. karta dostępu.

4. W zależności od wybranego SKD przejścia w danym obiekcie mogą być obsługiwane przez jeden lub więcej kontrolerów.

5. Kontroler powinien prawidłowo pracować również w trybie „off-line” tj. w przypadku braku łączności z serwerem SKD. Po przywróceniu łączności kontroler powinien uaktualnić dane z serwera oraz przesłać do serwera zapisane zdarzenia.

6. Kontroler powinien być wyposażony w pamięć nieulotną, w której powinny być zapamiętane co najmniej: programy działania przejść, uprawnienia użytkowników, harmonogramy czasowe.

7. Kontroler powinien mieć wbudowany zegar czasu rzeczywistego.

8. W przypadku braku łączności z serwerem kontroler powinien zapamiętywać co najmniej 1000 ostatnich zdarzeń i przechowywać bazę danych dla co najmniej 1000 użytkowników.



9. Kontroler powinien być wyposażony lub powinien obsługiwać osobne moduły wejść i wyjść dla celów sterowania wybranymi przejściami i przekazywania do innych systemów sygnałów dotyczących obsługiwanych przejść.

10. Kontroler powinien zapewniać możliwość współpracy z systemem sygnalizacji pożaru w celu ewakuacyjnego otwarcia dedykowanych lub wszystkich obsługiwanych drzwi.

11. Kontroler powinien być zainstalowany w obudowie z kontrolą antysabotażową i umieszczony w miejscu chronionym (np. przez SSWiN) i trudnodostępnym dla osób nieupoważnionych.

## **17.2 Wymagania dla czytników SKD**

1. Czytniki SKD powinny współpracować w sposób zbliżeniowy np. z kartami MIFARE, HID itp. Zasięg działania czytników nie powinien być mniejszy niż 3 cm od powierzchni czytnika.

2. Czytniki SKD powinny być wyposażone w interfejsy co najmniej Wiegand, Clock&Data i RS 485 dla podłączenia do terminali lub kontrolerów.

3. Czytniki SKD powinny zapewniać zakodowaną transmisję danych do kontrolera.

4. Każdy czytnik SKD powinien być wyposażony we wskaźniki optyczny i akustyczny do sygnalizacji co najmniej pozytywnego i negatywnego odczytu karty oraz pozostawienia otwartego przejścia ponad dozwolony czas.

5. Obudowa czytników powinna uniemożliwiać bezpośredni dostęp do ich wnętrza np. poprzez wypełnienie wnętrza obudowy wraz z elektroniką żywicą epoksydową. Zaleca się zastosowanie obudów o stopniu ochrony IP67.

6. Czytniki powinny umożliwiać sygnalizację sabotażową oderwania obudowy od powierzchni montażowej.

7. Czytniki SKD powinny być instalowane zgodnie z zaleceniami producenta.

## **17.3 Wymagania dla elektrycznych zamków SKD**

W zależności od konfiguracji drzwi jako elektryczne zamki SKD mogą być zastosowane zwory elektromagnetyczne, elektrozaczepy (opcjonalnie zamki elektryczne). Elektryczne zamki SKD powinny być zamontowane w taki sposób, aby po zamknięciu drzwi nie był możliwy bezpośredni dostęp do nich z zewnątrz strefy dostępu. 1. Zwora elektromagnetyczna powinna zapewniać zamknięcie drzwi z siłą co najmniej 6000 N po włączeniu zasilania i zapewniać otwarcie drzwi po wyłączeniu zasilania.

1. Elektrozaczep SKD powinien zapewniać zamknięcie drzwi z odpornością na siłowe otwarcie przy sile co najmniej 3000 N po włączeniu zasilania i zapewniać otwarcie drzwi po wyłączeniu zasilania.

2. Elektrozaczep SKD powinien zapewniać otwarcie drzwi pomimo wstępnego nacisku zatrasku zamka mechanicznego na rygiel elektrozaczepu z siłą do 150 N.

## **17.4 Wymagania dla czujek kontroli otwarcia drzwi**

1. Czujki kontroli otwarcia drzwi powinny spełniać wymagania dla stopnia zabezpieczenia 3 wg PN-EN 50131-4:2010, a w szczególności :

a) czujki kontroli otwarcia drzwi powinny być odporne na obce pole magnetyczne lub sygnalizować zakłócenie obcym polem magnetycznym, b) obudowa czujek stykowych magnetycznych powinna być odporna na dostęp do ich wnętrza, c) konstrukcja otwieralnych obudów czujek kontroli otwarcia drzwi powinna uniemożliwiać ich normalne otwarcie bez specjalnych narzędzi, d) konstrukcja



otwieralnych obudów czujek kontroli otwarcia drzwi powinna zapewniać sygnalizację sabotażu obudowy w SSWiN. 2. Sposób montażu czujek kontroli otwarcia drzwi wpuszczanych powinien uniemożliwiać dostęp do nich po zamknięciu drzwi lub okna.

2. Czujki kontroli otwarcia drzwi powinny być instalowane zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 2.6 . Wymagania dla przycisków wyjścia i przycisków ewakuacyjnych

1. Przycisk wyjścia powinien być połączony z kontrolerem lub terminalem SKD w przejściach jednostronnych bez elektrycznych zamków wyjścia, a jego użycie powinno powodować rejestrowane w dzienniku zdarzeń otwarcie elektrycznego zamka SKD tego przejścia.

2. Po użyciu przycisk wyjścia powinien automatycznie powrócić do stanu stabilnego.

3. Przycisk wyjścia powinien być wyposażony w bez potencjałowy styk NO/NC odpowiedni dla połączenia z kontrolerem lub terminalem SKD.

4. Przycisk wyjścia powinien być oznakowany w sposób określający jego funkcję i odróżniający go od innych rodzajów przycisków.

5. Przycisk wyjścia powinien być zamontowany wewnątrz strefy dostępu blisko przejścia w miejscu wygodnym dla użytkowników. Zaleca się stosowanie przycisków podtynkowych.

6. Przycisk ewakuacyjny powinien w czasie użycia powodować natychmiastowe otwarcie przejścia SKD i podtrzymywać to otwarcie do momentu ręcznego skasowania.

8. Przycisk ewakuacyjny powinien zapewniać wzrokową weryfikację jego użycia (np. widok zbitej/wciśniętej szybki lub sygnalizacja LED).

9. Przycisk ewakuacyjny powinien być wyposażony w dwa bezpotencjałowe styki NO/NC, z których jeden jest przeznaczony do otwarcia bramki, tripodu lub elektrycznego zamka SKD, a drugi do sygnalizacji tego otwarcia w SSWiN.

10. Przycisk ewakuacyjny powinien być oznakowany w sposób określający jego funkcję i odróżniający go od innych rodzajów przycisków.

## 17.5 Rejestracja zdarzeń i ich archiwizacja

1. Obsługa systemu SKD musi wymagać spersonalizowanego zalogowania się operatora lub administratora.

2. System SKD powinien umożliwiać rejestrację wszelkich zdarzeń (logów) przez okres co najmniej 3 miesięcy.

3. Wszelkie działania przeprowadzane w systemie muszą być rejestrowane, zarówno działania administratora jak i operatorów.

4. Obsługa obiektowa SKD może być realizowana przez operatora w obiekcie za pośrednictwem obiektowej stacji SKD lub stacji obiektowego systemu integracyjnego SI.

5. Stacja robocza SKD lub SI powinna w sposób przejrzysty zapewniać graficzną wizualizację planu architektonicznego obiektu w sposób hierarchiczny: obiekt – kondygnacja – pomieszczenie.

6. Stacja robocza SKD lub SI powinna w sposób przejrzysty zapewniać graficzną wizualizację (wraz z systemową numeracją) każdego urządzenia SKD na planie architektonicznym obiektu lub jego części.

7. Stacja robocza SKD lub SI powinna w sposób przejrzysty (np. różnymi kolorami) zapewniać graficzną wizualizację aktualnego stanu każdego urządzenia w czasie maksymalnym 2 sekund od wystąpienia zdarzenia, a w szczególności :

a) normalnego zamknięcia przejścia, b) normalnego otwarcia przejścia po akceptacji dostępu, c) siłowego otwarcia przejścia (np. otwarcie bez użycia karty), d) pozostawienia otwartego przejścia ponad dozwolony czas, e) ręcznego otwarcia lub zamknięcia danego przejścia np. przez operatora, f) czasowego otwarcia lub zamknięcia danego przejścia np. przez harmonogram czasowy, g) sabotażu



obudowy danego urządzenia, h) braku komunikacji z danym urządzeniem, i) braku zasilania podstawowego danego zasilacza, j) niskiego napięcia i/lub uszkodzenia baterii danego zasilacza, k) hasła przymusu w danym przejściu lub czytniku, 10. Stacja robocza SKD lub SI powinna zapewniać operatorowi dostęp do dziennika zdarzeń SKD w zakresie ustalonym przez administratora SKD.

## **17.6 Współpraca z innymi systemami zabezpieczenia technicznego w obiekcie**

1. SKD powinien współpracować z pozostałymi systemami SZT w zakresie przesyłania informacji o stanach alarmowych i awariach (do CCTV i SSWiN) i odbierania sygnałów sterujących (z SSWiN i SDK).

2. SKD zamontowany w obiekcie powinien współpracować z Systemem Sygnalizacji Pożaru (SSP) w zakresie zgodnym z aktualnie obowiązującymi przepisami o ochronie pożarowej obiektów.

3. SKD powinien zapewniać możliwość awaryjnego wejścia do pomieszczeń objętych jego działaniem.

4. Konfiguracja SKD powinna zapewniać współpracę systemu w obiekcie z lokalnymi SSWiN i systemem CCTV.

5. SKD powinien umożliwiać odebranie z SSWiN sygnału dla blokady otwarcia drzwi przez SKD do pomieszczenia chronionego przez SSWiN w przypadku nie wyłączenia SSWiN dla tego pomieszczenia.

6. SKD powinien umożliwiać (np. za pośrednictwem wyjść z kontrolera) przesłanie do SSWiN sygnalizacji siłowego i/lub zbyt długiego otwarcia drzwi objętych SKD dla każdego przejścia oraz sygnalizacji sabotażu każdego urządzenia SKD.

7. SKD powinien umożliwiać przesłanie do SSWiN sygnalizacji uruchomienia przycisku ewakuacji dla awaryjnego otwarcia drzwi objętych SKD.

8. SKD powinien umożliwiać przesłanie co najmniej sygnałów alarmowych i sabotażowych do systemu CCTV indywidualnie dla każdego przejścia wyposażonego w kamerę CCTV.

9. SKD powinien umożliwiać współpracę ze sterownikami radiowymi (piloty z odbiornikami) w zakresie sterowania otwieraniem bram i szlabanów.

## **18 Drabinki, koryta, kanały kablowe**

W budynku projektuje się rozprowadzenie głównych poziomych ciągów instalacji elektrycznych z wykorzystaniem perforowanych koryt kablowych z blachy ocynkowanej i drabin kablowych (pomieszczenie rozdzielni głównej) oraz pionowych z wykorzystaniem drabin kablowych instalowanych w pionach instalacyjnych. Drabinki i koryta należy montować do ścian lub podwieszać. Sposób montażu koryt musi zapewniać całkowitą stabilność instalacji.

Koryta należy instalować zgodnie z informacjami dotyczącymi ich szerokości oraz spodu konstrukcji zawartymi w projekcie. Koryt, drabinek i innych nie wolno prowadzić przez ściany oddzielające strefy ppoż. oraz przegrody oddzielające piętra - muszą się one kończyć przed tymi przegrodami.

Wsporniki należy montować w taki sposób, by ugięcie całkowicie obciążonego przepustu czy drabinki nie przekraczało 0,5% odległości pomiędzy wspornikami. Odległości między wspornikami nie mogą przekraczać 2,0m.

Wsporniki należy umieszczać bezpośrednio przy połączeniach przy wszelkich zmianach kierunku i poziomu.



Zmiany kierunków tras koryt kablowych należy wykonywać z wykorzystaniem systemowych kształtek. W przypadku konieczności cięcia koryt szlifierką należy zabezpieczyć cięte krawędzie przed korozją (np. przy użyciu farby cynkowej). Należy zapewnić wykończenie docinanych krawędzi tak aby nie powodowały uszkodzenia izolacji układanych kabli. Promień skrętu instalacji musi uwzględniać minimalne promienie gięcia układanych kabli.

Koryta kablowe montowane na dachu będą układane na uchwytych betonowych (systemowych). Koryta na dachu układać z pokrywą.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61537 należy zapewnić galwaniczną ciągłość instalacji koryt kablowych.

Systemy tras kablowych (koryta/drabinki, elementy zawiesi i podpór oraz instalowane wewnątrz kable) stosowane w układach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas pracy urządzenia pożarowego nie mniejszy niż 90min.

Wszystkie przejścia kablowe przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masami ognioodpornymi.

Koryta i drabinki kablowe projektuje się oddzielnie dla instalacji elektrycznej i niskoprądowej lub odseparowane przegrodą metalową (systemową korytek kablowych).

## 19 Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Instalacja uziemiająca powinna być wykonana zgodnie z normą PN-EN 62305-1:2011.

Uziom obiektu otokowy -z bednarki stalowej ocynkowanej 40x5mm.

Należy wykonać instalację uziemienia w pomieszczeniach:

- ✓ rozdzielni głównej RG
- ✓ serwerowni
- ✓ wymiennikowni

Instalacja wykonana bednarką stalową ocynkowaną.

Projektowana instalacja uziemiająca połączona za pomocą złączy kontrolnych z uziomem fundamentowym obiektu.

Rezystancja uziemienia nie większa niż 10 omów.

Do instalacji połączeń wyrównawczych w pomieszczeniu rozdzielnic głównej należy przyłączyć:

- ✓ metalowe obudowy wszystkich urządzeń umieszczonych w pomieszczeniu rozdzielni nN płaskownik Fe/Zn 30x4mm
- ✓ metalowe drzwi przewodem LY 25mm<sup>2</sup>
- ✓ zbrojenie fundamentu połączeniem płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm
- ✓ szyny PEN, PE rozdzielnic,
- ✓ konstrukcje kablowe,
- ✓ metalowe obudowy wszystkich urządzeń umieszczonych w pomieszczeniach objętych instalacją uziemiającą,

Dla uniemożliwienia występowania różnic potencjału w nieelektrycznych instalacjach budynku należy wykonać wewnętrzne połączenia wyrównawcze. Przewiduje się na każdym poziomie lokalne



szyny połączeń wyrównawczych. Szyny połączone z instalacją uziemiającą w pom. rozdzielni głównej płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm (płaskownik układany w szachcie kablowym). W pomieszczeniach typu, WC, i w łazienkach należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LGżo o przekroju 4mm<sup>2</sup>.

Należy przewidzieć doprowadzenie osobnego uziemienia do rozdzielnic technologicznych elektroakustyki - wg wymagań projektantów branżowych.

Do szyny wyrównawczej piętrowej (w szachcie) należy przyłączyć:

- ✓ zacisk główny PEN, PE rozdzielnic,
- ✓ duże masy metalowe budynku,
- ✓ metalowe rurociągi wodne, kanalizacji i centralnego ogrzewania (wprowadzane do budynku i układane w budynku),
- ✓ metalowe obudowy kanałów wentylacyjnych (należy zapewnić ciągłość elektryczną na wstawkach izolacyjnych tych kanałów), metalowych rur wod-kan, itp.
- ✓ korytka i drabinki kablowe (należy zapewnić ciągłość elektryczną tras kablowych),
- ✓ lokalne szyny połączeń wyrównawczych z WC, łazienek

Połączenia z rurociągami za pośrednictwem objemek dobranych odpowiednio do średnicy rur.

Połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z normą PN-IEC60364-1:2000).

Przy agregacji prądotwórczym wykonać uziemienie indywidualne do uzyskania 10 omów. Należy wykonać uziemienie pionowe przez wbicie szpilek (4 szpilki długości 3m) o średnicy 20mm. Ilość szpilek uziomu pionowego dobrać na etapie budowy.

## 20 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową zaprojektowano zgodnie z polskimi normami oraz stosowanymi zasadami i instrukcjami (PN-EN 62305:2011).

Ochronę odgromową zaprojektowano zgodnie z poziomem ochron III według PN-EN 62305 „Ochrona obiektów przed wyładowaniami elektrycznymi” z wykorzystaniem masztów odgromowych oraz zwodów poziomych niskich.

Podstawowe dane instalacji:

1. Instalację odgromową projektuje się w III klasie ochronności z wykorzystaniem zwodów poziomych niskich oraz zwodów podwyższonych dla ochrony urządzeń technologicznych.
2. Przewody odprowadzające należy prowadzić w rurkach ochronnych o odporności 100kV w warstwach ocieplenia budynku. Na parterze projektuje się złącza probiercze połączone z uziomem otokowym budynku.
3. Przedstawione na rysunku zwody pionowe inst. odgromowej chronią urządzenia, przewody wentylacyjne oraz inne urządzenia zlokalizowane na dachu. Wysokość chronionych kanałów i urządzeń nie przekracza 2m
4. Odległość pomiędzy rozwieszoną linką aluminiową zwodów poziomych podniesionych a urządzeniami technologicznymi nie może być mniejsza niż 75cm
5. Przyjęta wysokość zwodów została dobrana w oparciu o metodę toczącej się kuli.

### Zwody poziome

Na dachu należy wykonać siatkę zwodów poziomych niskich i podwyższonych o wymiarach maksymalnych 15x15m z drutu stalowego ocynkowanego Fi 8mm podpartych na uchwytych przyklejanych do pokrycia dachu. Odległości pomiędzy uchwytyami nie mogą przekraczać 1m.



Do zwodów podwyższonych zastosować maszty wolnostojące o wysokości jak na planie instalacji odgromowej na dachu.

Należy wykonać połączenia pomiędzy siatką, a krawędziami metalowymi oraz wystającymi i oddzielnymi elementami przewodzącymi. Nie łączyć obudowy urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych ze zwodami.

Projektuje się chronić urządzenia wentylacyjne wyposażone w elektronikę oraz elektryczne wentylatory dachowe przy pomocy zwodów pionowych lub klatek ochronnych tak by chronione urządzenia znalazły się w ich kątach ochrony.

#### Przewody odprowadzające

Jako przewody odprowadzające z krawędzi dachu należy ułożyć w rurkach odgromowych o wytrzymałości 100kV w elewacji zewnętrznej budynku drut stalowy ocynkowany Fi 8mm. Drut połączyć z uziemieniem otokowym budynku przez złącze kontrolne w skrzynce probierczej umieszczone na ścianie. Połączenia przewodu uziemiającego z uziemieniem należy wykonać poprzez spawanie. Wszystkie wykonywane połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją.

## 21 Instalacja przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicach głównych RG budynku należy zamontować ochronniki przepięciowe klasy 1 i 2 (B+C), w każdej rozdzielnicy piętrowej klasy 2 (C). Kable przyłączeniowe do ochronników przepięciowych klasy C o przekroju 25mm<sup>2</sup>.

W systemie ochrony przepięciowej należy zastosować układ ochronników I i II stopnia ochrony:

I i II (B+C) stopień ochrony dla zasilania (rozdzielnica główna RG)

- ✓ Napięcie znamionowe 230/400V
- ✓ Stopień ochrony (1,2/50) < 1,5 kV
- ✓ Prąd znamionowy udarowy odprowadzający 100 kA
- ✓ Czas wyzwiania < 100 ns

II (C) stopień ochrony dla podrozdzielnicy

- ✓ Napięcie znamionowe 230/400V
- ✓ Stopień ochrony (1,2/50) < 1,3 kV
- ✓ Prąd znamionowy 20 kA
- ✓ Czas wyzwiania 25 ns

Dodatkowo należy przewidzieć zabezpieczenie kabla elektrycznego YKYżo wyprowadzanego na dach z pomieszczenia 01.24. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową klasy C zamontowaną w puszcze natynkowej.

## 22 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochronę przeciwporażeniową zrealizowano przez:

- ✓ Dla sieci 15,0kV uziemienie ochronne
- ✓ Dla sieci 0,4kV samoczynne wyłączenie zasilania.

Układ sieci odbiorczej jest układem typu TN-C-S. Przewód neutralny N i ochronny PE są rozdzielone od rozdzielnicy elektrycznej w budynku.



W obwodach gniazd wtykowych, w obwodach pomieszczeń narażonych na działanie wilgoci, w pomieszczeniach sanitarnych jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowane zostaną wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe na znamionowy prąd wyzwalający 30mA. W tych pomieszczeniach będzie także instalacja połączeń wyrównawczych.

Do zasilania urządzeń typu DATA przewidziano zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych ze zwłoką czasową 10ms.

Skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji.

Wymagania dotyczące czasu odłączenia są spełnione, gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

gdzie :

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$I_a$  - wartość prądu w amperach, zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie nie przekraczającym 5 sek dla Włz, dla pozostałych odbiorów 0,4 sek

$U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym, a ziemią [V]

Metalowe obudowy opraw oświetleniowych, bolce ochronne gniazd wtykowych itp. powinny być połączone z przewodem PE. Przekrój przewodu ochronnego zgodny z PN. Wszystkie metalowe części, które mogą się znaleźć pod napięciem powinny być podłączone do systemu połączeń wyrównawczych.

## 23 Sposób układania kabli w ziemi

Kable niskiego napięcia od stacji trafo do budynku, od agregatu prądotwórczego do budynku będą układane zgodnie z normą N SEP – E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.”

Kable układać w ziemi na głębokości 70cm i pod drogą na głębokości min 80cm. Kable pod drogami wprowadzić do rur ochronnych typ SRS 110. Kable układać na podsypce piaskowej o grubości nie mniejszej niż 10cm. Po ułożeniu kabel zasypać a następnie warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości nie mniejszej niż 15cm. Łączna grubość warstw nad kablem nie może przekroczyć 35cm. Kable jednożyłowe układać w wiązce. Temperatura powietrza przy układaniu kabli wg dtr producenta, ale nie mniejsza niż -10 stopni C. Promienie gięcia kabli wg dtr producenta, ale nie mniejsze niż 20 krotna średnica zewnętrzna kabli jednożyłowych.

Kable należy oznaczyć na całej długości trasy poprzez stosowanie oznaczników kablowych rozmieszczonych co 10m. Kable po przejściu przez przejście systemowe w ścianie stacji trafo, budynku i przy agregacie prądotwórczym należy oznaczyć przez opaski kablowe. Na opaskach kablowych należy umieścić napisy zawierające informacje:

- ✓ Numer ewidencyjny linii
- ✓ Typ kabla
- ✓ Znak użytkownika kabla
- ✓ Rok ułożenia
- ✓ Symbol wykonawcy
- ✓ Długość kabla
- ✓ Wartość napięcia znamionowego



Na całej długości trasy kabli należy ułożyć folię z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego (grubość folii nie mniejsza niż 0,3mm). Folia powinna wystawać co najmniej 50mm poza krawędzie zewnętrzne ułożonych kabli.

Kable wprowadzane do budynku istację trafo przez przepusty systemowe gazo i wodoszczelne.

Uwagi dodatkowe:

Kable należy układać w terenie zniwelowanym, po wykonaniu innych robót ziemnych, zachowując odległości poziome i pionowe zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

Kolor rur dobrać w zależności od napięcia kabli (niebieskie dla nN i czerwone dla SN).

Przed rozpoczęciem robót elektroenergetycznych w miejscach przewidywanych skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą techniczną należy ręcznie wykonać przekopy poprzeczne celem dokładnej lokalizacji istniejących sieci i uniknięcia kolizji z nimi. W razie niemożności zachowania odległości od innych podziemnych urządzeń, zgodnych z powyższymi przepisami należy stosować osłony otaczające z osłon rurowych. Przepusty kablowe zabezpieczyć przed zamuleniem. Przed oddaniem kabla do eksploatacji wykonać próby montażowe (pomiar izolacji, sprawdzenie ciągłości żył, próbę napięciową) oraz wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

Roboty związane z sieciami energetycznymi należy wykonywać pod nadzorem przedstawiciela Zakładu Energetycznego. Roboty ziemne w strefie istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać pod nadzorem właścicieli danych sieci.

Sieci należy układać zachowując wymagania normy SEP-004 „Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa” w całości, szczególnych norm branżowych elektrycznych, a także innych norm branżowych w zakresie dotyczącym zachowania odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

## **24 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w trakcie realizacji inwestycji**

W celu bezpiecznego wykonania inwestycji należy sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z Art. Nr. 20 Prawa Budowlanego oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. Dz. ust. nr151, poz. 156. Obowiązek sporządzenia planu bioz spoczywa na kierowniku robót. W planie należy przewidzieć zapewnienie bezpieczeństwa robót:

- w pobliżu czynnych linii elektroenergetycznych,
- z zastosowaniem urządzeń dźwigowych,
- prowadzonych przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych o masie większej od 1t.
- prowadzonych na wysokościach powyżej 4 m.

## **25 Zakres sprawdzeń i pomiarów odbiorczych instalacji**

Instalacja przed przekazaniem do eksploatacji będzie poddana sprawdzeniom obejmującą oględziny, próby i protokołowanie.

Pomiary i próby powinny obejmować:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych
- pomiar rezystancji izolacji elektrycznej



- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania
- próbę kolejności faz
- próbę działania (rozdzielnic, napędów, urządzeń i aparatów)
- próby agregatu prądotwórczego zgodnie z dtr urządzenia

## 26 Uwagi końcowe

Wszystkie zastosowane urządzenia, aparaty, kable i przewody winny posiadać aktualne atesty i certyfikaty znaku bezpieczeństwa, wymagane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji. Roboty będą wykonane zgodnie z normami, wymaganiami technicznymi i dokumentacją.

## 27 Normy i rozporządzenia:

| Lp. | Nr normy lub innego aktu prawnego            | Tytuł normy lub innego aktu prawnego  |
|-----|--|---|
|     | PN-90/E-05023                                | Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi  |
|     | PN-92/E-08106                                | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)   |
|     | 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 |
|     | PN-IEC 60364-1:2000                          | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe  |
|     | PN-IEC 60364-4-41:2000                       | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa  |
|     | PN-IEC 60364-4-43:1999                       | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym   |
|     | PN-EN 1838                                   | Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne  |
|     | PN-EN 50172                                  | Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.   |
|     | PN-EN 12464-1                                | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.  |
|     | Dz.U.02.75.690 Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.   |
|     |  | Przepisy budowy urządzeń elektrycznych  |
|     | PN-EN 62305-1:20011                          | Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne  |
|     | PN-EN 62305-2:2011                           | Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem   |
|     |  | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano –  |



ROZBUDOWA, NADBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU BUSKIEGO SAMORZĄDOWEGO CENTRUM  
KULTURY W BUSKU-ZDROJU.

| Lp. | Nr normy lub innego aktu prawnego | Tytuł normy lub innego aktu prawnego  |
|-----|-----------------------------------|---|
|     |                                   | montażowych tom V – Instalacje elektryczne  |
|     |                                   | Warunki techniczne ochrony pożarowej dla obiektu sporządzone przez zespół rzeczoznawców ds. zabezpieczeń pożarowych |
|     |                                   |   |