



## Andrzej Szajdziński

- biegły sądowy w dziedzinie budownictwa
- uprawniony projektant konstrukcji budowlanych,
- uprawnienia do kierowania i nadzorowania robót budowlanych,
- uprawnienia konserwatorskie do projektowania i nadzorowania robót na obiektach zabytkowych.

### Kontakt:

ul. Poznańska 21/122  
62-800 Kalisz  
tel. kom.: +48 605 443 688  
e-mail: [biuro@pol-inwest.pl](mailto:biuro@pol-inwest.pl)  
[www.pol-inwest.pl](http://www.pol-inwest.pl)

ING Bank Śląski 36 1050 1201 1000 0091 3778 3222

Usługi w zakresie: doradztwo budowlane - kierowanie i nadzorowanie robót budowlanych - montażowych ekspertyzy i oceny techniczne kosztorysowanie, wyceny, projektowanie

### OPRACOWANIE

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

etap projektu: -

branża: elektryczna i teletechniczna

### DANE INWESTYCJI

temat/nazwa obiektu:	<b>Remont Budynku Szkoły Podstawowej i Sali Gimnastycznej w Koźminku</b>
lokalizacja: nr działki: jedn. ewiden.: obręb:	62-840 Koźminek, ul. Szkolna 1 492 300705_4 Koźminek Miasto 0001 Miasto Koźminek
inwestor:	<b>Gmina Miasto Koźminek</b> 62-840 Koźminek, ul. Kościuszki 7

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY

funkcja	imię i nazwisko	nr uprawnień / specjalność	podpis
opracował:	mgr inż. Adam Kurzawski	495/88/UW	

### DATA OPRACOWANIA

Luty 2025 roku

## SPIS TREŚCI:

Część I	Specyfikacja ogólna	
1.	Określenie przedmiotu zamówienia	4
1.1.	Nazwa zamówienia nadana przez zamawiającego	4
1.2.	Przedmiot i zakres robót	4
1.3.	Zgodność robót z dokumentacją techniczną	4
2.	Prowadzenie robót	4
2.1	Ogólne zasady wykonywania robót	4
2.2.	Teren budowy	5
2.2.1.	Przekazanie terenu budowy	5
2.2.2.	Ochrona i utrzymanie terenu budowy	5
2.2.3.	Ochrona własności i urządzeń	5
2.2.4.	Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót	5
2.2.5.	Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	6
2.3.	Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami	6
2.3.1	Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót	6
2.3.2.	Projekt organizacji robót	6
2.3.3.	Szczegółowy harmonogram robót i finansowania	6
2.3.4.	Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	6
2.3.5.	Program zapewnienia jakości	7
2.4.	Dokumenty budowy	7
2.4.1.	Dziennik budowy	7
2.4.2.	Książka obmiaru robót	8
2.4.3.	Inne istotne dokumenty budowy	8
2.4.4.	Przechowywanie dokumentów budowy	8
2.5.	Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy	8
2.5.1.	Informacje ogólne	8
2.5.2.	Rysunki robocze	8
2.5.3.	Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania	8
2.5.4.	Dokumentacja powykonawcza	9
2.5.5.	Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń	9
3.	Zarządzający realizacją umowy	9
4.	Materiały i urządzenia	9
4.1.	Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń	9
4.2.	Kontrola materiałów i urządzeń	10
4.3.	Atesty materiałów i urządzeń	10
4.4.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy	10
4.5.	Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń	10
4.6.	Stosowanie materiałów zamiennych	11
5.	Sprzęt	11
6.	Transport	11
7.	Kontrola jakości	11
7.1.	Zasady kontroli jakości robót	11
7.2.	Badania i pomiary	11
8.	Obmiary robót	12
8.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	12
8.2.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	12
8.3.	Czas przeprowadzenia obmiaru	12
9.	Odbiory robót i podstawy płatności	12
9.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	12
9.2.	Odbiór końcowy robót	13
9.3.	Odbiór ostateczny	13
10.	Dokumenty odniesienia	13
10.1.	Skład dokumentacji przetargowej	13
10.2.	Normy i przepisy	13

10.3.	Przepisy i dokumenty związane	16
10.4.	Określenia podstawowe	17
Część II Specyfikacja szczegółowa		
1.	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych	20
1.1.	Jakość świadczeń	20
1.2.	Trasy kablowe	20
1.3.	Osprzęt instalacyjny	23
1.4.	Instalacje oświetleniowe, gniazd, siły, sterowania i sygnalizacji	23
1.5.	Instalacja odgromowa, wyrównania potencjałów i przeciwprzepięciowa	24
1.6.	Próby, pomiary i badania odbiorcze	25
1.7.	Ogólne wymagania dotyczące robót	26
2.	Zakres wykonywanych robót	26
2.1.	Instalacje elektryczne i teletechniczne	26
2.2.	Ochrona przeciwpożarowa	58
2.3.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracach instalacyjnych	58
2.4.	Uwagi końcowe	59
3.0.	Wykaz zastosowanych podstawowych materiałów	59

# I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 1. Określenie przedmiotu zamówienia

### 1.1. Nazwa zamówienia nadana przez Zamawiającego

Projekt **techniczny** instalacji elektrycznych wewnętrznych dla „**Remont Budynku Szkoły Podstawowej i Sali Gimnastycznej w Koźminku**”, 62-840 Koźminek, ul. Szkolna 1, działka nr 492, jedn. ewidencyjna 300705\_4 Koźminek Miasto, obręb ewidencyjny 0001 Miasto Koźminek.

### 1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej.

Zakres robót:

- Zakres opracowania instalacji elektrycznych
- Zasilanie obiektu
- Rozdzielnice elektryczne
- Instalacja 3 fazowa i technologiczna
- Instalacja oświetlenia, gniazd 230V, urządzeń 400V
- Charakterystyka stref bezpieczeństwa montażu urządzeń elektrycznych
- Instalacje zewnętrzne
- Instalacja fotowoltaiczna
- Instalacja sieci strukturalnej
- Instalacja wi-fi
- System monitoringu wizyjnego (CCTV)
- Instalacja systemu przyzywowego
- Instalacja SSWiN
- Instalacja przeciwporażeniowa
- Instalacja wyrównawcza
- Instalacja przepięciowa
- Ochrona przeciwpożarowa
- Instalacja piorunochronna
- Informacje BIOZ
- Przepisy i normy
- Uwagi końcowe
- Obliczenia

### 1.3. Zgodność robót z dokumentacją techniczną

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień wykonawca przygotuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w czterech kopiach do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy.

## 2. Prowadzenie robót

### 2.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzającego realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez wykonawcę. Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel wykonawcy,

zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów. Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót. Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

## 2.2. Teren budowy

### 2.2.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w ogólnych warunkach umowy.

W czasie przekazania terenu zamawiający przekazuje wykonawcy:

- 1) dokumentację techniczną
- 2) kopię decyzji o pozwoleniu na budowę
- 3) kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót

### 2.2.2. Ochrona i utrzymanie terenu budowy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne. W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt. Przed rozpoczęciem robót wykonawca poda ten fakt do wiadomości zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z zarządzającym realizacją umowy. Wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umowie zgodnie z rozporządzeniem z 15 grudnia 1995 wydanym przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

### 2.2.3. Ochrona własności i urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Przed rozpoczęciem robót wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego. Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca natychmiast poinformuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego.

### 2.2.4. Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych

dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

### 2.2.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymagane dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakikolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

## 2.3. Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami

### 2.3.1. Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót

Zgodnie z umową, w ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów:

- 1) projekt organizacji robót,
- 2) szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- 3) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- 4) program zapewnienia jakości.

### 2.3.2. Projekt organizacji robót

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać: organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

### 2.3.3. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Na podstawie dyrektywnego harmonogramu robót wykonawca przestawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych. Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

### 2.3.4. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego

podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

### 2.3.5. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość robót. W tym celu przygotowuje program zapewnienia jakości i uzyskuje jego zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy. Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

- a) część ogólną opisującą:
- b) system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót, wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub wytypowanego do wykonania badań zleconych przez wykonawcę), sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, ustawienia mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji zarządzającemu realizacją umowy; część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- c) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia do magazynowania i załadunku materiałów. Sposób zabezpieczenia i ochrony materiałów i urządzeń przed utratą ich właściwości w czasie transportu i przechowywania na budowie sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzanie mieszanek i wykonywanie poszczególnych elementów robót, sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom umowy.

## 2.4. Dokumenty budowy

### 2.4.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków. Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje: data przejęcia przez wykonawcę placu budowy; dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego; zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy dokumentów przygotowanych przez wykonawcę, daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót; postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót; daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy; daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych; wyjaśnienia, komentarze i sugestie wykonawcy; warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych; dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie; dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie; dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane; wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone; inne istotne informacje o postępie robót. Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wszystkie decyzje zarządzającego realizacją umowy, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi. Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawiać swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

#### 2.4.2. Książka obmiaru robót

Książka obmiaru robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót. Szczegółowe obmiary wykonanych robót robione są na bieżąco i zapisywane do książki obmiaru robót, wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez wykonawcę i wyceniony przedmiar robót, stanowiący załącznik do umowy.

#### 2.4.3. Inne istotne dokumenty budowy

Oprócz dokumentów wyszczególnionych w punktach 2.4.1 i 2.4.2, dokumenty budowy zawierają też:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy;
- b) Pozwolenie na budowę;
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy;
- d) Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- e) Instrukcje zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- f) Protokoły odbioru robót;
- g) Opinie ekspertów i konsultantów;
- h) Korespondencja dotycząca budowy.

#### 2.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu zarządzającego realizacją umowy zarządzającego realizacją umowy oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

### 2.5. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

#### 2.5.1. Informacje ogólne

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- a) Rysunki robocze
- b) Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania
- c) Dokumentacja powykonawcza
- d) Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Dokumenty składane zarządzającemu realizacją umowy winny być wyraźnie oznaczone nazwą przedsięwzięcia i zaadresowane następująco: Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez wykonawcę.

#### 2.5.2. Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaże je wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

#### 2.5.3. Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami zawartymi w p. 2.3.3 wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.



#### 2.5.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

#### 2.5.5 Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, komplet instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu. Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje: Strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia.

Spis treści:

- a) Informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy
- b) Gwarancje producenta
- c) Wykresy i ilustracje
- d) Szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu
- e) Dane o osiągnięciach i wielkościach nominalnych
- f) Instrukcje instalacyjne
- g) Procedura rozruchu
- h) Właściwa regulacja
- i) Procedury testowania
- j) Zasady eksploatacji
- k) Instrukcja wyłączania z eksploatacji
- l) Instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek
- m) Środki ostrożności

Instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych, wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń.

Instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania.

Wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta.

Wykaz ustawień przełączników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych.

Schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.

Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

### 3. Zarządzający realizacją umowy

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy. Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro zarządzającego realizacją umowy.

### 4. Materiały i urządzenia

#### 4.1. Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów,

atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń. Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiegś partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej. W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na plac budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy. W przypadku realizacji robót z funduszy Unii Europejskiej wymagane jest świadectwo, że użyte materiały i urządzenia pochodzą z krajów należących do Unii Europejskiej

#### **4.2. Kontrola materiałów i urządzeń**

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności. Wyniki tych prób stanowią mogą podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń. W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez zarządzającego realizacją umowy, wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki: W trakcie badania, zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez wykonawcę i producenta materiałów lub urządzeń;

Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.

#### **4.3. Atesty materiałów i urządzeń**

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez wykonawcę badań jakości materiałów, zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy. Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

#### **4.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom umowy**

Materiały uznane przez zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez wykonawcę z placu budowy. Jeśli zarządzający realizacją umowy pozwoli wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy, będzie wykonany na własne ryzyko wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

#### **4.5. Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, aż do chwili kiedy zostaną użyte.

Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

#### 4.6. Stosowanie materiałów zamiennych

Wszystkim wskazaniom znaków towarowych, patentów lub pochodzenia występującym w niniejszej dokumentacji towarzyszą wyrazy „lub równoważny”, co oznacza, że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów nie gorszych niż opisywanych w dokumentacji tj. spełniających wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe co najmniej takie jak wskazane w dokumentacji projektowej i kosztorysowej lub lepsze. Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne opisywane w dokumentacji, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia i materiały spełniają wymagania określone przez projektanta. Wszelkie zmiany w wykonaniu przedmiotu zamówienia w stosunku do projektu Wykonawca winien uzgodnić przed złożeniem oferty. Wykonawca obowiązany jest w takim przypadku załączyć do składanej oferty.

### 5. **Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu Robotach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 6. **Transport**

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniami zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą Inżyniera usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 7. **Kontrola jakości robót**

#### 7.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów prowadzoną zgodnie z programem zapewnienia jakości omówionym w p. 2.3.5. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót. Przed zatwierdzeniem programu zapewnienia jakości zarządzający realizacją umowy może zażądać od wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

#### 7.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi zarządzającego realizacją umowy o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. Wykonawca będzie przekazywać zarządzającemu realizacją umowy kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą mu przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, również przez niego zaaprobowanych.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, zarządzający realizacją umowy jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony wykonawcy i producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc. Zarządzający realizacją umowy, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, na podstawie dostarczonych przez wykonawcę wyników badań. Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez wykonawcę.

## **8. Obmiary robót**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy. Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach.

### **8.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **8.3. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i terminach wymaganych w celu dokonywania miesięcznych płatności na rzecz wykonawcy, lub w innym czasie, określonym w umowie lub uzgodnionym przez wykonawcę i zarządzającego realizacją umowy. Obmiary będą także przeprowadzone przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy. Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonywaniu, lecz przed zakryciem.

## **9. Odbiory robót i podstawy płatności**

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

### **9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany przez inspektora w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

## 9.2. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić zgodność robót z umową, dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, normami i przepisami, sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzić, czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- b) sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg. wzoru ustalonego odpowiednimi przepisami budowlanymi. Do odbioru końcowego Wykonawca jest przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- b) specyfikacje techniczne,
- c) dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru
- d) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- e) atesty jakościowe wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 9.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór końcowy będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## 10. **Dokumenty odniesienia**

### 10.1. Skład dokumentacji przetargowej

#### 10.1.1. Przedmiary robót

#### 10.1.2. Niniejsza specyfikacja techniczna

#### 10.1.3. Dokumentacja projektowa

### 10.2. Przepisy i normy

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i rozporządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób prowadzenia robót.
2. Przywołane normy (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

PN-IEC 60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 60364-444	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-548	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-703	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny.
PN-IEC 60364-7-706	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.

PN-IEC 60364-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji i urządzeń przetwarzania danych.
PN-IEC 60050-826	Słownik terminologiczny elektryki.
PN-EN 60445	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zasady podstawowe bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).
PN-IEC 61312-1	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-IEC 61024-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-IEC 61024-1-1	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziom w ochrony dla urządzeń piorunochronnych PN-IEC-61024-1-2:2002. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
PN-89/E-05003/03	Wymagania ogólne.
PN-89/E-05003/03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
PN-92/E-05003/04	Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003/04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
PN-IEC 884	Ochrona specjalna.
PN-IEC 884	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
PN-IEC-60664-1	Ogólne wymagania i badania.
PN-IEC-60664-1	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.
PN-76/E-05125	Zasady, wymagania i badania.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
PN-E-93201	Projektowanie i budowa.
PN-E-93201	Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
PN-E-93201	Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250V i prądy znamionowe do 16A.
PN-85/E-93150	Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych.
PN-85/E-93150	Wymagania ogólne
PN-86/E-93151	Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych.
PN-86/E-93151	Łączniki naściennne do 16A, 250V.
PN-83/E-93152	Główne wymiary.
PN-83/E-93152	Łączniki instalacyjne powszechnego użytku.
PN-83/E-93152	Łączniki podtynkowe do 16A, 250V.
PrPN-E-93208	Sprzęt elektroinstalacyjny.
PrPN-E-93208	Puszki instalacyjne.
PN-IEC-998	Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego.
PN-EN 1246-1	Oświetlenie miejsc pracy .
PN-/E-04700	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.
PN-/E-04700	Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.
PN-IEC-60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
BN-68/B-6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winilu.
P SEP-E-0001	Prenorma SEP.
P SEP-E-0001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
P SEP-E-0001	Ochrona przeciwporażeniowa.
P SEP-E-0002	Prenorma SEP.
P SEP-E-0002	Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych.
P SEP-E-0002	Podstawy planowania.
P SEP-E-0002	Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej.

BN-84/8984-10	Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
PN-89/E-01102	Oznaczenia wielkości i jednostki w elektryce. Telekomunikacja i elektronika.
PN-92/E-04600	Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne.
PN-93/T-04499.11	Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Stosowanie złączy do łączenia zespołów elektroakustycznych.
PN-93/T-04499.12	Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Stosowanie złączy w urządzeniach nadawczych i podobnych.
PN-93/E-08390/11	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne.
PN-93/E-08390/12	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasilacze – parametry funkcjonalne i metody badań.
PN-93/E-08390/13	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Próby środowiskowe.
PN-93/E-08390/14	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania.
PN-93/E-08390/22	Systemy alarmowe. Włamaniove systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek.
PN-93/E-08390/22	Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów.

### 10.3. Przepisy i dokumenty związane

Do aktów prawnych normujących zasady wykonywania instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych należy zaliczyć:

1. Ustawę z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity), normującą działalność w zakresie projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych.
2. Ustawę z dnia 10 kwietnia 1991r. Prawo energetyczne, określającą zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia oraz użytkowania paliw i energii, a także działalność przedsiębiorstw energetycznych, określającą organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią.
3. Ustawę z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (Dz.U. 2002 nr 169, poz. 1386).
4. Ustawę z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach.
5. Ustawę z dnia 11 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji.
6. Ustawę z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz. 1360).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690).
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. 1999r. nr 74, poz. 836).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. 2000 nr 85, poz. 957).
10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 1999r. nr 80, poz. 912).
11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 1992 nr 92, poz. 460; Dz. U. 1995r. nr 102, poz. 507).
12. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. [ Dz. Ust. Nr 13 z 10. 04. 1972 r.]
13. Norma Zakładowa TP S.A. nr ZN 96 TPSA-035 – Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa



#### 10.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w pkt. 10 ST.

1. **Aprobata techniczna** – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełniać wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.
2. **Certyfikat na znak bezpieczeństwa** – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie polskich norm aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.
3. **Certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności** – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi.
4. **Dokumentacja powykonawcza** – dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonania robót.
5. **Główna szyna (zacisk) uziemiająca** – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych, jeśli one występują.
6. **Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym** – zespół współpracujących z sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów.
7. **Iskiernik ochronny** – iskiernik instalowany między instalacjami nie połączonymi galwanicznie w celu umiejscowienia przeskoku iskrowego.
8. **Kąt ochronny zwodu pionowego** – kąt wyznaczony przez oś zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.
9. **Ochrona zewnętrzna** – zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed skutkami rozprysku prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym.
10. **Ograniczniki przepięć** – urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.
11. **Obciążenie budynku (obciążenie instalacji elektrycznej w budynku)** – stan pracy instalacji, w którym część lub wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach są włączone i pobierają energię. Rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą.
12. **Obwody administracyjne** – grupa odbiorów (obwodów) służąca ogółowi mieszkańców danego budynku. Do obwodów administracyjnych zalicza się obwody oświetlenia klatek schodowych, innych pomieszczeń technicznych, obwody zasilania maszynowni dźwigów, hydroforni, węzłów cieplnych itp.
13. **Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód instalacji elektrycznej składa się z przewodów mogących być pod napięciem przewodów ochronnych i powiązanych z nimi urządzeniami rozdzielczymi i sterowniczymi wraz z wyposażeniem dodatkowym.
14. **Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy-instalacja odbiorcza)** – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Instalacja odbiorcza ma zapewnić możliwość zasilania wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych w mieszkaniach i budynkach mieszkalnych, w sposób dogodny i bezpieczny.
15. **Odbiór częściowy** – odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do odbiorów częściowych zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).
16. **Odbiór końcowy** – odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego) podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, polskimi normami oraz przepisami techniczno-budowlanymi. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.
17. **Odbiór międzyoperacyjny – odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonania robót.**
18. **Oprzewodowanie** – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, także, w razie potrzeby, osłon przewodów (kablów) albo przewodów szynowych.
19. **Oświetlenie awaryjne** – oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne), oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego.

20. **Połączenie wyrównawcze** – elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu wyrównania potencjałów.
21. **Przyłącze** – odcinek linii elektrycznej łączący zewnętrzną sieć zasilającą ze złączem.
22. **Przestrzeganie ograniczone powierzchniami przewodzącymi** – przestrzeń, w otoczeniu których znajdują się głównie metalowe lub przewodzące części i wewnątrz których dotknięcie powierzchnią ciała otaczających elementów przewodzących jest prawdopodobne, a możliwość przerwania ograniczona. Do przestrzeni tych w budynku mieszkalnym należą: pomieszczenia pralni, hydroforni, kotłowni, kanałów rewizyjnych lub węzłów cieplnych.
23. **Przewód odprowadzający** – odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub uziomem.
24. **Rozdzielnia główna budynku** – zespół odpowiednio dobranej i połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej, pomiarowo - kontrolnej, zestawiony w blokach funkcjonalnych, służący do zasilania i zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających oraz obwodów administracyjnych.
25. **Rezystancja uziemienia** – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.
26. **Tablica obwodowa** – blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (odbiorów) administracyjnych budynku. Tablice obwodowe są przeważnie instalowane w pobliżu odbiorników przez nie zasilanych.
27. **Tablica piętrowa** – blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do doprowadzenia energii elektrycznej do więcej niż jednego mieszkania, w obrębie tej samej klatki schodowej w budynku mieszkalnym wielorodzinnym. Tablica piętrowa służy do doprowadzenia innych instalacji do mieszkań – np. instalacji telefonicznych, domofonowych itp.
28. **Urządzenie piorunochronne (LPS)** – kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów. Składa się ono z zewnętrznego urządzenia piorunochronnego.
29. **Uziom** – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.
30. **Uziom fundamentowy** – uziom w postaci taśmy lub pręta stalowego w otulinie betonowej (uziomego fundamentowego sztucznego) lub uziom w postaci stalowego zbrojenia fundamentu z betonu zbrojonego (uziomego fundamentowego naturalnego).
31. **Uziom naturalny** - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie lub fundamencie, w innym celu niż uziemienie, wykorzystany do celów uziemienia.
32. **Uziom sztuczny** – uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie do celów uziemienia.
33. **Uziom pionowy** – uziom pionowy zagłębiony prostopadle do powierzchni ziemi.
34. **Uziom poziomy** – uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.
35. **Uziom otokowy** – uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.
36. **Wewnętrzna linia zasilająca (wlz)** – obwód elektryczny zasilający tablice rozdzielcze, z których zasilane są obwody odbiorcze.
37. **Wewnętrzne urządzenie piorunochronne** – zespół dodatkowych środków uzupełniających zewnętrzne urządzenie piorunochronne, pozwalających na zredukowanie elektromagnetycznych efektów prądu piorunowego wewnątrz chronionej przestrzeni.
38. **Zacisk probierczy** – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenia w ciągłości galwanicznej części nadziemnej.
39. **Zewnętrzne urządzenie piorunochronne** – urządzenie składające się z Systemu zwodów, przewodów odprowadzających i uziomów.
40. **Złącze** – element łączący instalację budynku z przyłączem. Zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku. Złącze to również punkt w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielni głównej i dalej do instalacji wewnątrz budynku.
41. **Zwód** – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.
42. **Zwód naturalny** – zwód naturalny przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego zbudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych.
43. **Elektroenergetyczna linia napowietrzna** - urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
44. **Elektroenergetyczna linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno lub wielobiegunowych i służące przesyłaniu energii elektrycznej.

45. **Linia kablowa sterownicza** - kabel wielożyłowy albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych łączących urządzenia i/lub listwy sterownicze służącą do przesyłania sygnałów sterowniczych.
46. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez inżyniera.
47. **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa została zbudowana.
48. **Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceńowych.
49. **Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli, np.: mufy, głowice, łączniki, końcówki, listwy zaciskowe.
50. **Odległość między przedmiotami** - odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np.: odległość kabla od innego kabla, od rurociągu.
51. **Odległość pionowa między przedmiotami** - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
52. **Odległość pozioma między przedmiotami** - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
53. **Oslona kabla przewodu** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego, uszkodzeń przed wilgocią.
54. **Oslona otwarta** - osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron.
55. **Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego lub innych urządzeń.
56. **Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
57. **Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
58. **Skrzyżowanie** - to takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej.
59. **Trasa kablowa** - pas terenu przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożona jest jedna lub więcej linii kablowych.
60. **Urządzenie rozdzielcze** – aparat elektryczny w obudowie lub osłonie zabezpieczającej przed dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym następuje rozdział energii elektrycznej np. rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp.
61. **Zbliżenie** – takie miejsce na linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających, i w których nie występuje skrzyżowanie.
62. **Standard okablowania** – kategoria 5, 5E, 6, 6A kabel UTP/FTP LSOH.
63. **Topologia sieci** – gwiazda.
64. **Dystrybucyjna szafa logiczna** – szafy stojącą 19” o wysokości 42U, szerokości i głębokości 80 cm z wyposażeniem, wentylatory, listwy zasilające, zamykana na klucz. Zamontowanie paneli krosujących o złączach RJ45 kat. 5E/6 i innych urządzeń.
65. **Kable krosowe** – kategoria 5e, 6 typu RJ45-RJ45.
66. **Pomiary sieci logicznej** – długości linii, tłumienia, przesłuchów międzykanałowych, przesłuchów zdalnych między dwiema parami mierzonych w odniesieniu do sygnału źródłowego, rezystancji i impedancji.

## II. SPECYFIKACJA SZCZEGÓŁOWA

### 1. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

#### 1.1. Jakość świadczeń

1. Zasadniczo jakość świadczeń i wykonania musi odpowiadać obowiązującym normom i przepisom polskim, oraz europejskim. W oparciu o zawarte w wykazie świadczeń dane dotyczące typu, części i materiałów konstrukcyjnych oraz wymiarów za opisany uważa się również przebieg procesu produkcyjnego, aż do wykonania kompletnego świadczenia z uwzględnieniem zasad techniki i przepisów wykonawczych.
2. W sytuacji, gdy nie został określony standard wykonania robót powinny być one zrealizowane zgodnie z najlepszą praktyką.
3. Wykonawca zadba, aby zastosowane elementy spełniały wszystkie wymogi funkcjonalne i były wkomponowane w otaczającą je przestrzeń.
4. Należy zwrócić uwagę na specjalne wytyczne w dokumentacji Producenta.
5. Wykonawca systemu okablowania sieci strukturalnej powinien posiadać status Certyfikowanego Instalatora wystawiony przez Producenta, którego system będzie zastosowany w budowanej sieci LAN.
6. Całość instalacji powinna być tak dobrana i zamontowana, aby:
  - przy najwyższej temperaturze otoczenia w warunkach normalnej eksploatacji nie została przekroczona temperatura graniczna;
  - w wyniku dostępu wody nie mogły wystąpić żadne uszkodzenia;
  - skutki wynikające z przedostawania się obcych ciał stałych, w tym pyłów, były zminimalizowane;
  - części podatne na niszczące działanie substancji powodujących korozję i zanieczyszczenie były odpowiedni zabezpieczone;
  - elementy wykonane z materiałów mogących powodować wzajemne niszczenie nie stykały się, o ile nie zastosowano odpowiednich środków zapobiegających skutkom takiego zetknięcia;
  - wszelkie uszkodzenia powodowane przez narażenia mechaniczne były zminimalizowane;
  - nie była poddawana nadmiernym naprężeniom mechanicznym w przypadku, gdy istnieje zagrożenie związane z możliwością ruchów konstrukcji budynku;
  - zminimalizować ryzyko rozprzestrzeniania się ognia;
  - nie umniejszało wytrzymałości konstrukcji budynku i jego bezpieczeństwa pożarowego.
7. Wykonawca powinien dokładnie sprawdzić zgodność wszystkich wymiarów z planami i upewnić się, że nie ma rozbieżności między planami ogólnymi, planami szczegółowymi i niniejszym opracowaniem. Wykonawca upewni się na miejscu, że zachowanie wymaganych rozmiarów jest możliwe i w razie błędu lub niedopatrzenia uprzedzi Generalnego Wykonawcę, który na miejscu udzieli odpowiednich wyjaśnień oraz dokona koniecznych sprostowań. Wykonawcy, którzy nie będą przestrzegać powyższej zasady, będą odpowiedzialni za błędy i modyfikacje z tego wynikające.
8. Należy zachować wymagane odległości instalacji niskonapięciowej od instalacji elektroenergetycznej w celu uniknięcia niepożądanych oddziaływań.
9. W celu uniknięcia uszkodzeń i alarmów fałszywych, urządzenia (włącznie z okablowaniem) nie powinny być instalowane w miejscach, w których mogą występować wysokie poziomy zaburzeń elektromagnetycznych.
10. Wielkość tras i kanałów kablowych powinna umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli.

#### 1.2. Trasy kablowe

##### 1.2.1. Rury elektroinstalacyjne

##### 1.2.1.1. Wyszczególnienie robót

1. Świadczenie obejmuje dostarczenie rur wraz z akcesoriami łączeniowymi, sprawdzenie drożności, cięcie, połączenie rur, wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacyjnych oraz umocowanie rur do podłoża.

#### 1.2.1.2.Wymagania ogólne

1. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne i prostoliniowe układanie i montaż rurek. Trasowanie wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami i ciągami technologicznymi. Trasy przewodów powinny przebiegać poziomo lub pionowo, a nie ukośnie.
2. Wszędzie tam, gdzie instalacja jest narażona na uszkodzenia mechaniczne (np. w obrębie rejonów technicznych na wysokości poniżej 150cm) oraz w podłodze kable i przewody muszą być układane w rurkach elektroinstalacyjnych dla średnich obciążeń mechanicznych (min.750N/5cm).
3. Układać zamknięte łącznie z mufami i kolankami z założonym drutem (linką) do przeciągania. Zaleca się stosować linki przeciągające w postaci metalowej linki powlekanej tworzywem sztucznym.
4. Montaż rur powinien odbywać się w temperaturze nie niższej jak 10<sup>0</sup>C. W przypadku schłodzenia rur poniżej tej temperatury należy je umieścić na około 10 godz. W temperaturze pokojowej.
5. Nie wolno układać rur z wciągniętymi przewodami.

#### 1.2.1.3.Rury instalacyjne układane pod tynkiem

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót oraz wykucie bruzd ( wyznaczenie bruzdy, kucie mechaniczne bruzdy, sprawdzenie wymiarów bruzdy) i zaprawianie bruzd wraz z przygotowaniem zaprawy.
2. Stosować należy rury dla niewielkich obciążeń mechanicznych (min.320N/5cm), sztywne typu RL lub karbowane typu RG.
3. Zabrania się wykonywania bruzd w ścianach o grubości mniejszej niż 10cm.

#### 1.2.1.4.Rury instalacyjne układane na tynku

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót oraz umocowanie uchwytów do podłoża.
2. Stosować należy rury sztywne dla niewielkich obciążeń mechanicznych (min.320N/5cm).
3. Po wytyczeniu dokładnego przebiegu instalacji należy zamontować uchwyty odpowiednie do rozmiaru rur elektroinstalacyjnych (otwarte, bądź zamykane) przytwierdzając je do podłoża za pomocą kołków rozporowych. Zalecany rozmiar kołka wynosi &6 dla rur o średnicach do &25 włącznie i &10 dla rur o większej średnicy.
4. Rozstaw uchwytów nie może przekraczać 50cm.

### 1.2.2. Przejścia instalacyjne

#### 1.2.2.1.Wyszczególnienie robót

1. Świadczenie obejmuje wykonanie uszczelnień przepustów kablowych w ścianach i stropach.

#### 1.2.2.2.Wymagania ogólne

1. Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp. Należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród.
2. Uszczelnione przejścia kablowe muszą spełniać kryterium klasy odporności ogniowej F2 określonej w normie PN-90/B-02851 i klasy odporności ogniowej EI 120 określonych w normach PN-B-2851-1:1997 i PN-B-02876:1998.
3. Wykonane przepusty powinny pozwalać na ruchy termiczne oprzewodowania bez obniżania jakości uszczelnienia oraz powinny mieć odpowiednią stabilność mechaniczną pozwalającą wytrzymać naprężenia, które mogą występować w przypadku uszkodzenia wsporników oprzewodowania w wyniku działania ognia.

#### 1.2.2.3.Sposób wykonania

1. Montaż wykonywać zgodnie z instrukcją Producenta i na zasadach określonych w Aprobacie Technicznej ITB wyrobu.
2. Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia Producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobu oraz Wykonawców zabezpieczeń ogniochronnych od odpowiedzialności za właściwe zastosowanie wyrobu.

### 1.2.3 Układanie kabli i przewodów

#### 1.2.3.1. Wyszczególnienie robót

1. Świadczenie obejmuje dostarczenie kabli i przewodów i ułożenie ich w gotowych korytach kablowych, kanałach elektroinstalacyjnych, rurach instalacyjnych na tynku bądź bezpośrednio pod tynkiem lub w tynku wraz z otwieraniem i zamykaniem puszek rozgałęźnych, wprowadzeniem przewodów do puszek i rozgałęźników, podłączaniem pod zaciski i bolce, ucięciem przewodu, zdjęciem izolacji, oczyszczeniem żyły, podłączeniem przewodu wraz z montażem końcówek kablowych, umocowaniem przewodów za pomocą zapinek, zdjęciem i założeniem pokryw kanałów, montażem, demontażem i przestawianiem rusztowań oraz wykonanie wszystkich koniecznych prób i pomiarów oraz sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

#### 1.2.3.2. Przewody kabelkowe wciągane do rur i w kanały zamknięte

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót.

#### 1.2.3.3. Przewody kabelkowe układane w tynku

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót.
2. Przy odmierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń.
3. Układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby na murze nie było ostrych krawędzi narażających izolację przewodów na uszkodzenie oraz żeby możliwe było prawidłowe przykrycie przewodów tynkiem (warstwa tynku, co najmniej 5mm).
4. Przewody należy mocować do ścian za pomocą uchwyty kablowych z gwoździem, gipsu lub klejenia.
5. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami.

#### 1.2.3.4. Złącza i odgałęzienia

1. Wszystkie złącza i odgałęzienia zostaną wykonane w zamkniętych puszkach rozgałęźnych oznaczonych w sposób trwały i niezniszczalny. Należy zadbać o to, aby puszki były łatwo dostępne w celu sprawdzenia połączeń. Szczególnie należy zwrócić uwagę na ewentualną obecność w pobliżu innych przewodów i instalacji, które mogłyby utrudnić dostęp do puszek. Nie wolno umieszczać puszek rozgałęźnych powyżej poziomu nierozbieralnych podwieszanych sufitów oraz w wolnych przestrzeniach niedostępnych konstrukcji.

#### 1.2.3.5. Obróbka kabli i przewodów

##### 1.2.3.5.1. Podłączanie przewodów pod zaciski lub bolce

1. Świadczenie obejmuje ucięcie przewodu, zdjęcie izolacji, oczyszczenie żyły i podłączenie przewodów.

##### 1.2.3.5.2. Zarobienie i włączenie kabli stacyjnych

1. Świadczenie obejmuje zarobienie końców kabli, przedzwonienie żył kabli, szycie formy z żył kablowych, podłączenie żył do piórek lutowniczych oraz lutowanie.

#### 1.2.3.5. Oznakowanie

1. Dla umożliwienia ich łatwej identyfikacji, cały sprzęt i aparatura, puszki rozgałęźne i przewody itd. Powinny być jasno i trwale oznakowane.
2. Oznaczenie powinno umożliwić identyfikację:
  - dla szaf: zestaw i lokalizację zasilanych odbiorów,
  - dla przewodów: pochodzenie, kolejny numer zabezpieczenia i funkcję.

3. Kolory przewodów elektroenergetycznych:
  - niebieski = zarezerwowany dla przewodów neutralnych,
  - zielonożółty = zarezerwowany dla przewodów ochronnych i neutralno-ochronnych,
  - przewody fazowe = dla całej instalacji zawsze ten sam kolor dla tej samej fazy.
4. Przewody zostaną oznakowane na każdym końcu (przy zacisku, przy wejściu do szafki lub puszki rozgałęźnej). Oznaczenie powinno zawierać szafkę skąd wychodzi przewód i numer kabla, umożliwiające odnalezienie kabla na schematach kablowych i w wykazie kabli. Dla ważnych połączeń dane te zostaną powtórzone na całej trasie kabla przy puszkach rozgałęźnych, przy zmianach kierunku i przy przejściach przez ściany (z każdej strony ściany).
5. Puszki rozgałęźne zostaną oznaczone z podaniem szafki pochodzenia, funkcji i numeru obwodu.

### **1.3. Osprzęt instalacyjny**

1. Świadczenie obejmuje dostarczenie osprzętu, przygotowanie podłoża, trasowanie, wykonanie ślepych otworów, osadzenie kołków rozporowych, montaż osprzętu na gotowym podłożu, podłączenie i przedzwonienie przewodów, sprawdzenie działania.
2. Osprzęt w puszkach mocowany za pomocą śrub, niedopuszczalne są mocowania pazurkowe. W puszkach i skrzynkach rozgałęźnych należy stosować zaciski. Nie zezwala się na łączenie przewodów przez zwykłe skręcanie.
3. W korytkach puszki odgałęźne dla wyprowadzenia przewodów należy mocować na typowych płaskownikach perforowanych mocowanych do otworów w korytku dwiema śrubami. W zależności od potrzeby puszki mocować na górnej krawędzi korytka lub na dnie korytka od strony zewnętrznej.
4. Jeżeli konieczne są puszki po obu stronach ściany, w odstępie od ogólnych wytycznych montażowych, należy przesunąć ich wzajemne położenie ze względu na izolację akustyczną. W razie wątpliwości należy uzyskać opinię akustyka.
5. Puszki w ścianach osadzać na takiej głębokości, aby po otynkowaniu ściany górna krawędź puszki była zrównana z tynkiem.
6. W ścianach i stropach z betonu licowego stosować osprzęt przystosowany do instalowania w betonie wylewanym, firmy KAISER lub równoważny. Puszki należy mocować tak, aby wykluczone było ich przesuwanie się, albo przekręcanie. Przy mocowaniu należy zwrócić uwagę, aby punkt mocowania do deskowania został następnie przykryty przez dekiel (pokrywkę) puszki aparatuwej.
7. W pomieszczeniach z okładziną z płytek ściennych wszystkie wyjścia, łączniki, gniazda wtyczkowe itd. Należy lokalizować zgodnie ze wskazaniami określonymi w projekcie architektonicznym lub projekcie wnętrz w ścisłej współpracy z układającym płytki.
8. Niedopuszczalne jest wykonywanie puszek rozgałęźnych w pomieszczeniach mokrych.
9. W przypadku układu kilku łączników lub gniazd obok siebie należy przewidzieć ramki wielokrotne.
10. Gniazda wtyczkowe mocować tak, aby styk ochronny znajdował się u dołu gniazda.
11. Łączniki oświetleniowe należy tak mocować, aby wciśnięcie górnej części klawisza powodowało załączenie, a dolnej wyłączenie.
12. W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów nie powinny być naprężane mechanicznie.

### **1.4. Instalacje oświetleniowe, gniazd, siły, sterowania i sygnalizacji**

#### **1.4.1. Oprzewodowanie**

1. Oprzewodowanie powinno być tak dobrane i zamontowane, aby podczas montażu, użytkowania i konserwacji uszkodzenie powłok i izolacji przewodów i kabli oraz ich końcówek było utrudnione. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, aby nie została przekroczona dopuszczalna obciążalność prądowa przewodów.
2. Zaleca się, aby obciążenie obwodu w normalnych warunkach było praktycznie równo rozdzielone na poszczególne fazy.
3. Całość oprzewodowania powinna mieć stopień ochrony IP dostosowany do miejscowych warunków.
4. Kable wielożyłowe do sterowania i sygnalizacji powinny posiadać 20 % zapasu. Nie należy stosować przewodów wspólnych dla odrębnych funkcji i nie jest dopuszczalne wspólne okablowanie obwodów sterowania, sygnalizacji, pomiarów itd.

5. Przewody będą układane w następujący sposób:
- główne ciągi przewodów – w rurkach pod tynkiem, w korytkach w przestrzeniach międzystropowych;
  - pojedyncze obwody w przestrzeniach międzystropowych – w rurkach instalacyjnych mocowanych do ścian i stropów właściwych;
  - w pomieszczeniach – w rurkach pod tynkiem;
  - podejścia do opraw oświetleniowych w stropie – przewody kabelkowe płaskie w brzdach pod tynkiem.

#### 1.4.2. Przekrój i ilość żył

Minimalne przekroje pojedynczych żył kabli I przewodów:

- 2,5mm<sup>2</sup> miedź dla obwodów gniazd wtyczkowych,
- 1,5mm<sup>2</sup> miedź dla obwodów oświetleniowych,
- 0,5mm<sup>2</sup> miedź dla sygnalizacyjnych i sterowniczych.

#### 1.4.3. Przewody neutralne

1. Ogólnie przekroje przewodów neutralnych będą zawsze równe przekrojowi przewodów fazowych danego obwodu.

#### 1.4.4. Przewody ochronne PE lub PEN

1. Cała instalacja powinna być wykonana z oddzielnym przewodem ochronnym.
2. Wszystkie przewody o przekroju żył do 6mm<sup>2</sup> włącznie muszą zawierać żyłę z przewodem ochronnym.
3. Wszystkie układy rozdzielcze muszą zawierać osobną szynę i zaciski ochronne PE (niepołączone z szyną i zaciskami przewodu neutralnego N).
4. Wszystkie obwody posiadały będą własny przewód ochronny o takim samym przekroju, co przewody fazowe.

### 1.5. **Instalacja odgromowa, wyrównania potencjałów i przeciwprzepięciowa**

#### 1.5.1. Ochrona odgromowa

1. Świadczenie obejmuje wykonanie uziomu przewodów odprowadzających i zwodów poziomych i pionowych, osadzeniem wsporników, odmierzeniem, ucięciem, i wyprostowaniem przewodu, przymocowaniem przewodu do wsporników, łączenie przewodów instalacji wraz z oczyszczeniem i malowaniem spawów, zabezpieczenie antykorozyjne połączeń oraz wykonanie badań instalacji odgromowej i sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.
2. Instalację wykonywać w ścisłej współpracy z Wykonawcą robót budowlanych.

#### 1.5.2. Uziom poziomy i przewody uziemiające

1. Płaskownik Fe/Zn 25x4mm układany w ziemi na głębokości 0,6m
2. Przewody uziemiające – płaskownik Fe/Zn 25x4mm mocowany poprzez spawanie do uziomu poziomego.

#### 1.5.3. Przewody odprowadzające

1. Przewód odprowadzające z drutu Fe/Zn fi 8mm montowany w rurach PCV grubościennych pod tynkiem

#### 1.5.4. Złącza kontrolne

1. Zaciski probiercze należy umieszczać w studzienkach odgromowych w ziemi /w miejscach łatwo dostępnych przy pomiarach rezystancji uziemienia/.
2. Połączenia śrubowe należy dodatkowo zabezpieczać przed korozją, np. smarem.

#### 1.5.5. Zwody

1. Wszystkie metalowe elementy budowlane, znajdujące się nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu.



#### 1.5.6. Zaciski i połączenia

1. Zwody i przewody odprowadzające powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluźowania lub przzerwania przewodów.
2. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie.
3. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

#### 1.5.7. Uziemienie robocze i ochronne

1. Uziemienie elementów instalacji zostanie wykonane przy użyciu przewodów PE i PEN.
2. Wszystkie masy metalowe odbiorników, urządzeń oświetleniowych, szaf, skrzynek itd. Oraz bolce uziemiające gniazd elektrycznych zostaną uziemione za pośrednictwem przewodów ochronnych instalacji zasilających.

#### 1.5.8. Połączenia wyrównawcze

##### 1.5.8.1. Główne połączenia wyrównawcze

1. Świadczenie obejmuje wyznaczenie trasy przewodu wyrównawczego, odmierzenie, ucięcie i wyprostowanie przewodu, malowanie przewodu w paski, spawanie, oczyszczenie i malowanie spawów, wiercenie przewodu i montaż przewodu wyrównawczego na uchwytych na korytkach kablowych oraz wykonanie badań instalacji uziemiającej i sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.
2. Główne połączenie ekwipotencjalne zostanie wykonane przy użyciu bednarki Fe/Zn 25x4mm układanej na tynku.

##### 1.5.8.2. Uziemienie mas przewodzących

1. Do szyny uziemień wyrównawczych należy przyłączyć, koryta kablowe, elementy metalowe instalacji wentylacji, wod-kan., metalowe drzwi itd. Wszystkie koryta kablowe muszą być ze sobą połączone w sposób przewodzący i podłączone do instalacji uziemiowej.
2. Wszyscy instalatorzy wykonają połączenia ekwipotencjalne między masami metalowymi swoich instalacji, które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem. Połączenia te zostaną uziemione poprzez przyłączenie ich do przewodów ochronnych zasilania, głównych połączeń ekwipotencjalnych lub do szyn uziemienia szaf.
3. Ekrany i osłony przewodów słaboprądowych zostaną uziemione w celu uniknięcia jakichkolwiek zakłóceń elektromagnetycznych.
4. Wszystkie przewody potencjałowe należy jednoznacznie oznakować (cel, przekrój) za pomocą oznaczników kablowych.

#### 1.5.9. Ochrona przeciwprzepięciowa

1. Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi – 1 i 2 stopień ochrony – stanowią ochronniki przepięciowe zainstalowane w rozdzielni głównej oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja.
2. 2 stopień ochrony przepięciowej stanowią ochronniki przepięciowe w rozdzielniach piętrowych.

### 1.6. **Próby, pomiary i badania odbiorcze**

#### 1.6.1. Sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia

1. Świadczenie obejmuje określenie obwodu, oględziny instalacji, sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach, odłączenie odbiorników, pomiar rezystancji izolacji i ciągłości obwodu oraz podłączenie odbiorników.

#### 1.6.2. Pomiar rezystancji izolacji

1. Świadczenie obejmuje odłączenie zasilania i odbiorników, wykonanie pomiaru rezystancji izolacji pomiędzy przewodami roboczymi a ziemią oraz sporządzenie protokołu wraz z oceną.

### 1.6.3. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

#### 1.6.3.1. Pomiar skuteczności zabezpieczeń nadmiarowych

1. Świadczenie obejmuje wykonanie pomiarów skuteczności „zerowania” i sporządzenie protokołu wraz z oceną.

#### 1.6.3.2. Pomiar skuteczności zabezpieczeń różnicowoprądowych

1. Świadczenie obejmuje wykonanie próby zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji oraz sporządzenie protokołu ze sprawdzenia wraz z oceną.

#### 1.6.4. Pomiar instalacji uziemiającej

1. Świadczenie obejmuje oględziny dostępnych części instalacji, rozkręcenie lub rozłączenie połączeń, pomiar rezystancji elementów instalacji, wykonanie połączeń instalacji, zabezpieczenie złącza przed korozją.

#### 1.6.5. Pomiar instalacji piorunochronnej

1. Świadczenie obejmuje oględziny dostępnych części instalacji, rozkręcenie lub rozłączenie połączeń złącza, pomiar rezystancji elementów instalacji, wykonanie połączeń instalacji, zabezpieczenie złącza przed korozją oraz sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

#### 1.6.6. Pomiar końcowy prądem stałym

1. Świadczenie obejmuje odpowiednie połączenie żył na odległym końcu, podłączenie sznurów pomiarowych, przedzwonienie żył kabla, pomiar oporności izolacji, pomiar oporności pętli i asymetrii, zapisanie wyników, dokonanie obliczeń i zapisanie wyniku, odłączenie sznurów pomiarowych wraz z wydawaniem odpowiednich dyspozycji pracownikowi zatrudnionemu na odległym końcu.

### 1.7. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem i inspektorem nadzoru.

## 2. **Zakres wykonywanych robót**

### 2.1. **Instalacje elektryczne i teletechniczne**

#### 2.1.1. **Temat opracowania**

Projekt **techniczny** instalacji elektrycznych wewnętrznych dla „**Remont Budynku Szkoły Podstawowej i Sali Gimnastycznej w Koźminku**”, 62-840 Koźminek, ul. Szkolna 1, działka nr 492, jedn. ewidencyjna 300705\_4 Koźminek Miasto, obręb ewidencyjny 0001 Miasto Koźminek.

#### 2.1.2. **Podstawa opracowania**

Niniejszy projekt wykonano na podstawie:

- projekt techniczny br. architektoniczno-budowlanej
- obowiązujące przepisy i normy
- uzgodnienia z Inwestorem

#### 2.1.3. **Zakres opracowania**

- Zakres opracowania instalacji elektrycznych
- Zasilanie obiektu
- Rozdzielnice elektryczne
- Instalacja 3 fazowa i technologiczna
- Instalacja oświetlenia, gniazd 230V, urządzeń 400V
- Charakterystyka stref bezpieczeństwa montażu urządzeń elektrycznych
- Instalacje zewnętrzne

- Instalacja fotowoltaiczna
- Instalacja sieci strukturalnej
- Instalacja wi-fi
- System monitoringu wizyjnego (CCTV)
- Instalacja systemu przyzywowego
- Instalacja SSWiN
- Instalacja przeciwporażeniowa
- Instalacja wyrównawcza
- Instalacja przepięciowa
- Ochrona przeciwpożarowa
- Instalacja piorunochronna
- Informacje BIOZ
- Przepisy i normy
- Uwagi końcowe
- Obliczenia

#### 2.1.4. Zakres opracowania instalacji elektrycznych

W niniejszej dokumentacji uwzględniono zaprojektowanie instalacji elektrycznych w przebudowywanym obiekcie zgodnie z rzutami kondygnacji.

#### 2.1.5. Zasilanie obiektu

##### Stan istniejący:

Istniejący obiekt zasilany jest przyłączem napowietrznym trójfazowym. Złącze pomiarowe z licznikiem energii elektrycznej znajduje się na wewnątrz obiektu.

Inwestor posiada umowę z zakładem energetycznym pokrywającą obecne zapotrzebowanie mocy dla istniejącego obiektu.

**Moc szczytowa  $P_s = 16,5\text{kW}$**

Obiekt wyposażony jest w istniejący pożarowy wyłącznik prądu.

##### Stan projektowany:

Zasilanie obiektu odbywać się będzie z sieci elektroenergetycznej ze złącza pomiarowego. Złącze pomiarowe zostanie wyniesione na zewnątrz obiektu, lokalizacja według rzutu parteru.

Istniejący przewód od złączek istniejącego przyłącza napowietrznego do istniejącego złącza pomiarowego należy wymienić. Istniejący przewód jest układany pod tynkiem i projektuje się jego wymianę na typ YKXS 4x35mm<sup>2</sup>, który należy prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego układanej pod warstwą ocieplenia. Projektowany przewód należy prowadzić po istniejącej trasie.

Wytypowano nowoprojektowany kabel N2XH-J 5x35mm<sup>2</sup> do ułożenia od złącza pomiarowego do projektowanej Szafki Pożarowego Wyłącznika Prądu. Następnie od Szafki PWP należy ułożyć kabel N2XH-J 5x35mm<sup>2</sup> do Rozdzielniczy R0.1 zlokalizowanej wewnątrz obiektu. Kabel należy zabezpieczyć bezpiecznikiem według warunków przyłączenia w złączu pomiarowym.

Wprowadzenie kabla do Rozdzielniczy R0.1 obiektu wykonać korytkiem/rurą osłonową z tworzywa sztucznego układaną pod sufitem. Na zewnątrz obiektu WLZ prowadzić na ścianie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego montowaną uchwyty, pod warstwą ocieplenia.

Inwestor wystąpi z wnioskiem o wzrost mocy do zakładu energetycznego aby pokryć zapotrzebowanie na energię dla istniejącego obiektu:

**Moc szczytowa  $P_s = 29,5\text{kW}$**

Moc szczytowa, ze względów technologicznych może ulec zmianie.

##### PWP Szkoła.

Wyłączenie awaryjne nastąpi po zadziałaniu przycisku pożarowego wyłącznika prądu umieszczonego na zewnątrz przy wejściach do obiektu.

Kabel sterujący wyłączeniem pożarowego wyłącznika prądu należy układać w sposób zapewniający odporność ogniową 60 minutową i ciągłość dostawy energii elektrycznej. Projektuje się pożarowy wyłącznik

prądu (PWP) w formie certyfikowanego zestawu zgodnego z obecnie obowiązującymi przepisami. Szafka PWP została zlokalizowana na zewnątrz obiektu, lokalizacja według rzutu parteru.

**Zadziałanie pożarowego wyłącznika prądu nie może pozbawić zasilania urządzeń i instalacji wykorzystanych do celów ochrony pożarowej obiektu.**

Szafka Pożarowego Wyłącznika Prądu będzie w wykonaniu wolnostojącym, z płyt termoutwardzalnych odpornych na promieniowanie UV, szczelnym IP44, IK10, drugiej klasy ochronności.

#### **Wytyczne dla instalacji fotowoltaicznej:**

Ochrona przeciwpożarowa instalacji **fotowoltaicznej** ma polegać na wyłączeniu zasilania po stronie prądu stałego DC, która powinna zostać zrealizowana za pomocą optymalizatorów zamontowanych na łańcuchach paneli (przy każdym panelu). Optymalizatory te ograniczają napięcie do 1,0Vdc na panel przy braku zasilania po stronie AC, czyli wyłączeniu pożarowym. Inwerter (on-grid) w momencie zaniku napięcia powinien utracić synchronizację z siecią energetyczną i wyłączyć się.

#### **PWP Sala Gimnastyczna.**

Wyłączanie awaryjne nastąpi po zadziałaniu przycisku pożarowego wyłącznika prądu umieszczonego na zewnątrz przy wejściu do obiektu.

Kabel sterujący wyłączeniem pożarowego wyłącznika prądu należy układać w sposób zapewniający odporność ogniową 60 minutową i ciągłość dostawy energii elektrycznej. Projektuje się pożarowe wyłączniki prądu (PWP) w formie certyfikowanych dwóch zestawów zgodnych z obecnie obowiązującymi przepisami. Szafki PWP zostały zlokalizowane na zewnątrz obiektów, lokalizacja według rzutu parteru. Należy połączyć je zgodnie ze schematem.

**Zadziałanie pożarowego wyłącznika prądu nie może pozbawić zasilania urządzeń i instalacji wykorzystanych do celów ochrony pożarowej obiektu.**

Szafka pożarowego wyłącznika prądu będzie w wykonaniu wolnostojącym, z płyt termoutwardzalnych odpornych na promieniowanie UV, szczelnym IP44, IK10, drugiej klasy ochronności.

### **2.1.6. Rozdzielnice elektryczne**

#### **Stan istniejący:**

Rozdzielnice elektryczne znajdują się w ciągach komunikacyjnych.

Rozdzielnice zostały pokazane na poszczególnych rzutach kondygnacji.

#### **Stan projektowany:**

W projektowanych rozdzielnicach zamontować zabezpieczenia obwodów oświetlenia, gniazd, odbiorników technologicznych. Typ i wyposażenie rozdzielnic pokazano na schematach. Obudowy rozdzielnic wykonać w obudowach metalowych, szafki DC i AC w wykonaniu prefabrykowanym, **prefabrykowaną szafkę Pożarowego Wyłącznika Prądu.**

Dostawca zmontowanych rozdzielnic dostarczy certyfikaty lub deklaracje zgodności wykonanych rozdzielnic z obowiązującymi normami. Rozdzielnice wyposażać w urządzenia zgodnie ze schematami.

Dopuszcza się możliwość zastosowanie innych typów urządzeń i aparatów o tych samych parametrach. Rozdzielnice wyposażać w zamki, a elementy znajdujące się pod napięciem szczelnie osłonić przegrodami i osłonami z materiału izolacyjnego. Obciążenia w rozdzielnicach należy rozłożyć równomiernie na poszczególne fazy. Rozdzielnice wykonać w systemie 5-przewodowym /L1,L2,L3,N,PE/.

### **2.1.7. Instalacja 3 fazowa i technologiczna**

#### **Stan istniejący:**

Istniejące urządzenia zasilane są z istniejących rozdzielnic zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach.

#### **Stan projektowany:**

Instalacje zasilające wykonać kablami typu N2XH-J (spełniające dyrektywę CPR) układanymi w korytkach kablowych, listwach PCW, w rurach osłonowych na uchwytych dystansowych lub podtynkowo. Izolacja przewodów nie mniejsza niż 750V.

Instalacje wykonać według załączonych schematów, na których pokazano typy i przekroje przewodów.

Instalacje zasilania urządzeń technologicznych układać w korytkach, listwach PCW, w rurach osłonowych na uchwytych dystansowych lub podtynkowo. Po montażu urządzeń wentylacyjnych oraz technologicznych w uzgodnieniu z branżami.

Urządzenia wentylacyjne i technologiczne zasilane będą z poszczególnych rozdzielnic, szczegóły według rzutów i schematów. Sterowanie wykonać zgodnie z wytycznymi branży instalacyjnej.

### 2.1.8. Instalacja oświetlenia, gniazd 230V/400V, urządzeń 400V.

W obiekcie projektuje się wykonanie następujących instalacji oświetleniowych:

- oświetlenie podstawowe wewnętrzne
- oświetlenie ewakuacyjne/kierunkowe
- oświetlenie zewnętrzne
- obwody oświetlenia
- obwody gniazd 230V i urządzeń 400V

#### Oświetlenie podstawowe wewnętrzne:

##### **Stan istniejący:**

W pomieszczeniach istniejącego obiektu znajdują się oprawy oświetlenia podstawowego z żarówkami i fluorescencyjnymi źródłami światła.

##### **Stan projektowany:**

We wskazanych na rzutach oprawy należy zdemontować i zutylizować.

Ilość i rodzaj opraw oświetleniowych dobrano na podstawie normy „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” PN EN 12464-1:2012 (E)

Przyjęto następujące parametry oświetleniowe:

- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni pracy – nie mniej jak 0,7
- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni otaczającej miejsce pracy – nie mniej jak 0,5
- równomierność natężenia oświetlenia na drogach komunikacyjnych – nie mniej jak 0,4

Poziomy natężeń oświetlenia:

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| • pomieszczenia komunikacji | $E_{sr} \geq 100 \text{ lx}$     |
| • pomieszczenia typu WC     | $E_{sr} \geq 200 \text{ lx}$     |
| • pomieszczenie lekcyjnych  | $E_{sr} \geq 300/500 \text{ lx}$ |
| • pomieszczenia biurowe     | $E_{sr} \geq 500 \text{ lx}$     |

Poziomy natężeń oświetlenia dla pozostałych pomieszczeń przedstawiono na rzutach instalacji elektrycznej.

W pomieszczeniach projektuje się oprawy typu LED z elektronicznymi układami zasilającymi. W obliczeniach przyjęto współczynnik utrzymania równy 0,70 - 0,80 – przyjmując czyste pomieszczenia oraz 3 letni cykl konserwacyjny. W ciągach komunikacyjnych – oprawy LED z elektronicznymi układami zapłonowymi.

Oprawy montować nastropowo lub wpuszczane w sufit.

#### Oświetlenie ewakuacyjne/kierunkowe

##### **Stan istniejący:**

Istniejący obiekt częściowo wyposażony jest w oprawy oświetlenia awaryjnego.

##### **Stan projektowany:**

Istniejącą instalację oświetlenia awaryjnego należy rozbudować o nowoprojektowane oprawy. Lokalizacja została pokazana na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Na podstawie planu dróg ewakuacyjnych od branży architektonicznej należy zaprojektować instalację oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego w oparciu o oprawy LED autonomiczne z wbudowanymi bateriami akumulatorów zapewniające oświetlenie przez okres minimum jednej godziny. Oprawy załączać się będą automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego, nie później niż 1 sekundę. Oprawa oświetlenia awaryjnego w ciągu 5 sekund od załączenia powinna osiągnąć 50% swojej nominalnej luminancji a po upływie 60 sekund 100%. Natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych wymagane nie mniej niż **1 lx** przy powierzchni podłogi oraz 5 lx przy hydrantach wewnętrznych, gaśnicach, apteczkach (jeżeli występują), przyciskach PWP, przyciskach oddymiania (jeżeli występują) oraz pozostałym osprzęcie służącym ochronie pożarowej obiektu (jeżeli występuje). Natomiast natężenie oświetlenia stref otwartych nie mniej niż 0,5 lx.

W przypadku awaryjnego zaniku napięcia zasilania w danej części obiektu, oprawy w pomieszczeniach, w których zanikło zasilanie, automatycznie i bezzwłocznie załączą się. W ciągach komunikacyjnych zainstalować

piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji. W pobliżu, lecz nie dalej jak 2m, drzwi ewakuacyjnych powinna zostać zamontowana oprawa oświetlenia ewakuacyjnego (awaryjna).

W celu zapewnienia właściwej widzialności znaków kierunkowych umożliwiających bezpieczną ewakuację wskazane jest, aby oprawy oświetlenia awaryjnego/kierunkowego umieszczane były co najmniej 2m nad podłogą.

Do opraw przewody układać w rurkach i korytkach kablowych.

Przed oddaniem obiektu do użytkowania należy wykonać pomiary i próby działania oświetlenia ewakuacyjnego na projektowanych drogach ewakuacyjnych.

#### Oświetlenie zewnętrzne:

##### **Stan istniejący:**

Na zewnątrz istniejącego obiektu na elewacji zamontowane są oprawy oświetleniowe.

##### **Stan projektowany:**

Istniejące oprawy oświetleniowe, które są zamontowane na zewnętrznej elewacji należy zdemontować i poddać utylizacji.

Oświetlenie zewnętrzne będzie realizowane oprawami typu LED montowanymi na elewacji, typ opraw i rozmieszczenie według rysunku kondygnacji parteru. Wysokość montowania opraw należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Do opraw oświetleniowych montowanych na elewacji należy doprowadzić przewód, który należy układać w rurkach osłonowych z tworzywa sztucznego montowanych do ściany za uchwyty pod warstwą ocieplenia. Przewód należy wyprowadzić z rozdzielnic (wg schematu), zabezpieczenie i typ według schematu.

Sterowanie odbywać się będzie za pośrednictwem programatora tygodniowego dwukanałowego oraz styczników modułowych z cewką na napięcie 230V. Programator należy zaprogramować w porozumieniu z Inwestorem. Szczegóły według schematu.

#### Obwody oświetlenia:

##### **Stan projektowany:**

Obwody oświetlenia zaprojektowano przewodem typu N2XH-J 3x1,5/2,5mm<sup>2</sup> z osprzętem podtynkowym/natynkowym 10A. Łączniki, przełączniki i przyciski montować na wysokości 1,3m do 1,4m od podłogi.

We wskazanych na rzucie pomieszczeniach załączanie oświetlenia podstawowego odbywać się będzie za pośrednictwem mikrofalowej czujki ruchu, która wykrywa obecność człowieka i załącza oświetlenie. Czułość i czas działania poszczególnych czujników ruchu należy wyregulować na etapie wykonawstwa.

Łączniki montować powyżej, i w odległości minimum 60cm od wylewek wody.

Przewody układać w rurkach RB, pod tynkiem.

W pomieszczeniach z wanną lub brodzikiem oprawy i przewody montować/układać poza strefami nr 0, 1 i 2 na wysokości ponad 2,25m od posadzki zgodnie z normą PN- HD 60364-7-701 i załączonymi rysunkami stref. Osprzęt montować o szczelności IPX4

Plany układania instalacji pokazane są na rzutach poszczególnych kondygnacji. Typy przewodów pokazano na schematach.

Przewody układać w korytkach kablowych, rurkach RB na uchwytych dystansowych, oraz pod tynkiem.

#### Obwody gniazd 230V i urządzeń 400V:

##### **Stan projektowany:**

Obwody gniazd wtykowych 230V przewodem typu N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup>. Obwody gniazd wtykowych 400V zaprojektowano przewodem typu N2XH-J 5-cio żyłowym (przekroje według schematu). Obwody dla urządzeń 400V zaprojektowano przewodem typu N2XH-J 5-cio żyłowym (przekroje według schematu).

Gniazda wtykowe w pomieszczeniach suchych montować na wysokości 0,3m od podłogi lub według uzgodnień z inwestorem.

W pomieszczeniach łazienek lub WC umieszczać gniazda wtykowe szczelne IPX4 na wysokości minimum 1,4m od podłogi i w odległości minimum 60cm od wylewek z wodą.

W pomieszczeniach, w których przebywają dzieci oraz, do których mają dostęp, gniazda montować na wysokości 1,4m od podłogi i zabezpieczyć je przed możliwością włożenia ciał obcych.

W pomieszczeniach gospodarczych/technicznych umieszczać gniazda wtykowe szczelne IPX4 na wysokości 1,2m od podłogi. Wszystkie zasilania urządzeń wykonać w uzgodnieniu z branżą sanitarną i technologiczną.

W pomieszczeniach z wanną lub brodzikiem gniazda i przewody montować/układać poza strefami nr 0, 1 i 2 a przewody na wysokości ponad 2,25m od posadzki zgodnie z normą PN- HD 60364-7-701 i załączonymi rysunkami stref. Osprzęt montować o szczelności IPX4.

Plany układania instalacji pokazane są na rzutach poszczególnych kondygnacji. Typy przewodów pokazano na schematach.

Przewody układać w korytkach kablowych, rurkach RB na uchwytych dystansowych, oraz pod tynkiem.

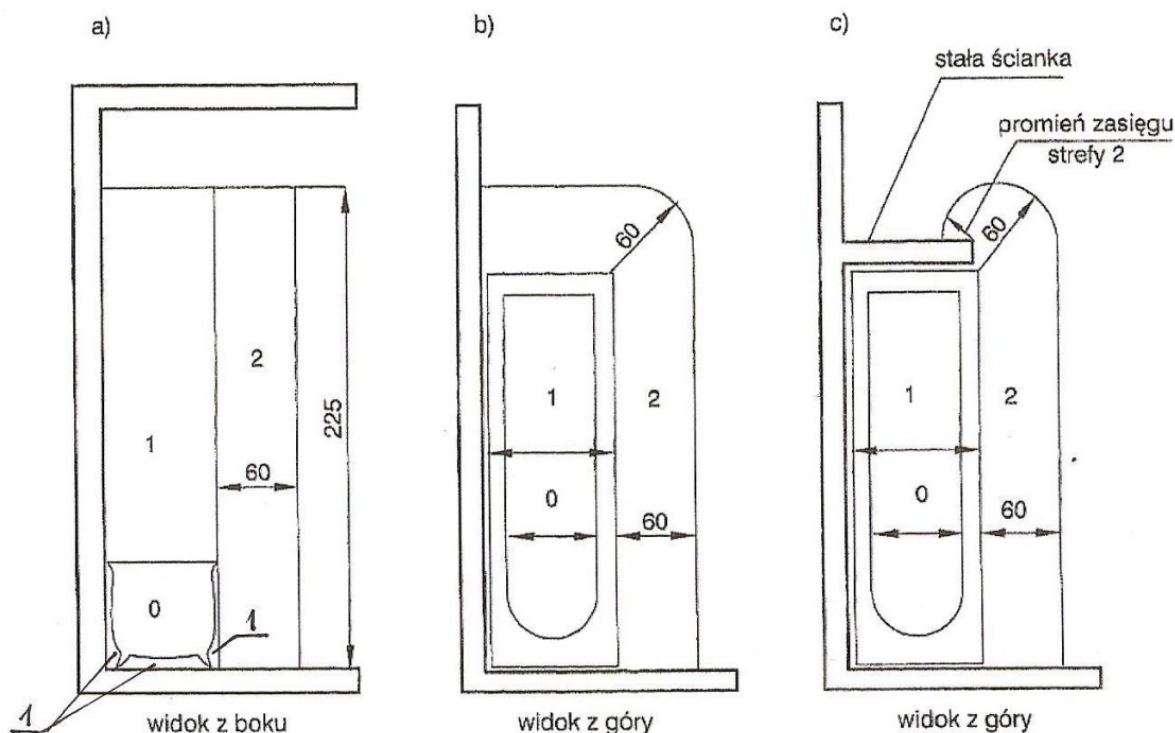
Zasilanie urządzeń wentylacyjnych oraz technologicznych wykonać po ich montażu w uzgodnieniu i koordynacji z projektami branżowymi.

### 2.1.9. Charakterystyka stref bezpieczeństwa montażu urządzeń elektrycznych

Norma rozróżnia strefy bezpieczeństwa wokół wanny oraz natrysku z brodzikiem i obrębie wokół zamocowanego na stałe natrysku bez brodzika.

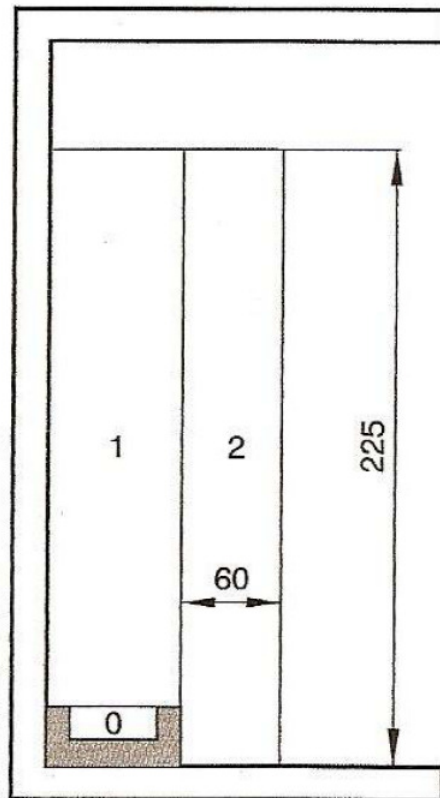
W przypadku wanny oraz natrysku z brodzikiem są to trzy strefy:

- **Strefa 0** – obejmuje wnętrze wanny lub basenu natryskowego,
- **Strefa 1** – jest ograniczona płaszczyzną przebiegającą wzdłuż zewnętrznej krawędzi wanny lub basenu natryskowego, a w pionie sięga do wysokości 225cm licząc od poziomu podłogi (strefa 1 znajduje się również pod wanną i pod basenem natrysku),
- **Strefa 2** – to przestrzeń o szerokości 60cm wokół strefy 1 w płaszczyźnie poziomej oraz o tej samej wysokości w pionie.



Szkic nr 1

Strefy bezpieczeństwa wokół wanny – wymiary w centymetrach



Szkic nr 2

Strefy bezpieczeństwa wokół kabiny natryskowej wyposażonej w basen natryskowy (brodzik) – widok z boku – wymiary w centymetrach

W przypadku zamocowanego na stałe natrysku bez basenu natryskowego (brodzika) norma określa tylko dwie strefy:

- **Strefa 0** – w płaszczyźnie poziomej ma zasięg 120cm licząc od punktu zamocowania natrysku, zaś w płaszczyźnie pionowej 10cm od płaszczyzny podłogi,
- **Strefa 1** – w płaszczyźnie poziomej ma zasięg taki sam jak strefa 0 (120cm), a w pionie sięga do wysokości 225cm licząc od poziomu podłogi.





### 2.1.10. Instalacje zewnętrzne

#### Stan projektowany:

- a) Wewnętrzna Linia Zasilająca.

Główny kabel zasilający istniejącego obiektu należy poprowadzić od złącza pomiarowego, zlokalizowanego na zewnętrznej ścianie obiektu, poprzez szafkę Pożarowego Wyłącznika Prądu do Rozdzielniczy R0.1 zlokalizowanej wewnątrz obiektu.

Wprowadzenie kabla do Rozdzielniczy R0.1 obiektu wykonać korytkiem/rurą osłonową z tworzywa sztucznego układaną pod sufitem. Na zewnątrz obiektu WLZ prowadzić na ścianie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego montowaną uchwyty, pod warstwą ocieplenia.

Trasa, typ i przekrój projektowanego WLZ-tu została pokazana na rzucie parteru.

- b) Brama automatyczna.

Zasilanie wykonać kablem ziemnym typ YKY 0,6/1kV, przekrój według schematu. W miejscach wskazanych i na skrzyżowaniach z infrastrukturą podziemną kabel należy prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego, rura musi wychodzić 1 metr poza kolizję z każdej strony. Szczegóły trasy według rysunku zagospodarowania terenu.

- c) Przewód pożarowego wyłącznika prądu.

BiTflame 1000 FE180/PH90 5x1,5mm<sup>2</sup> + BiTflame 1000 FE180/PH90 2x1,5mm<sup>2</sup> układać na konstrukcji i w sposób zapewniający 60 minutową wytrzymałość ogniową.

Na zewnątrz powyżej poziomu terenu układać w rurze osłonowej odpornej ogniowo oraz odpornej na promieniowanie ultrafioletowe (Ø20mm + uchwyty E90 Ø20mm + śruba E90 6,3x35) mocowanej do konstrukcji odpornej ogniowo 60 minut.

W ziemi układać w rurze osłonowej (L450 Ø50/40 NIEBIESKA + złączka + uszczelka) i zabezpieczyć przed wnikaniem wody i wilgoci do jej wnętrza.

- d) Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

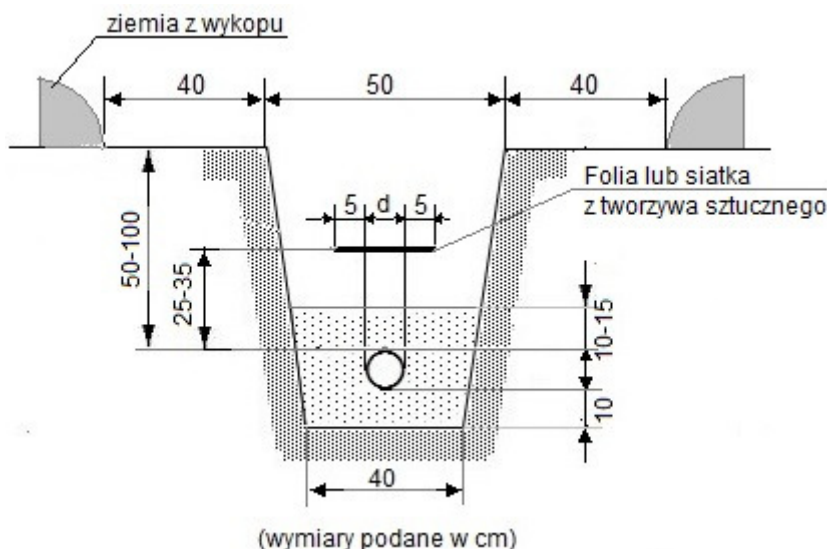
Instalacja oświetlenia zewnętrznego została zaprojektowana w oparciu o oprawy oświetleniowe LED montowane na elewacji obiektu. Szczegóły rozmieszczenia według rzutów.

Sterowanie programatorem tygodniowym wykonać według schematu.

Zasilanie wykonać przewodem układanym na ścianie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego pod warstwą ocieplenia, typ i przekrój według schematu.

#### Układanie kabli w rowach kablowych:

- 1) Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, a w innych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm. Po ułożeniu kable należy zasypać warstwą ubitego piasku o grubości co najmniej 10–15cm, powyżej ich górnej powierzchni, a następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu;
- 2) Kable można również układać na warstwie lub w warstwie wypełnienia kontrolowanego o określonej rezystywności cieplnej np. w betonicie;
- 3) Dopuszcza się stosowanie zamiast piasku innych mieszanin wypełniających pod warunkiem, że rezystywność cieplna piasku i mieszanin w stanie wysuszenia nie będzie większa od 2,5K·m/W. Zaleca się jednak stosowanie mieszanin otaczających kable linii o rezystywności cieplnej w stanie wysuszenia nie większej od 2K·m/W. Wymaga się, aby zastosowane mieszaniny posiadały świadectwo producenta potwierdzające ich własności elektryczne i cieplne w stanie wysuszenia i były ubite po zasypaniu do gęstości nie mniejszej niż około 1,6 t/m<sup>3</sup>;
- 4) W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości;
- 5) Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm;
- 6) Na skrzyżowaniach stosować rury osłonowe wystające minimum 1,0m poza obrys zewnętrzny z krzyżującym się uzbrojeniem infrastruktury technicznej.



Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić:

- 70cm – kable o napięciu znamionowym do 1kV.

## 2.1.11. Instalacja fotowoltaiczna

### 2.1.11.1. Panele fotowoltaiczne i oprzewodowanie.

Na projektowanym obiekcie projektuje się montaż 11 szt. monokrystalicznych paneli ogniw fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 570Wp, o parametrach:

- Prąd: 13,03A
- Napięcie: 43,76V
- Sprawność: 22,1%
- Wymiary: 2278x1134x35mm
- Typ ogniw: monokrystaliczne
- Stopień ochrony: IP68

Łączna moc po stronie DC wyniesie **11szt. X 570Wp = 6270Wp**. Panele należy połączyć szeregowo w jeden łańcuch. W łańcuch pomiędzy ogniwami włączone będą optymalizatory mocy 700W, o parametrach:

- Maksymalne napięcie: 80Vdc
- Zakres MPPT: 16-80Vdc
- Maksymalny prąd wyjściowy: 15A
- Stopień ochrony: IP68
- Złącze: MC4

**Optymalizatory jednocześnie pełnią funkcję pożarowego wyłączenia prądu na panelach.** Gdyż w momencie utraty synchronizacji inwertera (on-grid) z siecią energetyczną optymalizatory obniżają napięcie do poziomu 1Vdc na panelu.

Połączenie przewodów z panelami wykonać za pomocą szybko-złączek MC4.

Stosować przewód stałoprądowy o przekroju 6mm<sup>2</sup> z podwójną izolacją 1500Vdc do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych, układany na całej długości w osłonie z tworzywa sztucznego odpornego na UV.

Na zewnątrz obiektu (na dachu) układany w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie ultrafioletowe (UV). Przewodów nie należy krzyżować z instalacją piorunochronną.

W pomieszczeniach na parterze układać przewody pod stropem w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego. Przed wykonaniem przejścia przez strop we wskazanym miejscu, należy sprawdzić czy nie występują w tym miejscu kolizje, również należy sprawdzić czy nie koliduje z projektowanymi urządzeniami i przewodami. Przejście przez dach wykonać specjalnym

rodzajem przejść dla instalacji fotowoltaicznych, w zależności od rodzaju dachu należy dobrać odpowiednie rozwiązanie, przejście wykonać za pomocą przepustu kablowego fajkowego ze zintegrowanym kołnierzem uszczelniającym, przeznaczonych dla pokrycia dachu z papy.

#### 2.1.11.2. Inwerter.

W projektowanym obiekcie projektuje się inwerter DC/AC o parametrach nie gorszych niż:

- Napięcie wyjściowe: 230V/400V (340-440V)
- Częstotliwość: 50/60Hz (45-55Hz/55-65Hz)
- Moc wyjściowa AC: 7kW
- Moc maksymalna DC: 10,5kW
- Maksymalne napięcie: 1100Vdc
- Zakres napięć MPPT: 140-1000Vdc
- Maksymalny prąd na MPPT: 1x13A
- Stopień ochrony: IP66

Śledzący optymalny punkt pracy instalacji, wyposażony w fabryczny rozłącznik stałoprądowy DC, z możliwością jego blokady, ochronnik przepięciowy typ II, bezpiecznik DC+ i DC-. Inwerter wyposażony musi być w funkcję monitoringu zewnętrznego i miejscowego.

W celu podłączenia monitoringu należy podłączyć inwerter z Siecią LAN za pomocą przewodu skrętkowego np. cat. 5e lub poprzez moduł wi-fi oraz wyposażać wskazane przez Inwestora komputery w odpowiednie oprogramowanie.

Projektuje się montaż Inwertera wraz z prefabrykowanymi rozdzielnicami DC i AC w pomieszczeniu magazynowym (poza zasięgiem osób trzecich), wewnątrz budynku. Podejścia przewodów pod Inwerter zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych obudową z tworzywa sztucznego zamykaną na klucz. Wszelkie wysokości / odległości montażowe, połączenia i konfiguracje inwertera wykonać zgodnie z dokumentacją producenta.

#### 2.1.11.3. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

W projektowanej Rozdzielnicy R0.1 projektowanego obiektu przewidziano obwód na włączenie inwertera po stronie AC. Przewody układać w korytku lub rurze osłonowej z tworzywa sztucznego pod stropem (pod tynkiem lub natynkowo) na parterze, do Rozdzielnicy R0.1 wprowadzić w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego.

Przed włączeniem instalacji do sieci elektroenergetycznej Inwestor powinien dokonać zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej, na podstawie czego operator systemu dystrybucyjnego zainstaluje odpowiedni układ zabezpieczający wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej wprowadzonej do sieci.

#### 2.1.11.4. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych.

Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na konstrukcjach montażowych przeznaczonych do dachów płaskich pokrytych papą dachową, konstrukcja o kącie 15 stopni.

Konstrukcje wsporcze wykonane ze stali w powłoce Magnelis lub z aluminium.

Należy zachować odstęp separacyjny konstrukcji wsporczej/montażowej i paneli fotowoltaicznych od instalacji piorunochronnej nie mniejszy niż 100cm.

Konstrukcje montować rzędami w odległości zgodnie z instrukcją fabryczną. Konstrukcję montować do dachu w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

#### 2.1.11.5. Instalacja uziemienia instalacji PV.

W projektowanym obiekcie dla celów instalacji ochrony przepięciowej należy ułożyć przewód N2XH-J 1x16mm<sup>2</sup> od szafek DC i AC układany na całej długości w rurce osłonowej z tworzywa sztucznego do szyny PE w Rozdzielnicy R0.1.

Od inwertera do głównej szyny wyrównania potencjałów (szyna PE) w Rozdzielnicy R0.1 należy ułożyć przewód wyrównawczy N2XH-J 1x16mm<sup>2</sup>.

Instalację połączeń wyrównawczych paneli fotowoltaicznych należy połączyć bezpośrednio (poprzez złącze kontrolne) z projektowanym uziemieniem otokowym (według rzutu dachu) przewodem LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup> układanym na całej długości w rurce osłonowej z

tworzywa sztucznego, w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu montowanej do ściany za pomocą uchwytów pod warstwą ocieplenia do złącza kontrolnego CU/OC.

Złącza kontrolne CU/OC montować podtynkowo. Od złącza układać bednarkę Fe/Zn 25x4mm w rurze instalacyjnej do bednarki w stronę instalacji uziemienia obiektu. Zaprojektowano uziemienie fundamentowe. Połączenie instalacji uziemienia wykonać spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie i przeciwwilgociowo.

Szczegóły według schematów i rzutów kondygnacji.

#### 2.1.11.6. Połączenie wyrównawcze instalacji PV.

Na projektowanym obiekcie panele fotowoltaiczne należy połączyć ze stalową/aluminiową konstrukcją wsporczą za pomocą dopuszczonych przez producenta paneli fotowoltaicznych klem usuwających anodowaną warstwę aluminium lub ocynk z ramki (należy dokręcić z siłą zgodną z zaleceniami producenta). Poszczególne profile wsporcze paneli fotowoltaicznych połączyć ze sobą za pomocą linki LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup>. Konstrukcje wsporcze powinny mieć minimum dwa połączenia z każdej strony z przewodem wyrównawczym. Połączenie miedzianych końcówek kablowych z konstrukcją aluminiową należy wykonać za pomocą przekładek Al./Cu, natomiast z ocynkowaną stalą przy użyciu końcówek cynowanych. Przewód wyrównawczy należy układać w sposób zapewniający odstęp separacyjny od instalacji piorunochronnej. W miejscach skrzyżowania ze zwodami instalacji piorunochronnej na dachu należy przewód wyrównawczy układać w rurze instalacyjnej odgromowej tak aby osłona była na całej długości skrzyżowania oraz minimum 1m poza skrzyżowaniem ze zwodem instalacji piorunochronnej.

#### 2.1.11.7. Ochrona przepięciowa instalacji PV.

W skrzynkach DC i AC w projektowanym obiekcie zaprojektowano ochronę przepięciową ochronnikami kombinowanymi Typu I + II. Ochronniki należy połączyć przewodami prądowymi i uziemiającymi zgodnie z wytycznymi producenta ochronników przepięciowych. Zastosować przewód wyrównawczy uziemiający N2XH-J 1x16mm<sup>2</sup> układany do szyny PE w Rozdzielnicy R0.1. Szczegóły według schematu.

#### 2.1.11.8. Rozdzielnice DC i AC.

W projektowanym obiekcie projektuje się lokalizację rozdzielnic DC i AC przy inwerterze w pomieszczeniu technicznym.

Obudowę rozdzielnic DC należy wykonać o napięciu izolacji 1000VDC, zamykanej na klucz, stopień ochrony IP65, IK08. Proponuje się rozdzielnicę prefabrykowaną.

Obudowa rozdzielnic AC w wykonaniu drugiej klasy ochronności IP65, IK08. Proponuje się rozdzielnicę prefabrykowaną.

Montaż rozdzielnic powyżej 2,0m zapewniającą ograniczenie dostępu dla osób niepowołanych bez użycia sprzętu pomocniczego. Wyposażenie rozdzielnic należy zastosować według załączonych schematów.

#### 2.1.11.9. Ochrona przeciwporażeniowa instalacja PV.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez zastosowanie izolacji fabrycznej oraz obudowy urządzeń. Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana poprzez szybkie wyłączenie zasilania, wyłączniki różnicowoprądowe, oraz połączenia wyrównawcze uziemione.

Obudowę Inwerterów oraz ich punkt PE należy połączyć z szyną wyrównawczą główną każdego z tych budynków, przewodami pokazanymi na rysunkach i schematach.

#### 2.1.11.10. Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV.

**Ochrona przeciwpożarowa** polegająca na wyłączeniu zasilania po stronie prądu stałego DC, zostanie ona zrealizowana za pomocą **optymalizatorów** zamontowanych na łańcuchach paneli (**przy każdym panelu**). Optymalizatory te ograniczają napięcie do 1,0Vdc przy braku zasilania po stronie AC, czyli wyłączeniu pożarowym. Inwerter w momencie zaniku napięcia traci synchronizację z siecią energetyczną i wyłącza się.

Dokumentacja instalacji fotowoltaicznej winna być **uzgodniona** bezwzględnie z **rzeczoznawcą** w zakresie ochrony przeciwpożarowej przed przystąpieniem do robót w przypadku mocy powyżej **6500Wp**.

#### 2.1.11.11. Uwagi ogólne.

Wszystkie prace należy prowadzić w stanie beznapięciowym przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje zgodnie z prawem budowlanym.

Po zakończeniu prac należy wykonać badania i próby odbiorcze instalacji w zakresie ochrony od porażeń określone w polskich normach.

Dla zastosowanych urządzeń przeciwpożarowych wykonać odpowiednie próby i badania odbiorcze.

Należy stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Prace wykonać zgodnie z projektem, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz. 690 z późn. Zmianami).

### 2.1.12. Instalacje teletechniczne - wytyczne

W obiekcie zaprojektowano instalacje teletechniczne według poniższego opisu.

Przyjęto następujące założenia ogólne dotyczące rozproszczenia instalacji i standardów:

- Dla każdego z systemów dobrane zostały konkretne rozwiązania techniczne i producent. Wiąże się to z wymogiem, spełnienia konkretnych rozwiązań projektowych, projektant dopuszcza zastosowanie urządzeń i rozwiązań innych producentów jednak o parametrach nie gorszych od zaprojektowanych.
- Przed ewentualną zamianą urządzeń należy uzyskać pisemną zgodę Inwestora.
- Projektuje się instalację sieci LAN.
- Projektuje się punkty dostępowe (wi-fi).
- Projektuje się system telewizji dozorowej (CCTV) obejmujący podgląd terenu zewnętrznego oraz wewnątrz obiektu na ciągach komunikacyjnych i pomieszczeniach z możliwością podglądu.
- Projektuje się system przyzywowy.
- Projektuje się instalację SSWiN.

#### Przedmiot opracowania:

- Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji systemów sieci strukturalnej (LAN), punktów dostępowych, telewizji dozorowej (CCTV), system przyzywowy, SSWiN.

#### 2.1.12.1. Instalacja sieci strukturalnej.

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i telewizji przez jednolitą strukturę kablową.

#### Normy i wytyczne

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy:

- PN-EN 50173-1: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- PN-EN 50173-2: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- PN-EN 50174-2: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-1: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- PN-EN 50346: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- ISO/IEC 11801: Technologia informatyczna

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. nazywane Construction Products Regulation, w skrócie CPR, wymuszającym na wszystkich producentach kabli, oferujących swoje wyroby na rynku Unii

Europejskiej, badanie wyrobów pod względem reakcji na ogień należy w instalacji okablowania strukturalnego opisanej w niniejszym projekcie zastosować przewody o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca -s1a, d1, a1. Celem regulacji CPR jest podniesienie bezpieczeństwa budynków przez stosowanie przebadanych i sklasyfikowanych przewodów oraz kabli elektrycznych stosowanych do budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

Rozporządzenie wprowadza również od 1 lipca 2017 roku obowiązek wystawiania na producenta okablowania Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych na podstawie klasyfikacji przeprowadzanej przez Laboratorium Notyfikowane lub Notyfikowaną Jednostkę Certyfikującą. Powstają nowe etykiety produktowe. Wymagania w zakresie klas odporności pożarowej budynków zgodne z normą N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Należy wraz z materiałem dostarczyć wspomniane dokumenty Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych.

### **Założenia ogólne**

Projektowany system ekranowany powinien spełniać poniższe założenia:

#### **Założenia ogólne**

- Wszystkie elementy pasywne systemu składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do objęcia instalacji bezpłatnym 25 letnim certyfikatem gwarancyjnym w/w producenta.
- Dopuszcza się wyłącznie producentów systemu legitymujących się co najmniej 15 letnim doświadczeniem na krajowym rynku okablowania strukturalnego i udzielaniem gwarancji systemowej od co najmniej 10 lat oraz którzy mają swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające zgodność zarządzania przedsiębiorstwem z międzynarodowym systemem jakości ISO. Wymaga się certyfikatu ISO 9001 z zakresu m.in. projektowania i produkcji i 14001 w zakresie dbałości o środowisko wydane przez akredytowaną instytucję certyfikującą.
- System musi legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie EA w trybie Connector Channel wraz z raportem z testów na elementy toru (kabel, moduł gniazda, kabel krosowy) wydanym przez niezależne, uznane laboratorium badawcze, np. Intertek, 3P.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 Producent systemu musi przedstawić odpowiednie dokumenty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika/Inwestora, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja oraz zabudowa powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych) a długość całego kanału łączy transmisyjnego wraz z kablami połączeniowymi 100 metrów.
- W zależności od lokalizacji przewiduje się stanowiska w zabudowie natynkowej podtynkowej lub systemach kaset podłogowych w konfiguracji 1 i 2xRJ45 typu LAN/TEL/Wi-Fi/CCTV.
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy EA/kat. 6A.

### **Okablowanie poziome**

- **Okablowanie poziome, wewnętrzne** dla systemów LAN i AP oraz CCTV dla potrzeb późniejszego łatwiejszego zarządzania siecią ma być rozróżnione kolorystycznie. System LAN i AP prowadzić kablami w powłoce purpurowej, system CCTV kablami w powłoce czarnej.

- Wszystkie tory mają być prowadzone ekranowanym kablem 4 parowym typu U/FTP kat.6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz w osłonie trudnopalnej bezhalogenowej nierozprzestrzeniającej płomień, o ograniczonym wydzielaniu dymu i gazów korozyjnych, o klasyfikacji ogniowej CPR (Euroklasa): B2ca s1a,d1,a1 i podwyższonej temperaturze pracy do +85 stopni C.
- Punkty Dystrybucyjne ze względu na kluczowe znaczenie w projektowanym systemie okablowania mają posiadać rozwiązania oszczędzające miejsce, energię oraz ułatwiające efektywne zarządzanie istniejącą siecią. Administrator systemu ma mieć możliwość dowolnej aranżacji oraz szybkiej inwentaryzacji zabudowanej sieci m.in. poprzez zastosowanie odpowiednich kabli krosowych, które pozwalają na oznaczanie poszczególnych torów transmisyjnych odpowiednim znakowaniem kolorystycznym na poziomie kabli krosowych, bez potrzeby wypinania i rozłączania działającej sieci, w przypadku potrzeby zmiany znakowania toru.
- Do punktu dystrybucyjnego producent systemu musi dostarczyć w zależności od końcowych wymagań Użytkownika/Inwestora dwa rodzaje ekranowanych kabli krosowych:
  - kabel krosowy z obrotową obudową, wyposażoną w znaczniki, w czterech kolorach, o zmniejszonej średnicy zewnętrznej do 4.5 mm i żył wielodrutowej min. 23AWG, PoE+, celem łatwej organizacji, optymalizacji miejsca i poprawy cyrkulacji powietrza w szafie;
  - kabel krosowy z obustronną identyfikacją świetlną, opartą o technologię LED, zasilanie odbywa się na wydzielonej parze, źródłem napięcia jest zamontowana na stałe bateria. Taka konstrukcja nie wymaga stosowania dodatkowych adapterów zasilających oraz nie powoduje zakłóceń aktywnego toru podczas uruchamiania tej funkcjonalności przez administratora.
- Do gniazd abonenckich producent systemu musi dostarczyć kable krosowe z powłoką antybakteryjną (składniki antybakteryjne przeciwko Escherichia coli i gronkowcom znajdują się w materiale złącza oraz powłoce). Efekt antybakteryjny ma mieć działanie długotrwałe i skutecznie hamować rozprzestrzenianie się bakterii w temperaturach -40 do +70 stopni. Test oparty na standardzie ISO22196. Kable muszą posiadać obudowę złącza RJ45 wyposażoną w wymienne znaczniki kolorowe.
- Okablowanie LAN i AP na obiekcie należy oprzeć o ekranowany system wyposażony w beznarzędziowy moduł gniazdo RJ45 kat. 6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych.
- Okablowanie CCTV na obiekcie należy oprzeć o ekranowany system wyposażony w beznarzędziowy wtyk RJ45 kat. 6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych z zakręcaną obudową zapewniającą bezpieczny montaż kabla.
- Konstrukcja złącza szczelinowego w module gniazda musi umożliwiać zarobienie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową jak i przy użyciu dedykowanego noża LSA;
- Ze względu na montaż podtynkowy lub systemach kaset podłogowych oraz zachowanie optymalnego promienia gięcia kabla instalacyjnego i zapewnienie jak najmniejszej ingerencji w podłogę należy zastosować moduły gniazd RJ45 nie przekraczające głębokości 29mm jak również umożliwiać wprowadzenia kabla w module pod kątem 90 stopni.
- Moduł gniazda musi być wyposażony w zintegrowaną (chowaną wewnątrz po wpięciu wtyku) kolorową osłonę przeciwkurzową. Klapka powinna występować w co najmniej 5 kolorach, dając tym samym możliwość kolorowego oznaczania torów transmisyjnych.
- Organizator żył w module gniazda RJ45 musi być ułożony w kształt rombu co pozwala na zmniejszenie rozplotu żył, przekłada się to na lepsze parametry transmisyjne.
- Ze względu na wymaganą uniwersalność konfiguracji i przyszłych rekonfiguracji system musi umożliwiać zrealizowanie kilku typów montażu modularnych złącz RJ45 w szafach dystrybucyjnych:
  - montaż w modularnych panelach prostych RJ45 24-portowych 0.5U,



- montaż w modularnych panelach prostych i kątowych RJ45 24-portowych 1U,
- montaż w modularnych panelach prostych i kątowych RJ45 48-portowych 1U,
- Dla zapewnienia pełnej uniwersalności Producent musi posiadać niewyposażone, modułowe panele krosowe posiadające wymienne cztery sekcje po sześć uchwytów typu Keystone jak również umożliwiające montaż systemów światłowodowych i RTV, plastikowe uchwyty kablowe na tylnej prowadnicy muszą posiadać regulowaną średnicę dopasowującą się do wymiaru zewnętrznego kabla, w celu utrzymania optymalnych parametrów elektrycznych.
- Okablowanie należy sprowadzić do nowo projektowanych punktów dystrybucyjnych zgodnie ze schematem załączonym do niniejszego opracowania. Punkty Dystrybucyjne zaprojektowano w oparciu o szafę stojącą 19”.
- Każdy projektowany Punkt Dystrybucyjny należy wyposażać w zasilanie awaryjne UPS oraz listwę zarządzalną do monitorowania parametrów elektrycznych i środowiskowych zainstalowanych urządzeń.
- Zgodnie z PN-EN 50173-1:2011 wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy).
- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE + zgodnie z IEEE 802.3at typ 2.

### **Bezpieczeństwo**

- Producent systemu powinien mieć w swojej ofercie wszystkie elementy pozwalające na uruchomienie systemu zarządzania infrastrukturą AIM (Automated Infrastructure Management) wraz z analizatorem RCU (kontrolerem szaf) oraz oprogramowaniem do zarządzania i wizualizacji.
- Panele krosowe zarówno miedziane jak i światłowodowe powinny mieć możliwość montażu specjalnych listew z czujnikami dodających funkcjonalność fizycznego monitorowania każdego toru transmisyjnego bez konieczności demontowania tych paneli.
- System okablowania strukturalnego ma gwarantować opcję rozbudowy do funkcjonalności AIM (Automated Infrastructure Management) poprzez doposażenie istniejących komponentów znajdujących się w punktach dystrybucyjnych w rozwiązania oparte o technologię RFID (Radio-frequency identification).
- Zastosowane kable krosowe instalowane w punktach dystrybucyjnych powinny mieć opcję montażu dodatkowych nakładek z antenami RFID. Producent systemu powinien mieć w swojej ofercie nakładki pasujące do zaprojektowanych kabli krosowych.
- Producent systemu musi posiadać zabezpieczenie przed nieautoryzowanym dostępem do gniazda RJ45 (panel krosowy, gniazdo logiczne, switch) oraz nieautoryzowanym wypięciem kabla z gniazda RJ45 (kabel krosowy), zamontowanie jak i odblokowanie zabezpieczenia wymaga klucza, nie wymaga jednak wymiany elementów istniejącej infrastruktury sieciowej w postaci gniazd czy wtyków. Zabezpieczenia gniazd jak i wtyków muszą być dostępne w co najmniej 4 kolorach w celu szybkiej identyfikacji połączenia.

**UPS** powinien być przeznaczony do montażu w szafach rack. Powinien gwarantować pełną ochronę urządzeniom końcowym dzięki trybowi pracy w technologii On-line. Technologia on-line ma zapewniać pełne odseparowanie urządzeń końcowych od sieci zasilającej. Zasilacz ma być zarazem jednostką prądotwórczą. Z sieci poprzez prostownik lub w przypadku awarii zasilania z zainstalowanego akumulatora zasilany ma być niezależny falownik, który dostarczać ma napięcie wyjściowe w formie fali pozbawionej wahań częstotliwości. UPS typu on-line ma zapewniać najwyższą jakość prądu wyjściowego. Ma za zadanie eliminować: skoki napięcia w sieci, wyładowania, przepięcia groźne dla końcowych urządzeń odbiorczych.

**Listwa zasilająca** do instalacji w szafach rack.

### **Struktura systemu okablowania**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i transmisji głosu przez jednolitą strukturę kablową.

### **Okablowanie poziome miedziane**

Okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych i głosu ma być prowadzone ekranowanym kablem typu U/FTP kat. 6A (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH (średnica żyły 23/1AWG – 0,57mm) klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca s1a, d1, a1 o podwyższonej temperaturze pracy do +85 stopni C. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,3 mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

### **Wymagane parametry kabla teleinformatycznego do transmisji danych i głosu**

Kategoria	6A
Klasa	EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 700MHz
Przekrój AWG	4x2x23AWG
Żyły	miedziane jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
Izolacja	polietylenowa
Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa)	B2ca s1a,d1,a1
Ośrodek	4 pary skręcone, każda para owinięta folią poliestrową, dodatkowo całość ekranowana folią poliestrową
Ekran	pary ekranowane folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4mm, ośrodek dodatkowo ekranowany folią poliestrową
Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)
PoE	IEEE 802.3bt
Kolor	jasnoszary

### **WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C**

Pętla oporu prądu stałego	$\leq 93,8 \Omega / \text{km}$
Opór zmienny	$\leq 2\%$
Opór izolacyjny (500V)	$\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz	nom. 48 nF/km
Zmienny bierny opór pojemnościowy	$\leq 1500 \text{ pF/km}$
Charakterystyczny opór pozorny (1-1000MHz)	$(100 \pm 15) \Omega$
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP)	74%
Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
Kąt opóźnienia	Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

## WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

Promień zgięcia	4 x $\varnothing$ zew
Max. siła ciągnięcia	150 N
Zakres temp. podczas użycia	-30°C do + 85°C
Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50°C
Średnica zew.	7,3 mm
Masa kg/km	51

## Konfiguracja punktów elektryczno-logicznych PEL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) RJ45 należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone kat. 6<sub>A</sub> STP montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm umożliwiającym montaż gniazda RJ45 z klapką antykurzową oraz funkcją identyfikacji kolorem. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL).

### Specyfikacja ogólna modułu RJ45

- kategoria: 6A
- klasa: EA (norma 500MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 650 MHz / 10 Gb/s
- ekran: tak
- rodzaj: beznarzędziowy (z możliwością zarabiania dedykowanym nożem LSA)
- wymiary: 28.7/16.4/22.5mm głęb./szer./wys.
- ochrona: integrowana (chowana wewnątrz po wpięciu wtyku) kolorowa osłona przeciwkurzowa
- organizator żył ułożony w kształt rombu

### Korpus

- materiał: Odlew cynkowy, spełniający wymogi EMC zgodnie z EN 55022

### Gniazdo

- trwałość: > 750 cykli
- materiał styków: fosforobraz
- powłoka styków: 50 µm złota (1.27 µm) warstwa złota na 40 µm niklu
- siła docisku styków: 100 g na styk
- siła rozłączania: 50N przez 60s

### Złącze szczelinowe

- sekwencja: 568A/B
- materiał noży: fosforobraz ze 100µm warstwą cyny
- przyjmuje przewody: 22-24AWG
- korpus: plastik odporny na ogień, zgodny z UL 94 V-0

### Płytki PCB

- materiał: laminat FR4 o grubości 1,6 mm

### Parametry elektryczne

- maks. wartość prądu: 1,5 A
- rezystancja izolacji: 500 MΩ @ 100 Vdc
- odporność napięciowa: 1000 Vac RMS @ 60Hz przez 60s
- rezystancja styków: 20 mΩ
- rezystancja noży IDC: 2,5 mΩ

### Zasilanie PoE

- rodzaj: PoE, PoE+, PoE++ / IEEE 802.3bt (4PPoE)

## WARUNKI ŚRODOWISKOWE

### Zakres temperatur

- składowania: -40oC do +70oC
- pracy: -10oC do +60oC

### Wilgotność

- maksymalnie: 93%

### Normy

- EIA/TIA 586A
- ISO/IEC 11801 2nd edition:2008
- EN 50173-1:2011
- EN 50288-3-1
- ISO/IEC 61156-5:2009
- IEC 60332-1
- IEC 60603-7.4
- RoHS II 2011/65/UE

### Kable krosowe

**W punkcie dystrybucyjnym** należy zastosować kable krosowe STP kat.6A z obrotową obudową łącz umożliwiające łatwe zarządzanie infrastrukturą szafy teletechnicznej w prosty i czytelny sposób. Obrotowa obudowa z wymiennymi, kolorowymi znacznikami pozwala administratorowi na tworzenia wielu scenariuszy organizacji kablowej w działającej sieci, bez potrzeby rozłączania i przerywania pracy urządzeń.

Niewielką średnicę kabla uzyskaną przez specjalnie skręcone pary o żyłach 30AWG, konstrukcja utrzymuje parametry kategorii 6A PoE+ a niewielka średnica elastycznych przewodów pozwala na łatwą organizację w szafie. Mniej miejsca zajętego przez kable krosowe to lepsza cyrkulacja powietrza, lepsza efektywność chłodzenia i ostatecznie oszczędność energii użytkownika końcowego.

### BUDOWA I PARAMETRY ELEKTRYCZNE KABLA KROSOWEGO

- Kategoria 6A
- Klasa EA (600MHz)
- Przekrój AWG 4x2x30/7AWG
- Żyły wielodrutowe
- Izolacja polietylenowa
- Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa) Eca
- Ośrodek 4 pary skręcone, każda para owinięta folią poliestrową + oplót siatkowy
- Ekran pary ekranowane folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4 mm + oplót siatkowy
- Powłoka tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia (LSOH)
- PoE 802.3 at typ 2 (PoE+)
- Kolor czarny

### WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

- Pętla oporu prądu stałego  $\leq 95 \Omega / \text{km}$
- Opór zmienny  $\leq 2\%$
- Opór izolacyjny (500V)  $\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
- Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz nom. 48 nF/km
- Zmienny bierny opór pojemnościowy  $\leq 1500 \text{ pF/km}$
- Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP) 69%

➤	Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie ≤ 535 ns/100m
➤	Kąt opóźnienia	Nominalnie ≤ 20 ns/100m
➤	Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

#### WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

➤	Promień zgięcia	4 x ø zew
➤	Max. siła ciągnięcia	80 N
➤	Zakres temp. podczas użycia	-20 °C do +75 °C
➤	Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50 °C

Dodatkowym rozwiązaniem do **szafy dystrybucyjnej** jest ekranowany kabel krosowy kat. 6A z funkcją identyfikacji świetlnej opartej o technologię NaviLED. Dioda LED zainstalowana w obudowie złącza RJ45 pozwala na identyfikację kabla w wiązce kablowej, w szafach teletechnicznych. Regulowana częstotliwość świecenia pozwala na rozróżnienie poszczególnych kabli. Zasilania odbywa się poprzez zamontowaną na stałe baterię, nie jest wymagane żadne dodatkowe urządzenie zasilające ani aplikacja. Test nie zakłóca aktywnego toru, napięcie podawane jest na wydzielonej parze.

#### BUDOWA I PARAMETRY ELEKTRYCZNE

➤	Kategoria	6A
➤	Klasa	EA (600MHz)
➤	Przekrój AWG	4x2x30/7AWG
➤	Żyły	wielodrutowe
➤	Izolacja	polietylenowa
➤	Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa)	Eca
➤	Ośrodek	4 pary skręcone, każda para owinięta folią poliestrową + oplot siatkowy
➤	Ekran	pary ekranowane folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4mm
➤	Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia (LSOH)
➤	PoE	802.3 at typ 2 (PoE+)
➤	Kolor	czarny

#### WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

➤	Pętla oporu prądu stałego	≤ 95 Ω /km
➤	Opór zmienny	≤ 2%
➤	Opór izolacyjny (500V)	≥ 5000 MΩ *km
➤	Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz	nom. 48 nF/km
➤	Zmienny bierny opór pojemnościowy	≤ 1500 pF/km
➤	Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP)	69%
➤	Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie ≤ 535 ns/100m
➤	Kąt opóźnienia	Nominalnie ≤ 20 ns/100m
➤	Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

#### WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

➤	Promień zgięcia	4 x ø zew
➤	Max. siła ciągnięcia	80 N
➤	Zakres temp. podczas użycia	-20°C do +75°C
➤	Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50°C

**W gniazdach końcowych** należy zastosować kable krosowe STP kat. 6A z powłoką antybakteryjną. Składniki antybakteryjne przeciwko *Escherichia coli* i gronkowcom znajdują się w materiale złącza oraz powłoki. Efekt antybakteryjny ma działanie długotrwałe i skutecznie hamuje rozprzestrzenianie się bakterii w temperaturach -40 do +70 stopni. Test oparty na standardzie ISO 22196.

#### **BUDOWA I PARAMETRY ELEKTRYCZNE**

➤	Kategoria	6A
➤	Klasa	EA (600MHz)
➤	Przekrój AWG	4x2x26/7AWG
➤	Żyły	wielodrutowe
➤	Izolacja	polietylenowa
➤	Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa)	Eca
➤	Ośrodek	4 pary skręcone, każda para owinięta folią poliestrową + opłót siatkowy
➤	Ekran	pary ekranowane folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4 mm
➤	Powłoka	tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia (LSOH)
➤	PoE	802.3 at typ 2 (PoE+)
➤	Kolor	czarny

#### **WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C**

➤	Pętla oporu prądu stałego	≤ 95 Ω /km
➤	Opór zmienny	≤ 2%
➤	Opór izolacyjny (500V)	≥ 5000 MΩ *km
➤	Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz	nom. 48 nF/km
➤	Zmienny bierny opór pojemnościowy	≤ 1500 pF/km
➤	Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP)	69%
➤	Opóźnione rozprzestrzenianie się	Nominalnie ≤ 535 ns/100m
➤	Kąt opóźnienia	Nominalnie ≤ 20 ns/100m
➤	Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń)	1000 V

#### **WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE**

➤	Promień zgięcia	4 x ø zew
➤	Max. siła ciągnięcia	80 N
➤	Zakres temp. podczas użycia	-20°C do +75°C
➤	Zakres temp. podczas instalacji	0°C do + 50°C

#### **Panele okablowania poziomego**

Puste panele modularne mają zastosowanie w tworzeniu rozwiązań opartych na systemie modułów RJ45 typu keystone. Przystosowane do wypełniania każdym rodzajem modułów tego typu gniazd. Pozwalają na skonstruowanie panela krosowego ekranowanego i nieekranowanego wszystkich kategorii.

#### **Punkty dystrybucyjne**

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego należy sprowadzić do Punktów Dystrybucyjnych. Punkt Dystrybucyjny należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych stojących, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego, pionowego oraz urządzenia aktywne i zasilające.

**Wymagania dla szaf dystrybucyjnych:**

➤	Materiał	blacha stalowa
➤	Belki nośne	ocynkowane
➤	Wykończenie powierzchni	malowanie farbą proszkową
➤	Grubość blachy	1,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤	Grubość profili montażowych	2,2 mm (+/- 0,2 mm)
➤	Konstrukcja ramy	skręcana
➤	Stopień ochrony	IP 20

**Główne właściwości UPS:**

- zapewniać podwójną konwersję online zasilacza UPS
- być wyposażony w wysoko wydajny, w pełni cyfrowo sterowany procesor DSP, wyjście czysta fala sinusoidalna (Pure Sinewave)
- oferować tryb pracy z przetwornicą częstotliwości
- gwarantować szeroki zakres napięcia wejściowego, dobrze sprawdzający się przy różnej jakości zasilania
- być kompatybilny z większością zestawów generatorów
- mieć wbudowany korektor współczynnika mocy wejściowej, pozwalając uniknąć strat mocy biernej, oszczędzając energię użytkownika
- mieć wbudowany port EPO do awaryjnej dezaktywacji w momencie wystąpienia zdarzeń alarmowych.
- być wyposażony w slot rozszerzeń - umożliwia rozbudowę o moduł SNMP do zdalnej kontroli przez połączenie sieciowe RJ45
- być wyposażony w złącze przystosowane do podpięcia modułu bateryjnego
- posiadać tryb ECO. Zapewniają najlepszą równowagę między oszczędnością energii a ochroną zasilania
- być wyposażony w płytę główną wykonaną z mocnego włókna szklanego bazowanego na dwustronnej płytce drukowanej (FR4), przy uniknięciu suchego lutowania gwarantująca wysoką odporność na wibracje / wilgotność / kurz
- dzięki niskiemu profilowi zapewniać oszczędność miejsca na instalację dla użytkownika
- być wyposażony w zimny start umożliwiający uruchomienie urządzenia bez podłączenia do sieci co umożliwiać wykorzystanie zasilacza jako PowerBank w sytuacjach kryzysowych

**Wymagania gwarancyjne**

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu/Inwestorowi. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1 dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji dedykowanych dla klasy okablowania EA.

Gwarancja obejmuje swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną legitymującą się dyplomami ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

1. Instalacji,
2. Pomiarów, nadzoru, wykrywania i eliminacji uszkodzeń,
3. Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

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

dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 lub EN 50173.

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

### **Odbiór i pomiary sieci**

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

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

- A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej
- A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.
- A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego „Channel” lub w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link”
- A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:
  - RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
  - IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
  - NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
  - PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
  - ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
  - Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
  - Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
  - Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
  - Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.



- A.3 Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.
- B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta. Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:
  - B.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
  - B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
  - B.3. 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.
  - B.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
  - B.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Instalatora Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową z producentem oferowanego systemu, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez tegoż producenta.
  - B.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.
- C. Wykonać dokumentację powykonawczą.
  - C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać
    - C.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
    - C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
    - C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
    - C.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
  - C.2. 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.

#### 2.1.12.2. System monitoringu wizyjnego (CCTV).

##### **Informacje ogólne.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji systemu telewizji dozorowej CCTV w technologii IP (closed-circuit television), która jest elementem bezpieczeństwa wspierającym pracę ochrony oraz znajdujących się ludzi i rzeczy.

##### **Podstawy formalno-prawne.**

Podstawami prawnymi i merytorycznymi do wykonania projektu są:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50132-1: 2003 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 1: Wymagania systemowe
- PN-EN 50132-7: 2003 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania
- Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu utrwalania przebiegu imprez masowych

oraz minimalnych wymagań technicznych dla urządzeń rejestrujących obraz i dźwięk (Dz.U.2011.16.73).

- Dane techniczne Urządzeń
- Wiedza i doświadczenie projektanta

### **Założenia koncepcyjne monitoringu.**

Zakłada się że projektowany system monitoringu CCTV będzie realizowany przy wykorzystaniu serwera NVR, które będzie rejestrować obraz z 6 kamer tubowych IP oraz 9 kamer kopułkowych IP o rozdzielczości min 5MPx. Jednocześnie przewidziane jest jedno pomieszczenie dla urządzeń rejestrujących.

Punkt CCTV stanowi szafa stojąca RACK 19” przystosowana do wskazanego systemu na projektowanym obiekcie. Szafa zostanie wyposażona w odpowiednią ilość elementów do zapewnienia prawidłowych połączeń pomiędzy dedykowanymi urządzeniami aktywnymi (switchami) dla systemu monitoringu wizyjnego.

Przewidywane jest zainstalowanie kamer w wskazanych lokalizacjach przedstawionych na schematach.

Ze względu na specyfikę obiektu planowany czas archiwizacji przewidywany jest na 30 dni przy założeniu 24 godz. pracy i rejestracji 25 kl/s.

### **Kalkulator dysku HDD do monitoringu**

➤	Rozdzielczość	5M(2592*1944)
➤	Kompresja	H265
➤	Ilość klatek (fps)	25
➤	Bit Rate (kbps)	4608
➤	Liczba kanałów	15
➤	Czas nagrywania na dzień	24 godz.
➤	Czas nagrywania	30 dni

**Pojemność dysku 8TB**

Wszelkie niewymienione w projekcie elementy tj. ustawienia dokładne kąty kamer, maski prywatności należy skoordynować na etapie realizacji. Wszystkie kamery podłączone zostaną do przełączników 1000Mbit z zasilaniem PoE+ znajdujących się w szafie dystrybucyjnej. Połączenie rejestratora ze stacją podglądową musi być również wykonane w technologii 1000Mbit w innej od kamer podsięci.

Okablowanie na obiekcie należy oprzeć o ekranowany system wyposażony w beznarzędziowe wtyki RJ45 kat. 6A PoE+ o podwyższonych parametrach transmisyjnych.

Okablowanie poziome miedziane LAN ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu U/FTP kat. 6A o paśmie przenoszenia 700MHz w osłonie trudnopalnej LS0H, 4 pary ekranowane folią poliestrową pokrytą warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca z drutu miedzianego ocynowanego o średnicy min. 0,4mm, klasyfikacja ogniowa (Euroklasa) B2ca wg projektu LAN.

Kable poziomie w szafie należy zakończyć na modularnym panelu krosowym 19”/1U z podporą wyposażonym w indywidualnie instalowane gniazda kat.6A STP PoE+ w technologii beznarzędziowej. Moduł dodatkowo wyposażony w zintegrowaną (chowaną wewnątrz po wpięciu wtyku) osłonę przeciwkurzową. Organizator żył ułożony w kształt rombu w celu zmniejszenia rozplotu żył.

Dla zabezpieczenie przepięciowego linii zewnętrznych należy zastosować dedykowany ogranicznik przepięć. Duża wytrzymałość uderowa o wartości do 2,5kA dla każdej żyły przewodu z bezpośrednim odprowadzaniem ładunku do ziemi, zapobiega przed zniszczeniem elektroniki w wyniku zaindukowania się dużej energii w przewodach lub przy przeskoku iskry z innych instalacji. Dodatkowo konstrukcja układów ochronnych toru PoE, zabezpiecza każdy z dostępnych standardów i pozwala przesyłać zasilanie o mocy do 60W.

### **LINIA DANYCH**

➤	Ilość kanałów LAN	1
➤	Obsługiwane standardy Ethernet	10Base-T, 100Base-T
➤	Stosowany z okablowaniem	FTP, UTP dowolnej kategorii
➤	Złącze wejściowe (strona niechroniona)	Gniazdo RJ-45
➤	Złącze wyjściowe (strona chroniona)	Przewód z wtykiem RJ45
➤	Ilość stopni ochronnych	2 (GDT, TVS)
➤	Napięcie znamionowe DC (linia-ziemia) UN	90V DC

➤	Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-ziemia) UC	110V DC
➤	Poziom ochrony 1kV/μs (linia-ziemia) UP	600V
➤	Prąd wyładowczy (8/20μs, linia-ziemia) Iimp / żyła	2,5kA
➤	Napięcie znamionowe DC (linia-linia) UN	3,3V DC
➤	Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-linia) UC	3,5V DC
➤	Poziom ochrony 1kV/μs (linia-linia) UP	20V
➤	Prąd wyładowczy (8/20μs, linia-linia) Iimp	100A
➤	Element odsprężający	Rezystor udarowy
➤	Chronione linie	1-2, 3-6
➤	Pojemność (linia-linia) @1MHz	6-15pF
➤	Pojemność (linia-ziemia) @1MHz	1-2pF
➤	Rezystancja szeregową	2,2Ω / linię
➤	Prąd znamionowy IN	300mA / linię

#### **LINIA POE**

➤	Napięcie znamionowe DC (linia-linia) UN	57V DC
➤	Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-linia) UC	64V DC
➤	Poziom ochrony 1kV/μs (linia-linia) UP	93V DC
➤	Prąd wyładowczy (8/20μs, linia-linia) Iimp	100A
➤	Napięcie znamionowe DC (linia-ziemia) UN	90V DC
➤	Napięcie maksymalne pracy trwałej (linia-ziemia) UC	110V DC
➤	Poziom ochrony 1kV/μs (linia-ziemia) UP	600V
➤	Prąd wyładowczy (8/20μs, linia-ziemia) Iimp / żyła	2,5kA
➤	Chronione linie (pary)	(1+2)-(3+6), (4+5)-(7+8)
➤	Standard pracy PoE	zgodny z IEEE 802.3af/at/bt-typ 3 (HiPoE, UPOE)

#### **Punkty kamerowe i pozostałe elementy.**

Do rejestratora zostaną zastosowane odpowiednie kamery tubowe i kopułowe, które będą posiadać parametry nie gorsze niż:

Specyfikacja techniczna – kamery są przeznaczone do zastosowań wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń dzięki zastosowaniu szczelności IP67.

#### **KAMERA KOPUŁOWA 5MPX**

- 1/2,7" 5 Mpx, CMOS, doskonała jakość obrazu w trudnych warunkach
- Ogniskowa 2,8 mm
- 25/30 kl./s @ 5 Mpx (2592x1944)
- Światłoczułość 0,005 lx / F1.4 (kolor, 30 IRE) 0,0005 lx / F1.4 (cz/b, 30 IRE) 0 lx z IR
- Kodowanie H.265 i H.264, 4 strumienie
- WDR, 3DNR, AWB, HLC, BLC, ROI
- ASFA - funkcja usuwania migotania
- Funkcje inteligentne: wtargnięcie, przekroczenie linii (klasyfikacja obiektów), wykrywanie twarzy
- 3/2 alarm we./wyj., 1/1 we./wyj. audio, BNC
- Maksymalny zasięg IR 50m 3 diody IR
- IP67, IK10, Micro SD (max. 256G)
- SMD 3.0
- 12 V DC, PoE
- Głośnik (opcja)

#### **KAMERA TUBOWA 5MPX**

- 1/2,7" 5 Mpx, CMOS, doskonała jakość obrazu w trudnych warunkach
- Ogniskowa 2,7 ~ 13,5 mm
- 25/30 kl./s @ 5 Mpx (2592x1944)
- Światłoczułość 0,005 lx / F1.5 (kolor, 30 IRE) 0,0005 lx / F1.5 (cz/b, 30 IRE) 0 lx z IR
- Kodowanie H.265 i H.264, 4 strumienie

- WDR, 3DNR, AWB, HLC, BLC, ROI
- ASFA - funkcja usuwania migotania
- Funkcje inteligentne: wtargnięcie, przekroczenie linii (klasyfikacja obiektów), wykrywanie twarzy
- 3/2 alarm we./wyj., 1/1 we./wyj. audio, BNC
- Maksymalny zasięg IR 60 m 4 diody IR
- IP67, IK10, Micro SD (max. 256 GB)
- SMD 3.0
- 12 V DC, PoE
- Głośnik (opcja)

### **REJESTRATOR IP 16 KANAŁOWY**

<b>Wideo/Audio</b>	
Wejście wideo IP	16
Kompresja wideo	H.265+, H.265, H.264+, H.264, MJPEG
Rozdzielczość nagrywania	32 MP; 24 MP; 16 MP; 12 MP; 8 MP; 6 MP; 5 MP; 4 MP; 3 MP; 1080p; 960p; 720p; D1; CIF; QCIF
Bitrate in/out	AI włączone: 200 Mbps/ 200 Mbps, AI wyłączone: 512 Mbps/ 512 Mbps
Wyjście VGA	x2
Wyjście HDMI	x2
<b>Wyświetlanie</b>	
Rozdzielczość wyświetlania	32 MP; 24 MP; 16 MP; 12 MP; 8 MP; 6 MP; 5 MP; 4 MP; 3 MP; 1080p; 960p; 720p; D1; CIF; QCIF
Audio wejście/wyjście	1 wej. / 2 wyj. RCA
Synchroniczne odtwarzanie	16 kanałów
<b>Wybrane funkcje inteligentne</b>	
NVR	ochrona perymetryczna, wykrywanie twarzy, klasyfikacja obiektu człowiek/pojazd
Wsparcie funkcji inteligentnych z kamerami AI	Ochrona perymetryczna (przekroczenie linii, wtargnięcie i inne), detekcja twarzy, rozpoznawanie twarzy, wideo metadane (ludzie, pojazdy, nie mechaniczne pojazdy), ANPR (baza + biała / czarna lista), zliczanie osób, mapa występowania tłumu, analiza stereo, mapa ciepła, gęstość występowania pojazdów
<b>Sieć</b>	
Interfejs sieciowy	2x RJ45 10/100/1000 Mbps
Obsługiwane protokoły	HTTP; HTTPS; TCP/IP; IPv4; IPv6; UDP; NTP; DHCP; DNS; SMTP; UPnP; Filtrowanie IP; FTP; DDNS; SNMP; Serwer alarmowy; P2P; Automatyczna rejestracja; Wyszukiwanie IP (obsługuje kamerę IP, DVR, NVR itp.); iSCSI
Zgodność	ONVIF 2.2(Profile T; Profile S; Profile G); CGI; SDK
<b>Alarm</b>	
Wejście alarmowe	x16
Wyjście alarmowe	x6
<b>Ogólne</b>	
RS-232	x1
RS-485	x1
eSATA	x1

Ilość obsługiwanych dysków	4x HDD Sata
Maks. pojemność dysku	do 80TB(łącznie)
Porty USB	1x USB 2.0, 2x USB 3.0
Zasilanie	100–240 VAC, 50-60 Hz
Pobór mocy (bez HDD)	do 13W (bez HDD)
Temp. pracy	-10 °C to 55 °C
Dopuszczalna wilgotność	10% to 93%
Wymiary	440.0 mm × 412.7 mm x 76.0 mm
Waga	6.59kg

### Urządzenia aktywne.

Innym elementem łączącym kamery, rejestrator oraz inne systemy będzie użycie odpowiednich przełączników sieciowych tzw. „switchy”, które również zagwarantują stabilność wykonywania algorytmów obliczeniowych w samym urządzeniu na kościach pamięci przy braku blokowania matrycy.

NVR oraz stacja operatora są bezpośrednio podłączone do gniazda w dedykowanym przełączniku.

Przełączniki do których będzie podłączony cały system CCTV:

### PARAMETRY TECHNICZNE

- interfejs:
  - 24x port RJ45 PoE 802af/at (10/100/1000Mbps, Auto MDI/MDX)
  - 2x slot SFP (1000Mbps)
- moc zasilacza PoE: 380W (at<30W na port, af<15.4W na port)
- przepustowość: 52Gbps
- konfigurator ACL (uproszczenie konfiguracji bezpieczeństwa)
- centralne zarządzanie oraz konfiguracja
- funkcje przełącznika warstwy L2, zarządzalny
- funkcje: QoS, IGMP, SNMP, RMON, VLAN
- typ obudowy: desktop / RACK (uchwyty w zestawie)
- zarządzanie: interfejs WEB (Insight Cloud) lub aplikacja Insight
- sygnalizacja optyczna LED pracy
- DHCP Filtering, IGMP Snooping v1/v2, STNP, RSTP, LLDP
- zacisk do podłączenia przewodu ochronnego
- wielkość bazy MAC: 8K
- pobór mocy: 396.95W
- zasilanie: AC 100~240V
- wymiary: 440x257x43.2mm (szer./dł./wys.)

### Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta, co najmniej 3-letniej bezpłatnej gwarancji niezawodności w połączeniu z 25-letnią gwarancją na system okablowania strukturalnego, na całość zamówionego systemu. W tym celu w ciągu 14 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz protokół kontroli sprawności działania systemu. W ciągu kolejnych 14 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

#### 2.1.12.3. Instalacja systemu przyzywowego.

W toaletach dla osób niepełnosprawnych zainstalowany zostanie system przyzywowy.

Sposób działania systemu:

Naciśnięcie przycisku wezwania lub pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego spowoduje zadziałanie modułu alarmowego. Przyciski wyzwalające są podświetlane czerwonymi diodami LED i po wywołaniu alarmu sygnalizują wysłanie wezwania.

Alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania. Przycisk kasujący powinien znajdować się przy drzwiach wewnętrznych pomieszczenia toalety. W razie potrzeby liczba przycisków wezwania może być większa.

#### 2.1.12.4. Instalacja systemu sygnalizacja włamania i napadu.

##### **Założenia:**

Urządzenia sygnalizacji włamania i napadu mają za zadania wykrycie i powiadomienie użytkownika systemu o naruszeniu bądź próbie naruszenia nadzorowanego obszaru, w celu kradzieży, zniszczenia lub nieuprawnionego użycia chronionych dóbr. Celem nadrzędnym systemu jest jak najwcześniejsze wykrycie zagrożenia i umożliwienia użycia właściwych środków w celu uniknięcia lub minimalizacji strat.

Centrala wyposażona ma być w zasilacz przyłączony do sieci energetycznej 230V AC, oraz posiadać zasilanie rezerwowe oparte na akumulatorze o pojemności minimum 1x7Ah. Ładowanie i sprawność akumulatora ma być nadzorowana automatycznie z poziomu centrali a wszelkie nieprawidłowości zgłaszane użytkownikowi systemu.

Do klawiatur doprowadzić przewód od ekspandera wejść (oddzielny przewód) typ przewodu zastosować zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego rozwiązania sprzętowego. Jeżeli urządzenia na to pozwolą, dopuszcza się przyłączenie pod klawiaturę elementów detekcyjnych (czujnik, przycisk), warunkiem jest pełna identyfikowalność elementów w systemie.

##### **Centrala alarmowa:**

Urządzenie przeznaczone do sterowania pracą systemu alarmowego czuwającego nad bezpieczeństwem chronionego obiektu. W tym pojęciu zawiera się nie tylko ochrona przeciwwłamaniowa i sygnalizacji napadu, lecz dotyczy również kontroli prawidłowego funkcjonowania obiektu. Centrala przeznaczona jest do pracy w systemach zabezpieczeń małych obiektów narażonych na włamania - posiadają zgodność z normą EN50131 Grade 2. Dzięki możliwości zastosowania modułów rozszerzających możliwa jest budowa w pełni skalowalnego systemu alarmowego, podatnego na łatwą rozbudowę i notoryczne unowocześnianie.

Centrala obsługuje 8 wejść i wyjść, ale za pomocą ekspanderów można zwiększyć liczbę zarówno pierwszych, jak i drugich do 32. Płyta główna wyposażona jest w magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń. W ten sposób centrala zarządzająca małym systemem, może zostać rozbudowana dla potrzeb średniego obiektu. Za zasilanie centrali odpowiada wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 2A + 1,5A, wyposażony w funkcje ładowania akumulatora i diagnostyki, co gwarantuje poprawną pracę centrali we wszystkich fazach.

Centrala zapewnia kontrolę prawidłowości funkcjonowania obiektów, dzięki możliwości podłączenia takich urządzeń jak czujki dymu, płomieni, ciśnienia wody lub CO<sub>2</sub>, czujniki temperatury, czujki gazu oraz wiele innych. Płyta główna umożliwia pogrupowanie czujek, podłączonych do poszczególnych wejść w 16 strefy i wyodrębnienie 4 partycji oraz określenie, która z nich jest nadzorowana, czyli znajduje się w stanie czuwania. Pozwala to na wygodny i efektywny nadzór nad całym systemem, a także szybką reakcję w przypadku aktywacji alarmu. System może być obsługiwany za pomocą manipulatorów (LCD, LED), klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz poprzez aplikację - z użyciem komputera lub telefonu komórkowego. Aktualizacja oprogramowania odbywa się w wygodny sposób, za pomocą komputera.

Centrala na bieżąco przekazuje stacjom monitorującym szczegółowe informacje o wybranych zdarzeniach w chronionym obiekcie. Informacje te, a także inne ważne komunikaty, mogą być przechowywane w pamięci, a także drukowane na zewnętrznej drukarce. Urządzenie może również kontrolować dostęp do pomieszczeń zabezpieczonych ryglami elektromagnetycznymi lub innymi urządzeniami odpowiedzialnymi za kontrolę wejść i wyjść.

Dzięki połączeniu z dodatkowymi modułami GSM lub TCP/IP urządzenie zapewnia szerokie możliwości komunikacyjne. Wbudowany komunikator telefoniczny umożliwia powiadamianie głosowe, monitoring całości systemu oraz przeprowadzanie niektórych czynności automatycznego sterowania, na podstawie zaprogramowanego wcześniej terminarza. Centrala może również współpracować z systemami Smart Home w zarządzaniu automatyką budynkową. W celu zapewnienia bezpieczeństwa, łączność z centralą - niezależnie od wybranego sposobu połączenia - jest chroniona algorytmem AES z użyciem 192 bitowego klucza.

- 8 wejść/wyjść na płycie, z możliwością rozbudowy do 32 wejść/wyjść
- 16 strefy, 4 partycji
- Zasilacz o wydajności 2A + 1,5A
- Wbudowany komunikator telefoniczny
- Obsługa do 64+4+1 użytkowników
- Zgodność z EN 50131 Grade 2

#### **Manipulator LCD:**

Manipulatory LCD przeznaczone są do codziennej obsługi systemów. Dzięki wyświetlaczowi, na którym przedstawiane są komunikaty tekstowe, korzystanie nawet z zaawansowanej funkcjonalności centrali alarmowej jest proste i wygodne.

Urządzenie to oprócz uzbrojenia i rozbrojenia systemu może również wywołać alarm pożarowy, napadowy lub pomocy, dzięki któremu bardzo szybko mogą zostać powiadomione odpowiednie służby o zaistniałej sytuacji.

Produkt został przebadany pod kątem spełniania norm europejskich i posiada on certyfikat świadczący o posiadaniu Grade 2. Świadczy to o tym, że urządzenie to jest urządzeniem profesjonalnym.

- Napięcie zasilania: 12VDC
- Pobór prądu w stanie gotowości 100mA
- Pobór prądu: maksymalnie 140mA
- Grade 3

#### **Czujka ruchu:**

Czujka ruchu Grade 2 P15 to przewodowy detektor ruchu przeznaczony do montażu ściennego. Dzięki zastosowaniu podwójnego pyroelementu czujka charakteryzuje się dużą czułością i odpornością na zakłócenia, również te najczęstsze, powodowane przez świetlówki. Zakres jej działania wynosi 15m, przy szerokim zasięgu detekcji 90 stopni. Działanie detektora powinno zostać potwierdzone certyfikatem zgodności z wymaganiami normy EN 50131-2-2.

Detektor Capture Grade 2 wyposażony został w tryb odporności na ruch zwierząt do 35 kg, który można aktywować lub wyłączyć, w zależności od preferencji. Włączenie trybu PetWise odbywa się dwuetapowo, poprzez uruchomienie cyfrowego algorytmu za pomocą przełącznika oraz przez właściwe ustawienie specjalnie zaprojektowanego podwójnego systemu optycznego.

Detektor Capture Grade 2 stale analizuje i przetwarza warunki panujące w otoczeniu, aby wychwycić rzeczywiste wtargnięcie intruza, podczas gdy szum elektryczny i inne źródła fałszywych alarmów będą ignorowane. Zaawansowana analiza przetwarzania danych oferuje najnowocześniejsze i najbardziej wydajne algorytmy detekcji, które zapewniają niezawodność i wysoką skuteczność w każdej sytuacji. Detektor posiada funkcję cyfrowej kompensacji temperatury - w celu zapewnienia optymalnego działania, jego czułość jest automatycznie dostosowywana do temperatury otoczenia. Regulacja czułości pozwala na precyzyjne dopasowanie czujki do danej instalacji, zapewniając tym samym wysoką skuteczność detekcji i odporność na fałszywe alarmy. Pomiar natężenia oświetlenia w pomieszczeniu umożliwia aktywne filtrowanie źródeł światła białego, a zastosowanie funkcji anti-jarringu eliminuje fałszywe alarmy wywołane przez różnego rodzaju zakłócenia elektryczne i elektromagnetyczne.

- Podwójny pyroelement
- Zasięg do 15 m i 90 stopni
- Funkcja PetWise
- Odporność na fałszywe alarmy
- Prosty montaż
- Zgodność z normą EN 50131-2-2

Szczegóły proponowanych rozwiązań na przedstawiono na schematach.

### 2.1.13. Instalacja przeciwporażeniowa

#### Stan projektowany:

Zaprojektowano jako podstawową ochronę od porażień: izolację.

Jako ochronę przy uszkodzeniu zaprojektowano: szybkie wyłączenie, podwójna izolacja, oraz jako ochronę uzupełniającą stosowanie dodatkowo wyłączników różnicowo-prądowych i połączenia wyrównawcze uziemione.

Czas wyłączenia nie dłuższy niż 0,4s dla napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale  $U_L < 50V$ . Ochronę uzupełniającą zaprojektowano wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych ochronnych uziemionych.

We wszystkich obwodach na obiekcie stosować przewód ochronny PE oddzielny z neutralnym N. Prawdopodobność działania środków ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem obiektu do użytku.

Zaprojektowano instalację w systemie TN-S. Końce przewodów kablowych tzn. zaciski PE należy uziemić w miejscach wskazanych na schemacie.

We wszystkich obwodach stosować przewód ochronny oddzielny z neutralnym. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem obiektu do użytku.

Zgodnie z zastosowanym systemem sieci TN – S zasilanie urządzeń 1 – fazowych należy wykonać przewodem 3 żyłowym (L, N, PE), zasilanie urządzeń 3 – fazowych należy wykonać przewodem 5-cio żyłowym (L1, L2, L3, N, PE), lub 4-ro żyłowym (L1, L2, L3, PE).

#### UWAGA:

Przewód neutralny N pełni rolę przewodu roboczego i nie wolno go łączyć z zaciskami ochronnymi aparatów i urządzeń elektrycznych. Przewód ochronny PE należy przyłączyć do zacisku ochronnego urządzenia oraz połączyć z zaciskiem ochronnym PE w szafie. W pomieszczeniu technicznym należy ułożyć główną szynę wyrównawczą (bednarka 25x4, przewód LgY16mm<sup>2</sup>), do której należy podłączyć szynę uziemiającą w rozdzielni, rury c.o., wodociągowe, obudowy kotłów, kominy, rury gazowe, kanały wentylacyjne, i inne. Wszystkie części metalowych korytek kablowych należy połączyć ze sobą trwale za pomocą elastycznego przewodu żółto – zielonego, a skrajne elementy połączyć z siecią wyrównawczą. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszelkie prace montażowe, wykonawcze i czynności serwisowe prowadzone przy kotłach, szafach zasilających – sterujących, elementach automatyki powinny być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP.

Badania i sprawdzenia odbiorcze należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą między innymi:

- oględziny instalacji
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar ciągłości przewodów
- sprawdzenie szybkiego wyłączenia
- pomiar rezystancji uziemienia
- sprawdzenie ochrony uzupełniającej

### 2.1.14. Instalacja połączeń wyrównawczych

#### Stan projektowany:

Wykonać połączenie wyrównawcze główne budynku w rozdzielnicy głównej. Połączyć zacisk PE tablicy głównej z uziemieniem instalacji piorunochronnej. **Wszystkie metalowe elementy konstrukcji budynku: zbrojenie ław, zbrojenie fundamentów i posadzek, słupów, urządzeń oraz sieci zewnętrznych i wewnętrznych należy połączyć przewodem wyrównawczym LgY 25mm<sup>2</sup> z główną szyną uziemiającą w rozdzielnicy głównej budynku. Przewód ten układać pod tynkiem, korytku kablowym.**

W pomieszczeniu natrysków lub wanny połączeniem wyrównawczym miejscowym (przewodem wyrównawczym Cu 1x4mm<sup>2</sup>) należy objąć instalację centralnego ogrzewania wykonaną z przewodów metalowych, instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych, metalowe elementy instalacji kanalizacji, metalowe elementy instalacji gazowej, metalowe elementy przewodów i urządzeń wentylacji i klimatyzacji, oraz wszystkie przewody ochronne PE obwodów wprowadzonych do tego pomieszczenia przewodem.

W pomieszczeniu technicznym należy ułożyć bednarkę wyrównawczą Fe/Zn 25x4mm łącząc z nią wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne i technologiczne tego pomieszczenia, na przykład rurociągi, metalowe obudowy urządzeń. Bednarkę wyrównawczą należy połączyć bednarką Fe/Zn 25x4mm z uziomem otokowym budynku poprzez złącze kontrolne.



W pomieszczeniu szafy RACK należy wykonać połączenie wyrównawcze szafy RACK przewodem Cu 1x16mm<sup>2</sup> i połączyć z szyną wyrównawczą rozdzielnicy elektrycznej.

Wykonać połączenie szyny wyrównawczej z uziomem budynku bednarką Fe/Zn 25x4mm poprzez złącze kontrolne.

#### **2.1.15. Instalacja przepięciowa**

Ochronę przepięciową zrealizować poprzez zastosowanie w rozdzielnicy głównej ograniczniki przepięć klasy I i II o parametrach udarowego prądu wyładowczego pomiędzy L-N nie gorszych niż 12,5kA, dla N-PE nie gorszych niż 50kA. Podłączenie SPD wykonać przewodami o długości nie większej niż 0,5m, wskazane jest stosować układ połączeń typu "V" tzn. górny zacisk podłączyć przelotowo, układ ten pozwala zmniejszyć długość przewodów podłączeniowych.

#### **2.1.16. Instalacja piorunochronna**

##### **Stan istniejący:**

Istniejący obiekt wyposażony jest w istniejącą instalację piorunochronną.

Zwody poziome sztuczne wykonane są z drutu Fe/Zn.

Istniejące zwody odprowadzające wykonane są natynkowo lub podtynkowo wraz ze złączem kontrolnym powyżej poziomu gruntu.

Istniejąca bednarka odprowadzająca ze złącza kontrolnego do uziemienia.

##### **Stan projektowany:**

Istniejącą instalację piorunochronną należy zdemontować.

Projektuje się nową instalację piorunochronną.

Zaprojektowano zwody poziome sztuczne z drutu Fe/Zn Ø 8mm na uchwytych, oraz wykorzystanie metalowych elementów dachu, które spełniają wymagania norm w zakresie grubości minimalnej blachy.

W celu zapewnienia ciągłości naturalnych zwodów należy wykonać łączenia poszczególnych blach, oraz pomiędzy opierzeniami wykonać połączenie z taśmy Cu 2x25mm lub linki L 50mm<sup>2</sup>. Połączenia te wykonać nitami lub śrubami M10.

Kominy należy chronić zwodami pionowymi z pręta AL. Ø12mm lub AL. Ø16mm, zamontowane na podstawach do tego przystosowanych, chroniące przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym. Zachować odstęp izolacyjny minimum 70cm od chronionych metalowych elementów. Montaż masztów wykonać w taki sposób aby obiekty były chronione w przestrzeni kątów ochronnych lub kuli.

Urządzenia wentylacyjne oraz świetlik/okna dachowe na dachu chronić zwodami pionowymi izolowanymi.

Zaprojektowano połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli fotowoltaicznych przewodem LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup>. Przewodem należy połączyć konstrukcję stalową/aluminiową paneli zachowując ciągłość elektryczną. Przewód sprowadzić pionowo w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu mocowanej uchwyty do ściany pod warstwą ocieplenia do złącza kontrolnego. Należy zastosować złącze kontrolne CU/OC z mosiężną przekładką w obudowie podtynkowej z drzwiczkami odpornymi na promieniowanie UV.

Zaprojektowano przewody odprowadzające drutem Fe/Zn Ø 8mm układany pod warstwą ocieplenia w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu mocowanej do ściany uchwyty. Szczegóły według rysunku instalacji piorunochronnej.

Przewód uziemiający od złącza kontrolnego wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm układany w rurze instalacyjnej do bednarki łącząc poprzez spawanie z projektowanym uziomem.

Wykonać złącza kontrolne w celu prowadzenia badań uziomów. Uziom należy zbadać wpisując wyniki badań i metrykę uziemienia w dziennik budowy.

Ze względu na stan techniczny oraz wiek istniejącego uziemienia otokowego obiektu zaprojektowano nowy uziom otokowy. Uziom wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm układając 1,0m poniżej poziomu terenu w odległości minimum 2 metrów od fundamentów. W przypadku skrzyżowania z infrastrukturą podziemną należy ułożyć rurę ochronną z tworzywa sztucznego na instalacji o długości 2m w miejscu kolizji. Do uziomu należy podłączyć wszystkie rurociągi metalowe stanowiące przyłącza instalacyjne do budynku zbrojenie.

Prace należy prowadzić ręcznie i w przypadku skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą podziemną należy ułożyć rurę ochronną z tworzywa sztucznego na instalacji o długości 2m w miejscu kolizji. Do uziomu należy podłączyć wszystkie rurociągi metalowe stanowiące przyłącza instalacyjne do budynku zbrojenie.

Rezystancja uziomu winna nie przekraczać wartości 10 Ohmów, potwierdzona pomiarami końcowymi

Uwaga: Prace prowadzić razem i w uzgodnieniu z pracami dekarскими oraz budowlanymi.

## 2.2. Ochrona przeciwpożarowa

Pożar może powstać na skutek:

- przeciążenia i w konsekwencji nadmiernego wzrostu temperatury obwodów elektrycznych oraz odbiorników,
- przepływu prądu z części czynnych, np. przewodów, do części przewodzących dostępnych lub części przewodzących obcych, przy uszkodzeniu izolacji, co może powodować:
  - nadmierny wzrost temperatury drogi przepływu, lub/i iskrzenie albo palenie się łuku elektrycznego.

Zapobiega się przez zastosowanie właściwych i niezawodnych zabezpieczeń nadmiarowo prądowych, wykonywaniu okresowych badań instalacji elektrycznej oraz oświetleniowej awaryjnej zgodnej z normą PN-EN 50172:2005.

W tym wykonywanie testów comiesięcznych:

- każdą oprawę i znak kierunkowy oświetlony wewnętrznie należy testować przez czas wg. pkt 7.2.3 wymieniony w/w normie jednakże w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania zgodnie z informacją producenta.
- należy przywrócić funkcję podstawowego zasilania i sprawdzić każdą lampkę lub urządzenie w celu upewnienia się, że wskazują one przywrócenie zasilania podstawowego. Zaleca się sprawdzenie poprawności układu ładowania.
- w dzienniku należy zapisać datę wykonywania testu, zwięźle opisane szczegóły sprawdzenia lub przeprowadzonego testu, jego wynik.

Przejścia przewodami instalacji elektrycznej przez przegrody pomiędzy poszczególnymi strefami ogniowymi należy uszczelnić właściwymi materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej.

Wyłączanie pożarowe prądu nastąpi po zadziałaniu przycisku pożarowego wyłącznika prądu umieszczonego na zewnątrz budynku. Wyłącznik pożarowy nie może wyłączać urządzenia pożarowe, których działanie jest niezbędne.

W instalacjach służących ochronie przeciwpożarowej należy stosować wyroby, które posiadają dopuszczenie wydane przez CNBOP-PIB do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

**Projekt w całości z branżą architektoniczną i instalacyjną zostanie przez projektanta architektury uzgodniony w zakresie zastosowanych środków ochrony przeciwpożarowej.**

## 2.3. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracach instalacyjnych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz.U. nr 120 „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z budową pionu elektrycznych i teletechnicznych w budynku.

§ 2 pkt.3 ust.1 w/w Rozporządzenia - „zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów”

- Budowa instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynku.

§ 2 pkt.3 ust.2 w/w Rozporządzenia - „wykaz istniejących obiektów budowlanych”

- nie występuje.

§ 2 pkt.3 ust.3 w/w Rozporządzenia - „wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”

- nie występuje.

§ 2 pkt.3 ust.4 w/w Rozporządzenia - „wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia ”

- przy pracach związanych z budową instalacji nn istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym

- przy pracach związanych z wykonaniem podłączeń istnieje możliwość zarówno

porażenia prądem, elektrycznym jak i upadku z drabin

§ 2 pkt.3 ust. 5 w/w Rozporządzenia — „wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych”

Przyłączanie instalacji będzie wykonywane w stanie beznapięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w planie BIOZ (wykonany przez kierownika robót). Pracownicy wykonujący te prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót. Miejsce prowadzonych prac powinno być właściwie wygradzone jak i oznakowane

§ 2 pkt.3 ust.6 w/w Rozporządzenia — „wskazanie środków technicznych i

*organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń "*

- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej. Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia "planu BIOZ" Roboty budowlane elektryczne powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, przygotowanie zawodowe, posiadający stosowne uprawnienia oraz muszą być przeszkoleni z przepisów BHP.

#### **2.4. Uwagi końcowe.**

- Całość prac objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać na podstawie projektu pierwotnego oraz niniejszego aneksu zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a zwłaszcza PN-IEC 60363, a także "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych - cz. V instalacje elektryczne" oraz przepisami bezpieczeństwa pracy.
- Należy stosować aparaty, urządzenia i osprzęt instalacyjny o parametrach technicznych nie gorszych jak zaproponowane w niniejszym opracowaniu i posiadających odpowiednie certyfikaty i świadectwa.
- Instalację elektryczną w obrębie dróg ewakuacyjnych należy układać po jak najkrótszej trasie.
- Ze względu na uzbrojenie podziemne terenu wszystkie wykopy wykonać ręcznie, zawiadamiając przed rozpoczęciem wykopów właścicieli uzbrojenia celem dokładnego jego zlokalizowania.
- Teren na którym prowadzone były roboty związane z budową linii kablowej należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Układanie kabli, przewodów i osprzętu należy skoordynować z wykonawcami robót budowlanych i instalacji sanitarnych w celu uniknięcia kolizji.
- Należy zwrócić uwagę na to, aby przewody instalacji sanitarnych i inne nie zakrywały puszek rozgałęźnych instalacji elektrycznych.
- Po wykonaniu instalacji elektrycznych przeprowadzić wymagane badania i próby, a wyniki przedstawić w odpowiednich protokółach.
- Załączone obliczenia instalacji ochronnej mają znaczenie wyłącznie orientacyjne i nie zwalniają wykonawcy i inwestora od wykonania wymaganych pomiarów.
- Ewentualne zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu należy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.
- Zachować normatywne odległości przewodów w stosunku do instalacji sanitarnych i instalacji teletechnicznych.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż celem uniknięcia kolizji.

#### **3. Wykaz zastosowanych podstawowych materiałów.**

Materiały i urządzeniami zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem robót.