

## **SST 7**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ROBOTY ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
CPV 45312200-9 Instalowanie przeciwłamaniowych systemów alarmowych

**SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Przejęcie robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

## WYMAGANIA OGÓLNE

Tytuł projektu :

PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRZYCHODNI PRZY UL. KOPERNIKA 18 WOJEWÓDZKIEGO OŚRODKA MEDYCYNY PRACY ZACHODNIOPOMORSKIE CENTRUM LECZENIA I PROFILAKTYKI,

DZIAŁKA NR 22 OBRĘB 1041, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA SZCZECIN

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Wymagania ogólne, odnosi się do wymagań wspólnych dla wszystkich wymagań technicznych, dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach: przebudowa z rozbudową istniejącego budynku przychodni przy ul. Kopernika 18 Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy Zachodniopomorskie Centrum Leczenia i Profilaktyki.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Jako część Dokumentów Przetargowych. Wykonawca stosował się będzie do polskich norm, instrukcji i przepisów w kwestiach nie opisanych przez Specyfikacje Techniczne będące składową częścią dokumentów przetargowych.

#### 1.3. Ogólny opis stanu istniejącego i planowanych Robót objętych ST

#### 1.4. Charakterystyka ogólna inwestycji.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych

#### 1.5. Zakres robót elektrycznych

Zasilanie energetyczne

Instalacje elektryczne wewnętrzne

Instalacje teletechniczne

Powyższy wykaz obejmuje zakresu robót podstawowych oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac podstawowych.

#### 1.6. Zakres robót i czynności włączonych do realizacji w ramach umowy, których koszty Wykonawca winien uwzględnić w ofercie

- Zorganizowanie zaplecza i placu budowy, łącznie z doprowadzeniem energii elektrycznej i wody oraz z zabezpieczeniami wynikającymi z BHP o i p.poż., wg. Projektu organizacji placu budowy sporządzonego przez Wykonawcę i przedstawionego Zamawiającemu do akceptacji,
- Zabezpieczenie placu budowy wraz z ogrodzeniem, tablicami informacyjnymi, itp.,
- Skontrolowanie gruntów w obrębie inwestycji przez uprawnionego geologa i przedłożenie stosownych dokumentów z przeprowadzonych badań,
- Opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych
- Sporządzenie planu zapewnienia jakości,
- Podłączenie mediów i opłata za media w trakcie realizacji umowy dla potrzeb budowy oraz dla potrzeb wykonywania robót budowlanych,
- Opłata za zajęcia dróg miejskich oraz terenów innych właścicieli, chodników, itp.
- Oczyszczenie i uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót, a w szczególności oczyszczenie nawierzchni chodników i ulic, z ziemi i błota, usunięcie z placu budowy nieczystości powstałych w trakcie realizacji inwestycji,
- Należyte zabezpieczenie części istniejącej obiektu, usunięcie szkód powstałych w trakcie trwania prac budowlanych,
- Usług geologicznych i geodezyjnych budowy niezbędnych w celu realizacji umowy, w tym również wytyczenie granic terenu budowy
- Sporządzenie dokumentacji powykonawczej.
- Oraz wszelkie inne niezbędne do realizacji przedmiotu umowy

#### 1.7. Opis stanu istniejącego

Z uwagi na zakres prac remontowych jak i stan instalacji dotychczasowe przyłącze energetyczne do budynku wraz z rozdzielnicą główną podlegać będzie likwidacji. Instalacja elektryczna wewnętrzna części pomieszczeń istniejącego budynku objętych remontem przeznaczona jest do wymiany i przełączona zostanie na nowoprojektowane rozdzielnice piętrowe. Pozostała część pomieszczeń nie objęta remontem zasilona zostanie z istniejących rozdzielnic piętrowych, do których zaprojektowano nowe wzl-ty

#### 1.8. Określenia podstawowe

- Czas na ukończenie - czas na zakończenie robót lub odcinka (w zależności od przypadku), tak jak został podany w załączniku do Oferty, obliczony od Daty rozpoczęcia

## Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

- Data rozpoczęcia - data rozpoczęcia Robót określona w załączniku do Oferty
- Dokumentacja techniczna - dokumentacja projektowa, na którą składa się projekt wykonawczy oraz projekt budowlany wraz z uzgodnieniami i dokumentami
- Dziennik budowy - dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót
- Inspektor nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do pełnienia nadzoru nad robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca wymagane przepisami stosowne uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi oraz aktualny wpis do Izby zawodowej, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w imieniu Wykonawcy w sprawach realizacji kontraktu.
- Komisja - osoba lub kilka osób tak określanych w Kontrakcie lub inna osoba bądź osoby, wyznaczone w warunkach kontraktu.
- Materiały - wszystkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, zaakceptowane przez Inżyniera.
- Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywania robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego typu robót.
- Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy i cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu Budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.
- Personel Zamawiającego - Inspektor oraz cały inny personel kierowniczy, robotnicy i inni pracownicy Inżyniera i Zamawiającego oraz wszelki inny personel podany przez Zamawiającego lub Inżyniera do wiadomości Wykonawcy i każdego z Podwykonawców jako Personel Zamawiającego
- Plan BIOZ - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wykonany na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126)
- Podwykonawca - każda osoba wymieniona w Kontrakcie jako podwykonawca lub jakkolwiek osoba wyznaczona jako podwykonawca dla części Robót oraz prawni następcy każdej z tych osób
- Polecenie Inżyniera - wszystkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem dokumentacji projektowej
- Kierownik robót elektrycznych – osoba o wykształceniu wyższym technicznym, posiadająca zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych lub odpowiadające im ważne uprawnienia budowlane, które zostały wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów prawa oraz jest członkiem właściwej izby samorządu zawodowego, osoba posiadająca co najmniej 3 letnie doświadczenie w pełnieniu funkcji kierownika robót w branży elektrycznej w tym przy realizacji robót budowlanych na co najmniej jednym budynku odpowiadającym charakterowi obiektowi budowlanego stanowiącego przedmiot robót budowlanych określonych postępowaniem przetargowym.
- Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja obiektu budowlanego wraz z rozbiórką obiektów istniejących i zagospodarowaniem terenu, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi
- Przedstawiciel Wykonawcy- osoba wymieniona przez Wykonawcę w Kontrakcie lub wyznaczona przez niego w razie potrzeby wg reguł zawartych w Kontrakcie
- Strona - Zamawiający lub Wykonawca, w zależności od kontekstu
- Wykonawca - osoba(y), wymieniona(e) jako wykonawca w Ofercie zaakceptowanej przez Zamawiającego oraz prawnych następców tej osoby (lub osób).
- Zamawiający - osoba wymieniona jako zamawiający w załączniku do Oferty oraz prawni następcy tej osoby.
- aprobatą techniczną – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania i zakresu robót z wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych; Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badawczą stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu
- część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, która w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną)
- deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydanego przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi normami, certyfikatami, aktami prawnymi, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

- instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;
- instalacja odbiorcza – część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;
- kabel (kabel elektryczny) – przewód jedno – lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną i pancierz uzależniony od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanały podziemne, powietrze)
- klasa ochronności – umowne oznaczenie, określone możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- łącznik izolacyjny – łącznik umożliwiający w stanie otwarcia utworzenie przerw izolacyjnych między rozłączonymi częściami poszczególnych biegunów o wytrzymałości elektrycznej i innych właściwościach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i urządzeń;
- napięcie znamionowe instalacji – napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została zaprojektowana (zbudowana);
- obciążalność prądowa długotrwała (przewodu) – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekraczania dopuszczalnej temperatury przewodu;
- obciążenie instalacji elektrycznej – stan pracy instalacji, w którym część bądź wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach są włączone i pobierają energię; różni się obciążeniem instalacji prądem lub mocą;
- obwód (instalacji elektrycznej) – zespół elementów np. odbiorniki, aparaty elektryczne, łączniki) odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii (złącze, źródło awaryjne) chronionych wspólnym zabezpieczeniem;
- obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię.
- odbiornik energii elektrycznej – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. światło, energię mechaniczną;
- oprawa oświetleniowa – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych, ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub element ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.
- osprzęt do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
- osprzęt elektroinstalacyjny – zestaw (zbiór) elementów o różnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji elektrycznej, przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów (np. uchwyty, puszk instalacyjne, listwy osłonowe i zaciskowe, rury osłonowe itp.);
- oświetlenie podstawowe – oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne, zasilane z podstawowego źródła energii (złącza), zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych;
- połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
- prąd obliczeniowy (obwodu) – prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym podczas normalnej pracy;
- prąd zwarcia – prąd o wartości przekraczającej dopuszczalne obciążenie instalacji, pojawiający się w obwodzie elektrycznym na skutek wystąpienia zwarcia (stanu zwarcia);
- przewód elektryczny - element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji;
- przewód neutralny (N) – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;
- przewód ochronny (PE) – przewód lub żyła przewodu przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu, oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego;
- przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją;
- specyfikacją techniczną - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości

charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

- stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003 umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed dostawaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowa .
- urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania,
- przekształcania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- dostawca – osoba prawna lub fizyczna, u której zakupiono cały lub część sprzętu i/lub oprogramowanie dla instalacji. UWAGA – Jeżeli cały sprzęt i/lub oprogramowanie dla instalacji zakupiono w jednej instytucji, wówczas tę instytucję nazywa się dostawcą systemu
- instalacja – system po zakończonym procesie instalowania w obiekcie
- instalacje pionowe -to wiązka skrętek dwóch przewodów DY 0,5 Cu (przewody krosowe) lub kabli typu YTKSY  $2 \times x \times 0,5$  (gdzie X oznacza liczbę par), wciągniętych do rur czy też innych pionów instalacyjnych, od przyłącza telefonicznego, np. z piwnicy lub parteru budynku na poszczególne piętra. Na piętrach przewody rozszywane są na łączówkach, z których są rozprowadzane instalacje poziome do mieszkań w budynkach mieszkalnych lub pomieszczeń technicznych czy biurowych. Instalacje pionowe są układane wzdłuż ciągów komunikacyjnych, takich jak klatki schodowe, windy lub inne pionów instalacyjne.
- instalacje poziome -są prowadzone od puszek (wnęć), na poszczególnych kondygnacjach do pomieszczeń na tych kondygnacjach. Instalacje te w zależności od konstrukcji budynku są układane bezpośrednio w konstrukcji (tynku) lub w rurach czy korytkach instalacyjnych. Liczba łączy (par w kablu) do poszczególnych pomieszczeń (lokali) jest dobierana w zależności od przeznaczenia lokalu (mieszkanie, biuro jednoosobowe czy wieloosobowe). Miejsce wyprowadzenia instalacji jest podobnie uzależnione od typu lokalu.
- Instalator - osoba prawna lub fizyczna, ponosząca odpowiedzialność za całość lub część procesu instalowania
- instalowanie, zakładanie instalacji – proces mocowania i wzajemnego łączenia części składowych i elementów systemu. Instalowanie (zakładanie instalacji) może być wykonywane przez jednego lub więcej instalatorów
- jednostka uznająca – jednostka, uznana przez właściwy urząd lub przez inną kompetentną instytucję, jako mająca specjalistyczne umiejętności niezbędne do oceny zgodności instalacji z niniejszą normą.
- konserwacja – Prowadzenie kontroli okresowych (przeглядów), obsługi technicznej i napraw, niezbędnych do utrzymania sprawności instalacji
- konserwator – osoba prawna lub fizyczna, ponosząca odpowiedzialność za całość lub część procesu konserwacji
- kontrola okresowa (przeгляд) – powtarzalne czynności, podczas których instalacja, jej funkcjonowanie i sygnalizowanie są ręcznie sprawdzane w przewidzianych wcześniej okresach
- kwalifikowany – spełniający wszystkie właściwe państwowe, regionalne lub lokalne wymagania, dotyczące kompetencji
- nabywca – osoba prawna lub fizyczna, która dokonuje zapłaty za instalację.
- naprawa – niepowtarzalne prace, konieczne do wykonania w celu przywrócenia sprawności instalacji
- niezależne wyjścia zasilające -zasilacz mający więcej niż jedno wyjście zasilające, każde wyjście ma swoje własne zabezpieczenie od zwarć i przeciążeń (np. bezpieczniki). Każde wyjście może mieć wiele zacisków przyłączeniowych.
- niskie napięcie wyjściowe - napięcie mniejsze od minimalnego napięcia wyjściowego zasilacza.
- niskie napięcie baterii -napięcie określone przez producenta baterii, przy którym baterię uważa się za rozładowaną.
- maksymalne napięcie wyjściowe -wartość maksymalna znamionowego napięcia wyjściowego z zasilacza PS, określona przez producenta w normalnych warunkach pracy.
- minimalne napięcie wyjściowe -wartość minimalna znamionowego napięcia wyjściowego z PS określona przez producenta w normalnych warunkach pracy.
- normalne warunki pracy -warunki środowiskowe zgodne z określoną klasą, występujące po zainstalowaniu zasilacza zgodnie z zaleceniami producenta. Zastosowany PS, jego obciążenie powinny zawierać się w granicach dopuszczalnych przez producenta, a zastosowana bateria nie powinna mieć mniej niż 80% pojemności.
- obsługa techniczna – powtarzalne prace prowadzone przy instalacji (włącznie z czyszczeniem, zestrążaniem, regulacją i wymianą części), przeprowadzone we wcześniej ustalonych odstępach czasu.
- odbiór – potwierdzenie spełnienia przez instalację wymagań uzgodnionej wcześniej specyfikacji.
- odległość rozpoznawania – odległość, jaką musi przebyć człowiek w danej strefie dozorowej, aby wzrokowo odnaleźć miejsce pożaru
- okres gotowości -określony czas, w którym zasilacz jest w stanie dostarczać energię elektryczną do elementów systemu alarmowego włamania i napadu, w przypadku wystąpienia uszkodzenia EPS.
- osoba kompetentna, specjalista – osoba, która w odniesieniu do podejmowanych czynności, posiada niezbędną wiedzę, umiejętności i doświadczenie do wykonania pracy w sposób zadawalający i bez narażania kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub obrażenia ciała.

- postanowienie krajowe – postanowienia opublikowane przez krajową organizację normalizacyjną, podające krajowe zalecenia lub wymagania dotyczące instalacji.
- projektant – osoba fizyczna lub prawna odpowiedzialna za prace projektowe
- próba odbiorcza – proces, w wyniku którego instalator lub inny zleceńbiorca upewnia nabywcę, że instalacja spełnia ustalone wcześniej wymagania
- sieć połączeń wyrównawczych (BN) – zestaw połączonych ze sobą przewodzących elementów konstrukcyjnych tworzących „ekran elektromagnetyczny” dla systemów elektronicznych i personelu obsługującego dla częstotliwości od zera (prąd stały) do niskich częstotliwości radiowych (RF). Termin „ekran elektromagnetyczny” oznacza dowolną konstrukcję wykorzystywaną do zmiany kierunku, blokowania lub ograniczenia przenikania energii elektromagnetycznej. Przeważnie nie wymaga się, aby BN była dołączona do ziemi, ale wszystkie BN w niniejszej normie mają połączenie z ziemią
- tablica synoptyczna – Graficzne odwzorowanie obiektu z aktywnymi wskaźnikami, które odnoszą się bezpośrednio do jego rozkładu
- tętnienia -składowe sinusoidalne napięcia wyjściowego nakładające się na składową stałą napięcia wyjściowego zasilacza zasilanego z sieci prądu przemienne.
- uruchamianie – osoba, która przeprowadza proces uruchomienia
- uruchomienie -proces, w wyniku którego dokonuje się sprawdzenia, czy instalacja spełnia ustalone wcześniej wymagania
- urządzenie pomocnicze – urządzenie, które może uaktywnić lub być uaktywniane przez instalację sygnalizacji pożarowej
- uszkodzenie – usterka powstała wewnątrz instalacji lub w jej zasilaniu w sposób zakłócający poprawne funkcjonowanie instalacji
- uszkodzenie baterii -niezdolność baterii do utrzymania napięcia wyjściowego powyżej minimalnej wartości, w przypadku uszkodzenia EPS.
- uszkodzenie zasilacza - Stan zasilacza powodujący przerwy lub ograniczenie dostarczania energii elektrycznej do systemu alarmowego włamania i napadu lub powodujący zmianę parametrów PS poza wymagania tej normy (np. niskie napięcie, wysokie napięcie, odłączenie baterii, zwarcie baterii).
- urządzenie zasilające (PU) - Urządzenie dostarczające, a także przemieniające i separujące (elektrycznie) energię elektryczną do systemu alarmowego włamania i napadu lub jego części oraz do baterii akumulatorów, jeśli są wymagane.
- uznanie – potwierdzenie przez stronę trzecią, że instalacja spełnia wymagania
- użytkownik – osoba fizyczna lub prawna sprawująca nadzór nad budynkiem (lub częścią budynku), w którym jest zamontowana instalacja sygnalizacji pożarowej
- właściwy urząd – jednostka mająca uprawnienia na podstawie prawodawstwa lokalnego, regionalnego, krajowego lub europejskiego
- wyjście: Wyjście zasilacza dostarczające energię elektryczną do systemu alarmowego włamania i napadu.
- zabezpieczenie nadnapięciowe - zabezpieczenie zasilacza i/lub podłączonych urządzeń przed większym napięciem niż maksymalne napięcie wyjściowe (dotyczy to także napięcia w obwodzie wyjściowym otwartym).
- zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem - zabezpieczenie, które umożliwia uniknięcie uszkodzenia akumulatora na skutek jego rozładowania poniżej poziomu dopuszczalnego, określonego przez producenta akumulatora.

#### 1.9. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego (Inspektora).

Wykonawca będzie wykonywał roboty zgodnie z przyjętymi do stosowania w Polsce normami, instrukcjami przepisami.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi, Inspektorowi nadzoru do zaakceptowania harmonogram robót, wykaz materiałów, urządzeń i technologii stosowanych przy wykonaniu robót określonych kontraktem. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia nadzoru realizowanych robót przez Kierownika robót elektrycznych.

#### 1.10. Przekazanie Terenu Budowy

Inwestor, w terminie określonym w warunkach kontraktowych, przekaze Kierownikowi budowy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, współrzędne punktów tyczenia obiektu, współrzędne reperów, Dziennik Budowy, Księgę obmiaru Robót oraz Dokumentację techniczną wraz ze specyfikacją techniczną. Zamawiający przekaze Wykonawcy wszystkie dokumenty oraz opracowania projektowe, niezbędne do wykonania prac objętych kontraktem, w formie określonej przez Inwestora. Wykonawca przed przystąpieniem do prac przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i zagospodarowania placu budowy oraz plan BIOZ. Kierownik budowy, każdorazowo na pisemną prośbę Wykonawcy, udostępni wszystkie dokumenty niezbędne do wykonania prac objętych kontraktem. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę wykonanych prac oraz przekazanych obiektów i materiałów, do chwili wystawienia przez Inżyniera Świadectwa przejęcia końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone elementy, materiały, rzędzenia, znaki geodezyjne itp. Wykonawca naprawi, odtworzy i utrwali na własny koszt.

**1.11. Dokumentacja Techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę do realizacji robót:**

Dokumentacja projektowa zawierająca rysunki, opisy i dokumenty formalno - prawne, składa się z: projektu budowlanego wraz z kopiami uzgodnień administracyjnych projektu wykonawczego zawierającego opis i rysunki przedmiaru robót.

**1.12. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Fakt przystąpienia do robót, Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz w sposób uzgodniony z Inżynierem. Umieści w miejscach oraz ilościach określonych przez Inżyniera, tablice informacyjne zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953)., których treść i forma będą zgodne z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz wytycznymi Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców oraz wszelkie inne środki, niezbędne do ochrony robót, pracowników, społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

**1.13. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót, Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy wraz z wykopami w stanie bez wody stojącej. Będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymogów, będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru

**1.14. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

**1.15. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

**1.16. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę obiektów, instalacji, urządzeń znajdujących się na powierzchni ziemi oraz pod ziemią na terenie objętym pracami budowlanymi. Wykonawca uzyska od odpowiednich władz będących ich właścicielami, potwierdzenie informacji dostarczanych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed ich uszkodzeniem w czasie trwania budowy, przy obecności właściciela tych obiektów, instalacji lub urządzeń. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji lub urządzeń podziemnych i naziemnych na terenie budowy oraz powiadomić Inspektora nadzoru oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji lub urządzeń, Wykonawca niezwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy niezbędnej do dokonania napraw. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia urządzeń i instalacji naziemnych i podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.



#### **1.17. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### **1.18. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej są uwzględnione w cenie realizacji. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi w ciągu trzech dni od czasu przekazania placu budowy, Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanym "Planem BIOZ".

#### **1.19. Ochrona Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od rozpoczęcia do odbioru robót przez Inwestora oraz będzie utrzymywać Roboty do tego czasu. Ochrona robót winna również objąć zabezpieczenie majątku Zamawiającego związanego z Robotami od skutków działania stron trzecich lub Wykonawcy. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, w tym przypadku na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu takiego polecenia.

#### **1.20. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. Ponadto w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.21. Zaopatrzenie Placu Budowy w wodę i energię elektryczną**

Punkty poboru: wody, zrzutu ścieków, energii elektrycznej znajdują się na terenie obiektu. Uzyskanie warunków i wykonanie punktów poboru w/w mediów dla potrzeb placu budowy oraz koszty ich wykonania i eksploatacji obciążają Wykonawcę. Koszty te będą zawarte w cenie.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy dni przed zaplanowanym wykorzystaniem materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i spełniać wymagania określone w specyfikacji szczegółowej. Rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego poziomu tolerancji. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła, w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji technicznych w czasie postępu Robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym opłaty, wynagrodzenie, licencje oraz jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów w obrębie Placu budowy lub z innych miejsc wskazanych w kontrakcie, będą wykorzystane do robót lub odwiezione na miejsce składowania, odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inżyniera.

### **2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezaplaceniem.

### **2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli

przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wymagania szczegółowe:

- Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
- Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
- Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu) itp.

Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- rury instalacyjne należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru w przegrodach w wiązkach, w pozycji pionowej,
- rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
- przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli;
- bębny kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),
- osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- silniki elektryczne, prądnice, transformatory suche, spawarki itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach;
- wyroby metalowe i drobniejsze stalowe 'wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
- narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
- farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa p. pożarowego oraz bhp;
- gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagraniem (również przez promienie słońca); puste butle należy składować oddzieli butle tlenowe należy chronić przed załuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie winno być zgodne z przepisami szczególnymi lub z normami państwowymi

### 2.5 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej 3 dni robocze przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inspektora.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji, ST i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy na polecenie Inspektora będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do Placu Budowy, na własny koszt.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją, wymaganiami ST, PZJ oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania Robót, jeśli wymagać tego będzie Inspektor.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie osiągnięcie założonej jakości Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca dostarczy Inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.2. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

### **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można polskie wytyczne, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

### **6.4. Raporty z badań**

Wykonawca będzie niezwłocznie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.5. Badania prowadzone przez Inspektora**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wszystkich materiałów u źródła ich wytwarzania, zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.6. Atesty jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Materiały posiadające atesty lub urządzenia - ważne legitymacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i urządzenia zostaną odrzucone.

## **6.7. Dokumenty budowy**

### **Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego wykonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw. Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą jasno ponumerowane, podpisane i opatrzone datą przez Wykonawcę i Inspektora.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, daty, przyczyny i okresy każdego opóźnienia,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inspektora, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania bezpieczeństwa i zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Wszystkie propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi do ustosunkowania się. Wszystkie decyzje Inspektora wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inspektora do ustosunkowania się.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6 następujące dokumenty:

- Dokumenty wchodzące w skład budowy
- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- instrukcje inżyniera oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie
- protokoły odbioru Robót,
- korespondencję na budowie,
- szkice i operaty geodezyjne
- plan BIOZ

### **Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanego Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie. Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z

częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

## **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

## **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

## **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Podwykonawcy Robót. Wszystkie obmiary Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Wszystkie obmiary Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wszystkie Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

### **8.1. Na wniosek Wykonawcy Inspektor wystawi Protokół Odbioru Robót w odniesieniu do:**

- odcinka lub części Robót Stałych
- całości Robót Stałych

Przejęcie Robót odbędzie się zgodnie z umową na budowę dla robót budowlanych i instalacyjnych projektowanych przez Zamawiającego.

### **8.2. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiorowi częściowemu
- odbiorowi ostatecznemu
- odbiorowi pogwarancyjnemu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją techniczną, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.4. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

### **8.5. Odbiór ostateczny**

#### **8.5.1. Zasady odbioru ostatecznego**

Odbiór ostateczny polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przejęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji, i nie ma większego wpływu na cechy

eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo użytkowania, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach Umowy.

#### 0.1 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów Umowy) i ewentualne uzupełniające lub zamienne)
- uwagi i zalecenia Inspektora,
- recepty i ustalenia technologiczne
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań materiałów zgodnie z ST i PZJ
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną, sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów, załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ
- rysunki (dokumentację)
- geodezyjna inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
- kopię mapy zasadniczej, powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- listę podwykonawców.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego 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.

#### 0.2 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.5.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności za wykonane roboty będzie umowa sporządzona pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dn. 07.07.1994 r. Prawo budowlane Tekst jednolity: Dz. U. Z 2000 r. Nr 106, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu, rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650)
- Ustawa z dn. 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. nr 162 poz. 1568)

#### Uwagi końcowe i definicje stosowane w STWIO

- W specyfikacji określono wymagania stawiane przy wykonywaniu robót w ujęciu kodowanych nazw występujących we Wspólnym Słowniku Zamówień (CPV) robót objętych Zamówieniem.
- Uzupełnieniem do niniejszej specyfikacji jest opis wykonania robót ujęty w Opisie technicznym do projektu wykonawczego oraz Przedmiary robót, w których określono szczegółowy zakres robót, stanowiący przedmiot Zamówienia.
- Określenia podane w niniejszej STWIO są zgodne z normami, nomenklaturą przyjętą przez Zamawiającego i określeniami podanymi w projekcie technicznym.

#### Klauzula poufności:

- Zachowanie tajemnic zawodowych oraz chronionych rozwiązań.
- Dokumentacja dostarczona przez zamawiającego stanowi jego własność i nie może być używana lub

udostępniana osobom trzecim bez zgody Zamawiającego.

- Wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych, zastrzeżone jest jako dobro niematerialne prawami autorskimi i pokrewnymi, prawami z patentu prawa ochronnego, prawa z rejestracji topografii układu scalonego oraz znaku towarowego, Powielanie, zatem wprowadzonych chronionych rozwiązań, na które zamawiający uzyskał zgodę dla konkretnego obiektu, stanowiłoby naruszenie takich praw autorskich. Autor (autorzy) może dochodzić roszczeń w stosunku do osób trzecich korzystających z tych dóbr.
- Jeżeli w zastosowanym rozwiązaniu zastrzeżono zachowanie tajemnicy zawodowej, to każde naruszenie tych zastrzeżeń spowodować może dochodzenie z tego tytułu roszczeń na drodze postępowania sądowego w trybie cywilnym lub karnym.
- Wprowadzenie przez wykonawcę do realizacji rozwiązań chronionych patentami i prawami ochronnymi wymagać będzie udokumentowanej zgody autora na korzystanie z takich rozwiązań.

## ST 1.7. ROBOTY ELEKTRYCZNE

Spis treści:

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Przejęcie robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna. jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robot wymienionych w punkcie 1.3 i 1.5

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Zakres instalacji elektrycznych obejmuje:

- zasilanie, rozdział energii elektrycznej;
- instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych,
- zasilanie opraw awaryjnych wraz z systemem testowania
- instalacje teletechniczne
- instalacja oddymiania
- ochrona przeciwpożarowa
- instalacja zasilania urządzeń technicznych
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja odgromowa
- instalacje teletechniczne

oraz wszelkie inne niezbędne do wykonania przedmiotu umowy

STWIO należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją techniczną.

STWIO obejmuje cały zakres robót zasadniczych. Wykonawca powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji prac zasadniczych.

#### Roboty przygotowawcze:

- wytyczenie trasy linii kablowych i przewodów wewnątrz obiektu i lokali
- wytyczenie miejsc pod montaż tablic rozdzielczych
- sprawdzenie ciągłości stalowych elementów stanowiących połączenia wyrównawcze,
- ustalenie miejsc montażu osprzętu,
- wykucie otworów dla przepustów pionowych, poziomych,
- usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających prowadzenie robót montażowych,
- zabezpieczenie otworów dla przepustów pionowych, poziomych pod kątem przepisów bhp.
- przygotowanie stref odkładczych dla składowania materiałów

#### Roboty zasadnicze:

1. Demontaż istniejącej instalacji elektrycznej
2. Układanie:
  - kabli niskiego napięcia zasilających tablice rozdzielcze,
  - kabli niskiego napięcia zasilających inne odbiorniki,
  - instalacji gniazd wtykowych i oświetlenia
  - instalacji teletechnicznej;
  - instalacji zasilania urządzeń technicznych;
  - instalacji odgromowej
  - przewodów instalacji połączeń wyrównawczych.
3. Prace montażowe w budynku:
  - montaż i podłączanie rozdzielnic
  - montaż osprzętu



- montaż i podłączanie wszystkich napędów, gniazd oraz innych odbiorników,
- montaż i podłączanie opraw oświetleniowych i awaryjnych
- montaż systemu kontroli opraw awaryjnych
- montaż gniazd wtykowych i innych urządzeń
- montaż systemu oddymiania

4. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających.

5. Wykonanie dokumentacji powykonawczej

#### **Roboty końcowe:**

Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów.

Prace porządkowe po wykonaniu robót.

Kontrola jakości wykonanych robót.

Powyższy wykaz obejmuje zakresu robót podstawowych oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac podstawowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST zgodne są z odpowiednimi normami polskimi i europejskimi oraz z ST S – 00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST S – 00.00 „Wymagania Ogólne”

Wykonawca przedstawi Inwestorowi, Inspektorowi nadzoru do zaakceptowania harmonogram robót, wykaz materiałów, urządzeń i technologii stosowanych przy wykonywaniu robót określonych umową.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją techniczną, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. Materiały**

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i uzgodnieniami z Inwestorem. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania lub zakupu materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Aparatura budownictwie urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami Projektu.

Materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwem jakości i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów: (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

Wszystkie materiały elektryczne i teletechniczne należy składować w zamykanych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji. Dla urządzeń elektronicznych zapewnić dopuszczalną wilgotność i temperaturę.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania stawiane sprzętowi podano w ST S – 00.00 „Wymagania ogólne”.

## **4. Transport**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania stawiane transportowi podano w S – 00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Wymagania szczegółowe**

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Należy zabezpieczyć przewożony materiał przed uszkodzeniami mechanicznymi i szkodliwym wpływem czynników atmosferycznych.

## **5. Wykonanie Robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

#### **0.3 Ogólne warunki wykonania robót podano w S – 00.00 „Wymagania ogólne”.**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane instalacje elektryczne wewnętrzne oraz oświetlenie terenu oraz uzgodnione z Użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w istniejących sieciach elektroenergetycznych w związku z projektowana budowa.

#### 0.4 Prace przygotowawcze

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zasadniczych zrealizuje następujące prace przygotowawcze: dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania robót.

#### 0.5 Roboty instalacyjno – montażowe

Wszystkie trasy WLZ-tów i przewodów instalacji elektrycznej i słaboprądowej oraz miejsca lokalizacji tablic rozdzielczych należy dokładnie wyznaczyć wg projektu, zwracając szczególną uwagę na zbliżenia i ewentualne kolizje z innymi instalacjami branży sanitarnej. Trasa prowadzenia instalacji elektrycznych i teletechnicznych powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla przyszłych konserwacji i remontów. Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z Użytkownikiem tych urządzeń.

##### 5.1.1. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych poziomych i pionowych.

##### 5.1.2. Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub więcej rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przebięcia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

##### 5.1.3. Układanie rurek instalacyjnych

Rurki instalacyjne należy montować w ścianie pod tynkiem lub na tynku. Promień gięcia rur elastycznych powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy rury. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego.

##### 5.1.4. Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu i jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### 0.6 Układanie przewodów

##### 0.6.1 Postanowienia ogólne

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały. Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyciwów. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody (kable) należy uszczelnić w sprzęcie, w osprzęcie i w aparatach za pomocą dławic (dławików). Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu (kable).

##### 0.6.2 Przewody wtynkowe

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi wg dokumentacji projektowej. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździków wbijanych w mostek przewodu. Mocowanie klamerkami lub gwoździkami należy wykonywać w

odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździków na przewodzie.

#### 0.6.3 Przewody w korytkach

Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka) mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kablukowe i kable; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kablukowych i kabli.

#### 0.6.4 Przewody instalacji w wykonaniu szczelnym

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym przewody (kable) należy uszczelnić w sprzęcie, w osprzęcie i w aparatach za pomocą dławicy (dławików). Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu (kabla). Po obu stronach uszczelniającego pierścienia powinny znajdować się metalowe podkładki (dotyczy to określonego wykonania dławicy). Powłoka przewodu kablukowego lub kabla powinna być ucięta równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, sprzętu, aparatu lub odbiornika.

#### 0.7 Montaż rozdzielnic

Montaż rozdzielnic należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta wraz z rozdzielnicą. Rozdzielnica dostarczana na miejsce montażu powinna mieć wewnętrzne połączenia ochronne. Przed przystąpieniem do wyposażania rozdzielnic przykręcanej, należy mocować ją w sposób trwały. Niezbędne przepusty i kotwy do mocowania osłon przewodów dochodzących do rozdzielni zaleca się montować przed montażem rozdzielnic.

Po zamocowaniu osprzętu w rozdzielnicach należy:

- dokręcić wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych;
- założyć zdjęte w czasie montażu osłony (należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon);
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych, po jej ustawieniu, należy wykonać połączenia ochronne pomiędzy poszczególnymi zestawami.

#### 0.8 Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniające mocne i bezpieczne jego osadzenie. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w taki sposób, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. W sanitariatach (łazienkach) należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu i osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Elementy rozdzielcze powinny być instalowane w obudowach chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi w zamkniętych wnękach. Zaleca się, aby odległość urządzeń rozdzielczych od podłogi wynosiła co najmniej 1,4 m. Jednak w uzasadnionych przypadkach można je instalować niżej, lecz co najmniej 0,25 m od podłogi.

#### 0.9 Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych należy mocować przez:

- wkręcenie do zabetonowanej puszkii sufitowej przystosowanej do tego celu,
- wkręcenie w metalowy kołek rozporowy,
- wbetonowanie
- przykręcenie do metalowej konstrukcji dachu.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać:

- dla opraw o masie 10 kg siłę 500 N,
- dla opraw o masie większej od 10 kg siłę w N równą 50 x masa oprawy w kg.

Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwić ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych. Dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

#### 0.10 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane. Zaleca się stosowanie tulejek.

**0.11 Przyłączanie odbiorników**

Podjęcia instalacji elektrycznych do odbiorników na leży wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach z tworzyw typu Peschla, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika zgodnie z dokumentacją projektową. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać, jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonania instalacji zgodnie z dokumentacją projektową. Do odbiorników zamocowanych na ścianach i stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp. zgodnie z dokumentacją projektową. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je dla odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nieulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

**5.2. Zakres wykonania Robót****0.12 Zasilanie, rozdział energii elektrycznej**

Zasilanie budynku do nowoprojektowanej rozdzielniczy TG umiejscowionej w pomieszczeniu nr -1.25A wykonać z nowoprojektowanej szafy kablowej SK4 (projekt i wykonanie Enea S.A.) kablem 4xYLY 185 mm<sup>2</sup> ułożonym na całej długości w rurce ochronnej DVK 110 na tynku i korytkach kablowych.

W rozdzielniczy TG zabudować układ rozliczeniowy energii czynnej i biernej składający się z licznika czterokwadrantowego kl. 0,5 z synchronizacją czasu i zdalną transmisją pomiarów po linii GSM, z protokołem transmisji zgodnym z systemem operatora sieci rozdzielczej. Ponadto zabudować przekładniki prądowe IMV 300/5 kl. 02 z listwą kontrolną w obwodach wtórnych typu WAGO 847-356. Układ pomiarowy jako część rozdzielniczy TG zainstalować w szafce uchylnej typu „szczecinianka” lub równorzędnej.

Ponadto w rozdzielniczy TG zabudować dodatkowy jednofazowy układ pomiarowy węzła cieplnego.

W rozdzielniczy TG zabudować:

- wyłącznik główny z cewką wybijakową na prąd obciążenia 400A oraz zabezpieczeniem różnicowoprądowym o wartości 300mA;
- analizator sieci z modułem transmisji danych po sieci Ethernet z protokołem RS 485,

Z rozdzielniczy TG kablami (przewodami) o przekrojach podanych w projekcie wyprowadzić włz-ty do poszczególnych nowoprojektowanych rozdzielnic piętrowych, istniejących rozdzielnic zasilających pomieszczenia nie objęte pracami remontowymi oraz rozdzielnic RTG i garażu. Włz-ty prowadzić w szachtach instalacyjnych na drabinkach kablowych D300 a w przestrzeni międzystropowej na całej długości metalowych korytkach kablowych K300. Nowoprojektowane rozdzielnice piętrowe montować w miejscach oznaczonych na rysunkach technicznych jako natynkowe w pomieszczeniach rozdzielnic tak aby górna krawędź skrzynki znajdowała się na wysokości 1,8 m od posadzki.

Montaż osprzętu i wyposażenia rozdzielnic wykonać w warunkach warsztatowych. Szyny i inne odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykiem przez obsługę utrzymania ruchu. Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicach winny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp., lub na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Drzwiczki tablic zaopatrzyć w zamknięcia na kłódkę, a na wewnętrznej stronie drzwiczek nanieść schemat tablicy. Części metalowe rozdzielniczy połączyć trwale z zaciskiem ochronnym instalacji elektrycznej.

Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielniczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do szaf i tablic powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich zanieczyszczeń.

**0.13 Instalacje elektryczne wewnętrzne odbiorcze**

Wszystkie przewody instalacji elektrycznych wewnętrznych odbiorczych prowadzić w przestrzeniach międzystropowych na perforowanych korytkach kablowych oraz w ścianach.

Trasę kablówką przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. przy zastosowaniu: zbudowanej granicy strefy.

-specjalnych mas dla kabli, przewodów elektrycznych, teleelektrycznych, rur instalacyjnych o Ø do 40 mm,

- specjalnych kołnierzy bądź uszczelniających opasek ppoż. dla rur z tworzyw sztucznych o Ø > 40 mm.

i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją.

Przejścia instalacyjne przez zewnętrzne ściany budynku należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania wody i gazu do wnętrza budynku. Zabudowane przepusty muszą posiadać aktualne atesty (certyfikaty).

Przy wytyczaniu tras korytek kablowych należy unikać kolizji z innymi instalacjami układanymi w przestrzeni międzystropowej (wentylacji i klimatyzacji). Szczegóły uzgodnić bezpośrednio na budowie. W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały, wyroby i sprzęt posiadające aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub, jeśli są przedmiotem norm zaświadczenie producenta potwierdzające zgodność z normatywnymi wymaganiami; ponadto muszą posiadać aktualne atesty itp oraz pzh.

Wszystkie przewody stosować o napięciu probierczym 750V natomiast kable o napięciu probierczym 1kV.

### 0.13.1 Instalacja oświetleniowa

Instalacje oświetleniową wykonać jako:

podtynkową w pomieszczeniach suchych z przewodami typu YDYp i osprzętem podtynkowym zwykłym,

podtynkową w pomieszczeniach wilgotnych typu łazienki, ubikacje z przewodami typu YDYp i osprzętem podtynkowym szczelnym.

Przewody obwodów oświetleniowych wprowadzić bezpośrednio do lampy poprzez dławik fabryczny.

Instalację oświetlenia górnego wykonać przewodami YDYp i YDY 3,4,5 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

Obwody do gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYp i YDY 3 x 2.5 mm<sup>2</sup>.

Wyłączniki w pomieszczeniach montować na wysokości 1,1 m od podłogi.

Instalację oświetlenia zewnętrznego wejścia do obiektu zaprojektowano w oparciu o oprawy zewnętrzne ze źródłem światła LED sterowane czujnikiem zmierzchowym IP 65 które zasilić przewodem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> układanym pod tynkiem.

Przy wykonywaniu instalacji oświetleniowej wykorzystać oprawy oświetleniowe o następujących parametrach technicznych:

#### *Oprawa do pomieszczeń*

Podtynkowa, modułowa oprawa LED z optyką zapewniającą doskonałe warunki oświetleniowe dedykowane do biur i sklepów. Konstrukcja z diodami LED zainstalowanymi z tyłu oprawy kierująca strumień światła bezpośrednio w dół zapewnia uzyskanie największej sprawności i efektywności oprawy. Montaż w sufitach modułowych i kartonowo-gipsowych o rozmiarach 600x600 oraz 625x625. Optyka PLX tworząca strukturalny arkusz akrylowy, zapewniający optymalne równomierne rozproszenie światła diod LED. PANELE LED - dostępne w barwie 3000K lub 4000K, CRI>80 i trwałości 50 000 godzin (L70B50) t= 25 °C.

SYSTEM OPTYCZNY

Pryzmatyczna lub mleczna przesłona akrylowa zapewniająca równomierne rozproszenie światła bez widocznych punktów.

Szczelność oprawy: IP40

Całkowity strumień świetlny: 4500lm / 4000K

Efektywność energetyczna: A+

Prąd zasilania: 230V/50Hz

Sposób montażu: Korpus: Klosz:

Temperatura barwowa (CCT): 3000K, 4000K

blacha stalowa malowana proszkowo

#### *Oprawa do pomieszczeń*

Oprawa oświetleniowa typu downlight z wbudowanym energooszczędnym panelem LED. Wykonana z lekkiego aluminium i tworzywa sztucznego. Dostępna w dwóch kolorach pierścienia i sześciu mocach. Cechy charakterystyczne to niski profil, mała waga oraz bardzo prosty i szybki montaż. Przeznaczona do stosowania zarówno w sufitach stałych jak i modułowych.

Obudowy do montażu natynkowego dostępne jako akcesoria.

Szczelność oprawy: IP44

Strumień świetlny oprawy: \* max. 2200lm (4000K)

Temperatura barwowa (CCT): 3000K / 4000K

CRI (Ra): >80

Efektywność energetyczna (EEI): A, A+

Prąd zasilania: 230V/50Hz

Klasa ochrony: II

Sposób montażu: podtynkowy

Korpus: PC / aluminium

Klosz: polimetakrylan (PMMA) opal

#### *Oprawa do pomieszczeń*

Oprawa przeznaczona zarówno do użytku wewnętrznego (biura, ciągi komunikacyjne, pomieszczenia gospodarcze) jak i zewnętrznego. Zapewnia dobre doświetlenie po powierzchni i sprzyja pracy wymagającej dużej koncentracji wzroku. Dostępna w dwóch rozmiarach korpusu z możliwością montażu w każdym rodzaju sufity podwieszane (kasetonowy, GK).

Szczelność oprawy: IP54

Odporność na uderzenia: Ik08

Całkowity strumień świetlny: 650lm - 2100lm / 4000K

Efektywność energetyczna: A

Prąd zasilania: 230V/50Hz  
Temperatura barwowa (CCT): 3000K, 4000K

*Oprawa do pomieszczeń*

Wielozadaniowa oprawa LED przeznaczona do zastosowania w obszarach o zwiększonym zapyleniu i wilgotności. Konstrukcja przystosowana do bezinwazyjnego montażu natynkowego i zwieszanego za pomocą standardowego wyposażenia.

Podstawa i klosz oprawy wykonane z poliwęglanu. Zapewniają wysoki stopień IK09. Zintegrowana uszczelka EPDM zapewnia bardzo wysoki stopień szczelności IP66. Wyposażona w energooszczędne panele światła LED

*Oprawa do pomieszczeń*

Pyłoszczelna i strugoszczelna, natynkowa lub zwieszana oprawa LED o wysokich parametrach i podwyższonej szczelności IP66. Wyposażona w energooszczędne panele LED. Dostępna w wersjach z zasilaczem. Podstawa poliwęglanowa wyposażona w uszczelkę EPDM zapewniająca podwyższoną szczelność. Specjalistyczny wielowarstwowy klosz z poliwęglanu, odporny na uderzenia oraz promieniowanie UV. Temperatura barwowa 3000K/4000K, CRI>80, trwałość paneli LED 50 000 godzin (L70B50)  $t_a = 25^\circ\text{C}$

Szczelność oprawy: IP66 Odporność na uderzenia: IK09

Strumień świetlny oprawy: max. 7100lm (4000K)

Temperatura barwowa (CCT): 3000K, 4000K

Efektywność energetyczna (EEI): A

Prąd zasilania: 230V/50Hz

Klasa ochrony: II

Sposób montażu: natynkowy/sufitowy (N)

Korpus: poliwęglan (PC)

Klosz: poliwęglan (PC) przezroczysty

Temperatura pracy: od  $-20^\circ\text{C}$  do  $+45^\circ$

*Oprawa do pomieszczeń*

Szczelność oprawy: IP 44

Całkowity strumień świetlny: 1750lm - 6650lm 3000K/4000K

Efektywność energetyczna: A

Prąd zasilania: 230V/50Hz

Sposób montażu: natynkowy/sufitowy (N)

Temperatura barwowa (CCT): 3000K, 4000K

Korpus: blacha stalowa malowana proszkowo

Klosz: polimetakrylan (PMMA) przezroczysty, matowy

Natynkowa, sufitowa lub ścienna oprawa LED o wysokich parametrach (110 lm/W) i szczelności IP44. Wyposażona w energooszczędne panele LED. Podstawa stalowa, malowana proszkowo, specjalistyczny wysoce sprawny, wielowarstwowy pryzmatyczny klosz zawierający odporną na promieniowanie UV osłonę PMMA oraz polipropylenową optykę, bądź jednowarstwowy klosz mleczny PMMA wysoce odporny na promieniowanie UV.

Oprawa z możliwością bezpośredniego łączenia w linie świetlne.

*Oprawa do pomieszczeń*

Szczelność oprawy: IP40

Strumień świetlny oprawy: \*6600lm (4000K)

Temperatura barwowa (CCT): 3000K, 4000K

Efektywność energetyczna (EEI): A

Prąd zasilania: 230V/50Hz

Sposób montażu: natynkowy/sufitowy (N)

Korpus: blacha stalowa malowana proszkowo

Klosz: polimetakrylan (PMMA) opal, prismatic

Natynkowa, sufitowa lub ścienna oprawa LED o wysokich parametrach świetlnych. Wyposażona w energooszczędne panele LED. Podstawa stalowa, malowana proszkowo. Specjalistyczny wysoce sprawny, wielowarstwowy pryzmatyczny klosz zawierający odporną na promieniowanie UV osłonę, bądź jednowarstwowy opalizowany, wysoce odporny na promieniowanie UV klosz. Temperatura barwowa 3000K/4000K, CRI>80, trwałość paneli LED 50 000 godzin (L70B50)  $t_a = 25^\circ\text{C}$ . Dostępna wersja z czujnikiem RCR.

*Oprawa do pomieszczeń czystych*

Downlight dużej mocy o wysokiej skuteczności świetlnej, równomiernym rozsyłu światła i podwyższonym stopniu szczelności IP65. Zintegrowany z energooszczędnym panelem LED. Zastępujący tradycyjne oprawy z czterema świetłówkami. Korpus wykonany z białego ABS. Klosz wykonany z PC pryzmatycznego.

Temperatura barwowa 3000K/4000K,

CRI>80,

trwałość paneli LED 50 000 godzin (L70B50)  $t_a = 25^\circ\text{C}$

CRI>90

Montaż: podtynkowy (P)  
tworzywo ABS poliwęglan (PC) pryzmatyczny  
Temperatura pracy: od -20 °C do +35°C  
Szczelność oprawy: IP65 (klosz), IP40 (korpus)  
Odporność na uderzenia: IK08  
Strumień świetlny oprawy\*: max. 2900lm / 4000K  
Efektywność energetyczna:  
Prąd zasilania: 230V/50Hz

#### *Oprawa do pomieszczeń*

Natynkowa, okrągła plafoniera LED o wysokiej skuteczności świetlnej (100 lm/W), szczelności IP54 i zintegrowanym, energooszczędnym panelem LED. Podstawa i pierścień wykonane z tworzywa sztucznego odpornego na działanie promieni UV. Specjalnie profilowany klosz z uderzenioodpornego poliwęglanu pozwala oprawie zachować najwyższy stopień odporności na uderzenie IK10. Dostępna w pięciu kolorach pierścienia, a także w wykonaniu z radiowym czujnikiem ruchu (RCR).

Temperatura barwowa 3000K/4000K, CRI>80,  
trwałość paneli LED 50 000 godzin (L70B50) ta= 25 °  
Szczelność oprawy: IP54  
Odporność na uderzenia: IK10  
Strumień świetlny oprawy:\*max. 1850lm (4000K)  
Temperatura barwowa (CCT): 3000K/4000K  
Efektywność energetyczna (EEI): A  
Prąd zasilania: 230V/50Hz  
Sposób montażu: natynkowy / sufitowy ścienny (N)  
Korpus: polipropylen (PP)  
Klosz: poliwęglan (PP) opal  
Temperatura pracy: od -20 °C do +35°C

#### *Oprawa do pomieszczeń*

Oprawa oświetleniowa o szczelności IP65 wyposażona w panele LED o wysokiej wydajności, nie zawierające rtęci i nie wydzielające promieniowania ultrafioletowego ani podczerwonego. Oprawa szczególnie polecana do pomieszczeń służby zdrowia, laboratoriów, produkcji aparatury medycznej do przemysłu spożywczego, farmaceutycznego i kosmetycznego. Oprawa do zastosowania zarówno przy nowych aplikacjach jak i zamianach tradycyjnych opraw T8 i T5 na energooszczędne rozwiązania LED. Konstrukcja przystosowana do sufitów modułowych typu 600x600 lub do montażu natynkowego.

Szczelność oprawy: IP65  
Całkowity strumień świetlny: 3450lm - 3900lm / 4000K  
Efektywność energetyczna: A  
Prąd zasilania: 230V/50Hz  
Temperatura barwowa (CCT): 3000K, 4000K CO - C180 cd/klm

#### *Oprawa do pomieszczeń czystych*

Natynkowa lub podtynkowa oprawa LED o wysokiej szczelności o IP65 i wysokich parametrach (81 lm/W). Wyposażona w energooszczędne panele LED, optyka wykonana z niskiego profilu aluminiowego w kolorze szarym z równomiernie podświetloną przesłoną pryzmatyczną lub matową zapewniającą niski stopień olśnienia oraz dająca możliwość trwałego i szczelnego połączenia z obudową. Obudowa wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor biały. Temperatura barwowa 3000K/4000K, CRI>80, trwałość paneli LED 50 000 godzin (L70B50) ta= 25 °C. C

#### *Oprawa do pomieszczeń biurowych*

Oprawa dedykowana do użytku wewnętrznego. Odpowiednia jako źródło światła głównego do prac biurowych wymagających skupienia wzroku lub pracy z monitorami komputerowymi (UGR≤19) lub pomieszczeń reprezentacyjnych. Unikalny design, energooszczędne panele LED oraz możliwość współpracy z zewnętrznymi systemami sterowania oświetleniem.

#### *Oprawa do pomieszczeń biurowych*

Zwieszana, podłużna oprawa oświetleniowa o bardzo wąskim przekroju poprzecznym ze zintegrowanym z oprawą, energooszczędnym panelem LED o skuteczności świetlnej. Korpus wykonany z anodyzowanego profilu aluminiowego na kolor szary. Układ optyczny wykonany w dwóch wariantach: wysokosprawny odbłyśnik HE lub przesłona pryzmatyczna o wysokiej przepuszczalności i równomiernym rozsyłe światła. Oprawa wyposażona jest w unikalny system zwieszania ułatwiający montaż oprawy i regulację zwiesia. Pięciopolowa kostka w standardzie skraca czas montażu i pozwala bez rozbiegania oprawy podłączyć przewody. Opcjonalnie może być wyposażona w balast współpracujący. Temperatura barwowa 3000K/4000K, CRI≥80, trwałość paneli LED 50 000 godzin (L70B50) ta= 25 °C.

Szczelność oprawy: IP20  
Strumień świetlny oprawy:\*max. 4550lm (4000K)  
Temperatura barwowa (CCT): 4000K  
Efektywność energetyczna (EEI): A  
Prąd zasilania: 230V/50Hz

Klasa ochrony: I

Sposób montażu: zwieszany (Z) -

Gniazda wtykowe montować na wysokości:

- w magazynach na wysokości 0,8 m,
- w łazienkach i przy umywalkach min. 1,6 m od podłogi;
- w pomieszczeniach socjalnych nad blatami – 1,2 m od posadzki
- gniazda porządkowe – montować w linii wyłącznika oświetlenia danego pomieszczenia na wysokości 0,3 m od posadzki
- w pozostałych pomieszczeniach 0,3 m od posadzki

#### Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.

W ciągach komunikacyjnych, sanitariatach, wybranych pomieszczeniach magazynowych należy wykonać na bazie opraw jednofunkcyjnych (praca na ciemno) z bateriami Ni-Cd o co najmniej 2-godzinny czasie świecenia oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zasilic bezpośrednio z rozdzielnic piętrowych. Oprawy ewakuacyjne opatrzyć odpowiednim piktogramem wskazującym kierunek ewakuacji. Zastosowane oprawy oświetlenia awaryjnego muszą odpowiadać normie PN EN 60598 2 22:2004 A2:2010 i posiadać świadectwo dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez jednostkę dopuszczającą – Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego - Państwowy Instytut Badawczy w Józefowie. Z uwagi na konieczność zachowania praw do gwarancji firma wykonująca instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego winna posiadać autoryzację producenta opraw.

Z uwagi na konieczność serwisowania i testowania oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zgodnie z norma PN-EN 50172:2005 w budynku należy wykonać system monitoringu oświetlenia awaryjnego. Należy zastosować system monitorowania pracy opraw awaryjnych wyposażonych autonomiczne źródła zasilania typu RS zarówno fluorescencyjne jak i LED . Centralka systemu ma pozwalać na dowolne konfigurowanie oraz kontrolowanie stanu pracy opraw awaryjnych.

Centralka standardowo wyposażona ma być w wyświetlacz LCD 5,7 cala z ekranem dotykowym, wewnętrzne karty komunikacyjne monitorujące łącznie do 650 opraw bez konieczności stosowania dodatkowych elementów pośrednich, złącze RJ45, port USB, złącze SD, akumulator zasilania wewnętrznego centrali, wewnętrzną pamięć trwałą. Komunikacja z oprawami awaryjnymi typu RS realizowana ma być za pomocą magistrali komunikacyjnej prowadzonej w standardzie RS485. Długość pojedynczej magistrali w topologii liniowej ma wynosić 1200m. Komunikacja z oprawami odbywać się ma w sposób ciągły.

Najważniejsze parametry:

- Monitorowanie do 650 opraw awaryjnych
- Możliwość rozbudowy systemu monitorowania do 4000 opraw awaryjnych
- Maksymalna długość pojedynczej magistrali 1200m
- Czytelny, duży, dotykowy wyświetlacz LCD z łatwym w obsłudze menu
- Automatyczne wykonywanie testów
- Złącze i karta SD służącą do zapisywania, przenoszenia i wydruku z dowolnego komputera klasy PC raportu systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zgodnego z PN-EN 50172
- Tryb oświetlenia dozorowego (praca nocna) załączany za pomocą jednego przycisku cyfrowego
- Możliwość sterowania dowolną grupą opraw za pomocą dwóch złącz wejściowych 230V
- Możliwość indywidualnego testowania oprawy lub grupy opraw
- Wewnętrzny akumulator podtrzymujący zasilanie centrali
- Port USB
- Złącze RJ45 do bezpośredniej komunikacji z dowolnym komputerem poprzez sieć Ethernet
- Indywidualny adres IP
- Podgląd stanu systemu poprzez dowolną przeglądarkę internetową
- Współpraca z dowolnym BMS (Building Management System ) za pomocą modułu styków bezpotencjałowych
- Ciągła komunikacja z oprawami w systemie
- Zarządzenie i wizualizacja systemu za pomocą dedykowanego oprogramowania

#### **0.13.2 Instalacja gniazd wtykowych**

Instalacje gniazd wtykowych wykonać jako:

podtynkową w pomieszczeniach suchych z przewodami typu YDYp i osprzętem podtynkowym zwykłym, podtynkową w pomieszczeniach wilgotnych typu łazienki, ubikacje z przewodami typu YDYp i osprzętem podtynkowym szczelnym.

Obwody do gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYp i YDY 3 x 2.5 mm<sup>2</sup>.

Gniazda wtykowe montować na wysokości:

- w magazynach na wysokości 0,8 m,
- w łazienkach i przy umywalkach min. 1,6 m od podłogi;
- w pomieszczeniach socjalnych nad blatami – 1,2 m od posadzki



- gniazda porządkowe – montować w linii wyłącznika oświetlenia danego pomieszczenia na wysokości 0,3 m od posadzki
  - w pozostałych pomieszczeniach 0,3 m od posadzki
- Przewody prowadzić w przestrzeniach międzystropowych na perforowanych korytkach kablowych oraz pod tynkiem. Przewód przechodzący przez ściany prowadzić w przepuście wykonanym z rury ochronnej – przepusty uszczelnić do klasy ogniowej danej ściany.

### 0.13.3 Instalacje elektryczne urządzeń technicznych

Wentylacja i klimatyzacja

Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wykonać z rozdzielnicy Tw. Sterowanie wentylacją i klimatyzacją oraz montaż urządzeń wykona dostawca sprzętu zgodnie z DTR.

Zasilanie wentylatorów wyciągowych

Wentylatory wyciągowe z wyłącznikiem czasowym w sanitariatach zasilić z obwodu oświetlenia danego pomieszczenia.

Zasilanie nowoprojektowanych dźwigów osobowych.

Rozdzielnice dźwigów osobowych zasilić z rozdzielnicy TG przewodami YDYżo 5 x 10 mm<sup>2</sup>. Ponadto z rozdzielnicy TG do zasilania każdego oświetlenia szybu windy doprowadzić przewody YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Stalową konstrukcję dźwigów osobowych należy połączyć bednarką FeZn 30x4 z uziosem otokowym budynku;

Zasilanie nowoprojektowanych platform dla osób niepełnosprawnych.

Poszczególne platformy zasilić z rozdzielnic piętowych przewodami YDYżo 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>.

### 0.13.4 Instalacja oddymiania

Jako główny element systemu należy zastosować centrale sterowania oddymianiem wraz z połączeniem do jej linii dozorowych Ręcznych Przycisków Oddymiania oraz punktowych optycznych czujek dymu.

Zadaniem centrali będzie:

- uruchomienie systemu oddymiania po uruchomieniu oddymiania z ręcznego przycisku oddymiania.
- uruchomienie systemu oddymiania po otrzymaniu alarmu z punktowych optycznych czujek dymu.

Centralę systemu oddymiania należy podłączyć do rozdzielni niskiego napięcia wykorzystując wolne pole odpływowe 230V; 50Hz. Zabezpieczenie zasilania CSO należy odpowiednio oznakować: np. "ZASILANIE P.POŻ".

Zgodnie z obowiązującymi przepisami przewod zasilający musi być wykonany i poprowadzony w trasie o odporności pożarowej min. 30 minut oraz dobrany na parametry elektryczne centrali 230VAC 240VA 50Hz.

Do zasilania rezerwowego CSO należy zastosować baterię akumulatorów kwasowych (zżelowanych). Baterię akumulatorów umieszczona jest w obudowach CSO. Do baterii akumulatorów systemu oddymiania nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników.

Jako elementy wykonawcze należy zastosować dla poszczególnych klatek:

- klatka nr 1 - Kłapa oddymiająca z przyciskami do przewietrzania na parterze i ostatniej kondygnacji z blokadą kluczykiem. Kłapa jednoskrzydłowa z podstawą prosta 100X100X50 z owiewkami, gr.16mm, o pow. czynnej 0,77 m<sup>2</sup> (min. wymagana pow. czynna 0,64 m<sup>2</sup>). Podstawa ocieplona wys. min.30 cm ponad pow. dachu z dodatkową izolacją termiczną gr. 10cm. Kopułka wykonana z profili aluminiowych i wypełniona poliwęglanem komorowym. Izolacyjność 1,8 [W/m<sup>2</sup>K].
- klatka nr 2 - Dwie klapy oddymiające z przyciskami do przewietrzania na parterze i ostatniej kondygnacji z blokadą kluczykiem. Klapy jednoskrzydłowe z podstawą prosta 140X170X50 z owiewkami, gr.16mm, o pow. czynnej 1,71 m<sup>2</sup> (min. wymagana pow. czynna 3,32 m<sup>2</sup>). Podstawa ocieplona wys. min.30 cm ponad pow. dachu z dodatkową izolacją termiczną gr. 10cm. Kopułka wykonana z profili aluminiowych i wypełniona poliwęglanem komorowym. Izolacyjność 1,8 [W/m<sup>2</sup>K].
- klatka nr 3 - Kłapa oddymiająca z przyciskami do przewietrzania na parterze i ostatniej kondygnacji z blokadą kluczykiem. Kłapa jednoskrzydłowa z podstawą prosta 100X190X50 z owiewkami, gr.16mm, o pow. czynnej 1,41 m<sup>2</sup> (min. wymagana pow. czynna 1,38 m<sup>2</sup>). Podstawa ocieplona wys. min.30 cm ponad pow. dachu z dodatkową izolacją termiczną gr. 10cm. Kopułka wykonana z profili aluminiowych i wypełniona poliwęglanem komorowym. Izolacyjność 1,8 [W/m<sup>2</sup>K].

W celu prawidłowego działania systemu oddymiania w obiekcie, klatki schodowe muszą być wydzielone pożarowo. Wydzielenia klatki schodowej, dobór stolarki okiennej oraz drzwi przeciwpożarowych nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Okablowanie

Linie dozorowe

Linie przycisków oddymiania należy wykonać przewodami o odporności pożarowej 30 minut np. typu HTKSH PH30 1x2x0,8. Dopuszczalne jest wykonanie przewodami niepalnymi np. typu YnTKSY 3x2x0,8 jeśli linia na całej długości prowadzona będzie w przestrzeni klatki schodowej która jest nadzorowana automatycznymi czujkami dymu.

Linie czujek należy wykonać przewodami niepalnymi np. typu YnTKSY 1x2x0,8. Linie siłowników wykonać kablem HDGs PH 30 3x2,5

Wprowadzanie przewodów:

- do przycisków zostawić wolne na długości ok. 0,2 m;
- do listew zaciskowych (osprzęt rozdzielczy) - ok. 0,5 m;
- do centrali sterowania oddymianiem - od 0,4 do 1,0 m.

Linie dozorowe prowadzić p/t lub w istniejących kanałach kablowych dla instalacji teletechnicznych. Trasy kablowe o odporności pożarowej E30, E60, E90, prowadzić zgodnie z certyfikatem lub aprobatą techniczną dla zastosowanych rodzajów przewodów. Przejścia przez przegrody należy uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej zgodnie z certyfikatem lub aprobatą dla zastosowanej metody wydzielenie przeciwpożarowego.

Przyciski oddymiania należy instalować n/t na wysokości ok. 1,2-1,6 m od podłogi, w odległości (o ile to możliwe), co najmniej 0,5m od innego osprzętu elektrycznego.

Siłowniki do oddymiania zostały dostarczane są wraz z klapami oddymiającymi i należy je montować zgodnie z dostarczoną wraz z klapą instrukcją montażu i DTR siłownika.

Siłownik do napowietrzania mocować przy pomocy konsoli montażowej zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w DTR.

Czujki montować w centralnym punkcie chronionego pomieszczenia. Gniazda czujek należy instalować bezpośrednio na suficie. Odstęp czujek pożarowych od ścian, urządzeń i materiałów składowanych i urządzeń emitujących promieniowanie cieplne nie powinna być mniejszy niż 0,5m.

#### **UWAGA:**

Należy zastosować układ elektryczny z atestem. Siłowniki dobrać na budowie w zależności od typu okien przy założeniu, że wychył okna przy otwarciu powinien wynosić 90 stopni. Ponadto na dachu zabudować czujnik wiatru i deszczu, który połączyć z centralką pogodową.

W pobliżu klap oddymiających oraz drzwi i okien napowietrzających oraz drzwi pożarowych NIE WOLNO ustawiać żadnych przedmiotów, mebli, itp.

Okna i drzwi muszą mieć pełną swobodę otwarcia i umożliwiać swobodny przepływ powietrza. Drzwi pożarowe na wszystkich kondygnacjach w przypadku wyzwolenia centrali za pomocą automatycznej czujki pożarowej lub ręcznego uruchomienia przycisku wyzwalającego powinny bezzwłocznie znaleźć się w pozycji zamkniętej.

#### **0.13.5 Instalacja zasilania węzła cieplnego.**

Zasilanie węzła cieplnego wykonać z rozdzielnicy TG poprzez układ pomiarowy przewodem YDY 3x6 mm<sup>2</sup> układanym w przestrzeni międzystropowej na korytku kablowym i zakończyć w pomieszczeniu węzła rozdzielnicą z rozłącznikiem 25A. Pozostała część instalacji jak i automatyki wykona dostawca ciepła we własnym zakresie. Ponadto do pomieszczenia węzła cieplnego doprowadzić bednarke FeZn 30x4mm w celu późniejszego wykonania szyny połączeń wyrównawczych i połączyć z uziomem otokowym budynku.

#### **0.13.6 Ochrona przeciwpożarowa.**

Przy drzwiach wejściowych do budynku zabudować przycisk wyłącznika głównego zasilania budynku z sygnalizacją zadziałania który połączyć przewodem typu HDGs 5 x 1,5 mm<sup>2</sup> PH 90 z cewką wybijakową wyłącznika rozdzielnicy TG.

#### **0.13.7 Zasilanie urządzeń RTG**

Do zasilania urządzeń RTG należy ułożyć z rozdzielni TG przewód YKY 5x50 mm<sup>2</sup>. Przewód prowadzić w przestrzeni międzystropowej na korytkach kablowych. Podłączenie i rozkład urządzeń wykonany zostanie wg osobnej dokumentacji sporządzonej przez dostawcę sprzętu.

Gniazda w pomieszczeniu RTG zasilic z sieci IT rozdzielnicy technicznej RTG. Rozdzielnicę IT zasilic przewodem 5xYLY 25 mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RTG. Rozdzielnicę IT zabudować obok rozdzielnicy urządzeń technicznych RTG.

#### **0.14 Instalacja odgromowa**

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać odkrywkę uziomu otokowego istniejącego budynku w celu sprawdzenia jego stanu technicznego i przeprowadzić badania. W przypadku pozytywnego wyniku badań, nowoprojektowany uziom otokowy połączyć z istniejącym. W przypadku wyniku negatywnego badań nowoprojektowany uziom otokowy wykonać wokół budynku starego oraz nowoprojektowanego.

Na dachu budynku wykonać nową siatkę zwodów nienaprężnych niskich drutem FeZn Ø 8 mm. Zwody układać na uchwytych mocowanych do dachu oraz do konstrukcji budynku zgodnie z instrukcją producenta uchwytych. Ponadto w pobliżu central wentylacyjnych i kominów ustawić maszty odgromowe o wysokości 2.5 m które połączyć do zwodów poziomych dachu. Dodatkowo wszystkie metalowe obróbki blacharskie, rynny oraz wywiewki, kominy wentylacyjne, centrale wentylacyjne, metalowe kominy, maszty połączyć do zwodów poziomych dachu.

Do siatki zwodów poziomych zamocować przewody odprowadzające wykonane z drutu FeZn Ø 8 mm, Na nowej części budynku przewody układać w rurkach grubościennych DVK pod warstwą izolacji zewnętrznej i wprowadzić do

zacisków kontrolnych zainstalowanych w puszkach probierczych na ścianach budynku. W części starej budynku przewody odprowadzające prowadzić po trasie istniejących i połączyć z istniejącymi złączami kontrolnymi.

Ponadto uziom połączyć bednarką FeZn 30 x 4 z miejscową szyną połączeń wyrównawczych rozdzielnicy TG. Oporność uziemienia poniżej 10Ω. Całość wykonać zgodnie z normą PN-EN-62305-01,02. Wszelkie połączenia w projektowanej instalacji odgromowej pokryć smarem antykorozyjnym.

W przypadku wystąpienia możliwości technicznych, nowoprojektowany uziom należy podłączyć do uziomów naturalnych np. metalowa sieć wodociągowa, gazowa.

#### 0.15 Ogrzewanie rynien i wpustów

W celu zabezpieczenia przed oblodzeniem w nowej części obiektu w liniowym odwodnieniu dachu ułożyć przewód grzewczy. Przewody grzewcze zasilic z rozdzielnicy T6 przewodami YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> układanymi w przestrzeni międzystropowej na korytku kablowym. Każdy przewód grzewczy zakończyć zestawem końcowym.

Sterowanie systemem ogrzewania wykonać za pomocą sterowników, które zabudować w rozdzielnicy T6. Ponadto do sterownika:

- podłączyć przewodem YDY 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> indywidualny czujnik temperatury zewnętrznej zabudowany na zewnętrznej północnej ścianie budynku na wysokości 3 m od poziomu terenu:

- podłączyć przewodem YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> indywidualny czujnik wilgotności zabudowany w odwodnieniu liniowym.

Puszkę przyłączeniową o IP 67 montować na kominie obok odwodnienia.

#### 0.16 Ochrona przepięciowa.

Dla ochrony przepięciowej instalacji i urządzeń zamontować w rozdzielnicy TG ochronniki przepięciowe klasy B+C.

#### 0.17 Instalacja ochrony od porażen.

W remontowanym budynku zapewnić ochronę przeciwporażeniową zgodnie z PN-HD 60364-4-41. Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim spełnić przez zastosowanie urządzeń izolowanych, posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony.

Zgodnie z normą rozdział przewodu PEN na PE i N wykonać w rozdzielnicy TG. W rozdzielnicy TG wykonać główną szynę połączeń wyrównawczych z płaskownika Cu 40 x 5 mm, którą połączyć bednarką FeZn 30x4mm z uziomem.

Poszczególne punkty PE rozdzielnic połączyć przewodem LgY 16 mm<sup>2</sup> z miejscową szyną połączeń wyrównawczych rozdzielnicy TG.

Do szyny połączeń wyrównawczych rozdzielnicy TG oraz rozdzielnic piętrowych połączyć przewodem:

- LgY 6 mm<sup>2</sup> – korytka kablowe

- LgY 6 mm<sup>2</sup> rury metalowych instalacji sanitarnych i dostępnych elementów metalowych konstrukcji budynku;

- LgY 6 mm<sup>2</sup> – metalowe wyposażenie sanitariatów i inne metalowe wyposażenie obiektu nie będące bezpośrednio podłączone pod napięcie.

Ochronę przed dotykiem pośrednim spełnić przez zainstalowanie w instalacji odbiorczej wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych o  $\Delta I = 0,03A$  instalowanych w rozdzielnicach.

#### 0.18 Instalacje teletechniczne.

##### 0.18.1 System monitoringu wewnętrznego

###### 5.2.7.1.a. Założenia

Zakłada się że projektowany system monitoringu CCTV będzie realizowany przy wykorzystaniu serwera NVR, który będzie rejestrować obraz z kamer IP. System monitoringu będzie posiadał możliwość w przyszłości zaimplementowania co najmniej 12 wyspecjalizowanych funkcji analityki VCA. Jednocześnie jest przewidziane jedno pomieszczenie dla urządzeń rejestrujących w GPD oraz w wskazanej lokalizacji oraz 1 stacja podglądowa.

Główny punkt dystrybucyjny stanowi szafa RACK przystosowana do wskazanego systemu na projektowanym obiekcie. Szafa zostanie doposażona 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 jest na 30 dni przy założeniu 10 godz. pracy, gdzie będzie rejestracja 6 kl/s. Pozostała część dnia będzie rejestrowana na podstawie detekcji ruchu, gdzie zostanie wykryte naruszenie stref dozorowanych zostanie zdefiniowany prealarm 5 sekund przed i po zdarzeniu uruchamiając przejście w tryb 6kl/s.

###### 5.2.7.1.b. System nagrywania

Oprogramowanie rejestrujące powinno działać na bazie klient serwer. Ze względu na możliwą przyszłą rozbudowę serwery muszą działać na zasadzie głównego i pobocznych. W celu wygenerowania podglądu z danych serwerów system musi być tak skonstruowany, aby obraz wizyjny z różnych fizycznie serwerów nie był sygnałem przechodzącym w całości poprzez główny serwer rozwiązanie takie bardzo mocno obciąża główną jednostkę w systemie. Przyjmuje się rozwiązanie aby strumień generowany z różnych serwerów był strumieniem nie przechodzącym poprzez główny serwer tylko z serwerów na którym znajdują się poszczególne kamery umożliwia to odciążenie jednostki głównej oraz stabilną pracę systemu.

W celów bezpieczeństwa oprogramowanie powinno wspierać np. RAID 0 umożliwiając w razie uszkodzenia jednego z dysków na utratę tylko kilku klatek, a nie całego materiału.

Konfiguracja przechowywania danych może być zmieniona dla każdej kamery z osobna według ilości dni zapisu ciągłego i/lub funkcji alarmowych. Oznacza to że materiał nie zostanie nadpisany do momentu zakończenia zaprogramowanych dni dla poszczególnych kamer.

Platforma również musi się cechować funkcjonalnością zabezpieczającą, powinna być możliwość automatycznego generowanego przez system archiwum na nośnikach zdalnych np.: macierzach dyskowych do tygodnia z wybranych kamer. Operator bądź osoba upoważniona ma możliwość mimo nagrania materiału w serwerach na cofnięcie się do dodatkowej kopii zapasowej na dodatkowym serwerze archiwizującym. Warunkiem prawidłowego i szybkiego archiwizowania na macierzy sieciowej dodatkowo materiału jest zachowanie tego samego formatu plików jak w przypadku rejestracji przez serwery oznacza to zachowanie znaku wodnego na materiale czyli potwierdzenie autentyczności nagrania.

W celu kontroli wszystkich funkcji w systemie oprogramowanie musi posiadać tzw. logi systemowe, które będą posiadały wszelkie informacje na temat odłączenia podłączenia kamer, logowania się użytkowników, tworzenie archiwum, zmiany zachodzące w systemie. Logi systemowe możemy wygenerować do prostego formatu ogólnie dostępnego w celu spokojnej analizy zdarzeń w systemie.

System musi posiadać zaimplementowaną funkcję tzw. watch-doga czyli w czasie rzeczywistym analizuje cały czas pracę systemu jeżeli cokolwiek będzie odstawało od normy automatycznie operator bądź administrator o takim zdarzeniu jest informowany.

#### **5.2.7.1.c. System Podglądu**

Oprogramowanie do podglądu w celu prawidłowej jak i bezpiecznej pracy będzie miało możliwość uzyskania funkcjonalności „ThruCast” oznacza to generowanie obrazu na podstawie sygnału będącego z serwera jak i możliwość w razie jakiegokolwiek awarii na uzyskanie obrazu kamer bezpośrednio ze strumienia kamery oznacza to bezpieczeństwo oraz niwelację braku podglądu na żywo. System musi robić to według trzech trybów:

- cały czas strumień wizyjny pobierany jest z serwera
- cały czas strumień wizyjny pobierany jest bezpośrednio z kamery
- strumień pobierany jest z serwera jeżeli cokolwiek stanie się z połączeniem z serwerem oprogramowanie przełącza się na tryb strumienia bezpośrednio z kamery

Jeżeli zajdzie potrzeba nałożenia dla podglądu na żywo stref prywatności, które dla operatora oznaczają zakrycie poprzez nałożenie obiektu z wypełnieniem - brak możliwości podglądu danej strefy, lecz dla osoby będącej wyżej w hierarchii mający takie uprawnienia będzie mógł strefę zasłoniętą zobaczyć. Operator będzie mógł zapisać sobie rozłożenie kamer na obrazie i w dowolnej chwili powrócić do tego schematu.

Oprogramowanie musi wspierać zdarzenia przychodzące z inteligentnej analizy obrazu wraz z możliwością wyszukania danej analizy wraz z wizualizacją stref z tych funkcjonalności na żywo. Dodatkowym zabezpieczeniem będzie możliwość dla strategicznych alarmów przypisanie funkcji potwierdzenia alarmu dzięki takiemu schematowi będziemy mogli sprawdzić czy reakcja na alarm nie była zbyt szybka bądź zbyt późna przez operatora. Potwierdzenie takie możemy przypisać dla każdego użytkownika alarmu.

System musi umożliwić wyszukiwanie na już nagrany materiał zdarzeń wcześniej nie skonfigurowanych oznacza to że możemy zaznaczyć obszar w którym nastąpiła zmiana sceny określić czas wyszukiwania oraz czułość i na nagrany materiał zostaną przedstawione w postaci zdarzeń wszystkie pasujące dziwne elementy zachodzące na zaznaczonej strefie. Zdarzenie wyszukane musi mieć możliwość powiązania z nagraniem oraz funkcję zapisania zdarzenia w celu późniejszego odniesienia się do niego. Oprogramowanie ze względu na strategiczne kamery oraz kadr patrzenia będzie miało możliwość z duplikowania obrazu do podglądu z funkcją przybliżenia cyfrowego - jeżeli posiadamy szeroki kadr sceny możemy wyciąć sobie interesujący nas fragment i pozostawić jako podgląd na żywo bądź podgląd z archiwum wraz z obrazem pełnego kadru kamery.

Dodatkowo w ramach przyszłej rozbudowy systemu wizyjnego powinien on wspierać kamery tzw. 360 stopni. czyli tzw. programowe prostowanie obrazu bezpośrednio z oprogramowania nadzorującego.

Dla łatwej analizy kamer umieszczonych w poszczególnych sekcjach mamy możliwość stworzenia wielopoziomowych map zawierających plan danych sekcji wraz z naniesionymi kamerami. Po najechnaniu na znacznik kamery na wizualizacji i naciśnięciu w daną kamerę otworzy nam się ona wraz z podglądem na żywo.

Dodatkowo możemy skonfigurować okno w którym zostaniemy poinformowani o zdarzeniach alarmach wraz z pojawieniem się kamery bądź kamer powiązanych w tym zdarzeniu.

Podgląd odbywać się może poprzez dedykowane oprogramowanie bądź przeglądarkę internetową.

Tworzenie zgrania archiwum ze zdarzenia powinno posiadać co najmniej dwa formaty format wewnętrzny pozostawiający znak wodny - potwierdzenie autentyczności nagrania jak i standardowy format AVI bądź MKV - umożliwiający na odtworzenie materiału na dowolnym urządzeniu nośniku obsługującym te formaty. Ze względu na częste sięganie operatorów do archiwum oprogramowanie powinno generować archiwum w jak najszybszym czasie.

#### **5.2.7.1.d. Modułowa budowa systemu**

Zastosowane oprogramowanie będzie podzielone na odpowiednie moduły.

1. Analiza obrazu

Platforma systemu monitoringu musi posiadać możliwość wyposażenia w dodatki analityczne tj.:

- α) Moduł klasyfikacji obiektów umożliwiający nauczenie systemu rozpoznawania obiektów np tj. człowiek, pies, przed budynkiem pojazd osobowy, pojazd ciężarowy.  
Klasyfikacja będzie do kamer umieszczonych na zewnątrz budynku lub wjedzie na parking.
- β) Moduł rozpoznawania tablic rejestracyjnych, który może być użyty w przyszłości do zezwalania wjazdu/wyjazdu pojazdów, gdzie będą mogły zaparkować blisko budynku lub na wyznaczonym parkingu.  
Moduł musi posiadać:
- Silnik ANPR
  - Architektura oparta na przeglądarce WEB z możliwością włączenia odrębnego oprogramowania do podglądu
  - Zarządzanie oparte o model „Self-service”
  - Obsługa wielu języków , co najmniej 19 różnych
  - Nielimitowana liczba użytkowników
  - Możliwość eksportu i importu danych
  - Możliwość tworzenia kopii i odzyskiwania poprzednich danych
  - Szeroki zakres ustawienia stref czasowych
  - Możliwość eksportu danych do pliku CSV
  - Rozpoznanie powyżej 200 kodów miast
  - Zapis do meta danych w SQL
  - Wsparcie dla standardu UTF-8
  - Tworzeniu logów dla daty, numeru, miasta, znaku tablicy, kamery
  - Podział na strefy, numery parkingów, minimalnego czasu pozostania
  - Ustawień listy pojazdów w danej strefie które przekroczyły czas.
  - Lista może posiadać pojazdy zarejestrowane, zaakceptowane, bez zgody na wjazd
  - Współpraca z oprogramowaniem Microsoft NAV
  - Wyszukiwaniu po zdarzeniach tzw. log-ach wg. daty, numeru tablicy, miasta itp.
- χ) Moduł zniknięcia przedmiotu ze strefy/pojawienie się przedmiotu w strefie - w momencie kiedy strefa ulegnie zmianie w określonym przedziale czasowym system wygeneruje sygnał alarmowy i zmusi do działania pracownika ochrony/ portiera, który ma dostęp do systemu. Funkcja umożliwia wykrycie obiektów znajdujących się w strefie powyżej założonego czasu. System umożliwia również wykrycie obiektów znikających ze strefy.
- δ) Zliczanie osób, obiektów, raportowanie danych - system umożliwia zliczanie osób przebywających do obiektu poprzez wybór kierunku zliczania osób oraz minimalny i maksymalny rozmiar obiektu zliczanego funkcja ta posiada system filtracji cienia.
- ε) Tworzenie się tłumu system informuje nas jeżeli w miejscach tworzy się tzw. tłum większy w budynku lub na placu, ruch obiektów zbierających się w jedną grupę - wielkość grupy jest dowolnie konfigurowalna.
- φ) Przebywanie obiektu dłużej niż czas zaprogramowany. Funkcja ma za zadanie poinformować o przebywaniu obiektu poruszającego się w wcześniej zaprogramowanej strefie.
- γ) Wejście oraz wyjście ze strefy obiekt wchodzący w strefę oraz wychodzący ze strefy jest traktowany jako intruz informując osoby upoważnione.
- η) Przekroczenie linii wraz z funkcją kierunku przekraczania jeżeli obiekt przejdzie przez linię system poinformuje o obiekcie który daną linię przekroczył z możliwością ustawienia kierunku analizy.
- ι) Śledzenie obiektu – wyznacza ścieżkę przemieszczania obiektu z możliwością zoomowania.
- φ) Detekcja ognia informuje o możliwości wybuchnięcia pożaru w danych punktach
- κ) Detekcja dymu informująca o możliwości wybuchnięcia pożaru bądź wycieku substancji o strukturze pary.
- λ) Raportowanie w sposób wizualny za pomocą wykresów kołowych oraz liniowych przedstawiają w prosty sposób wszystkie zdarzenia zaistniałe w systemie dotyczy to logów systemowych jak i inteligentnej analizy obrazu.

## 2. Wspieranie funkcjonalności systemowych monitoringu

Dzięki zastosowaniu funkcjonalności otrzymujemy wysoką jakość systemu dlatego też musi wspierać działania odpowiednich grup m.in:

### Zapisu w której posiadamy obsługę:

- α) niepofragmentowanych danych
- β) dysków SSD
- χ) macierzy NAS/SAN w tym archiwizacji
- δ) standardów MJPG, MPEG4, H.264
- ε) automatycznego wyszukiwania kamery
- φ) identyfikacji kamery i przedstawienia adresu IP
- γ) synchronizacji danych tzw: „Edge-storage”
- η) wielostrumieniowych danych IP

- ι) kamer analogowych
- φ) z matrycy „AVM”
- κ) grup multicastowych z podglądem lokalnym na żywo
- λ) zcentralizowanego zarządzania wszystkimi serwerami w jednym systemie
- μ) danych w formacie ASF

#### Zarządzania

- α) systemem w zakresie:
  - harmonogramu: cyfrowych „I/O”, alarmami , dźwięku -audio
  - wysłania autoryzowanych wiadomości e-mail
  - tworzenia automatycznej kopii poszczególnych ustawień oraz obrazu wg. harmonogramu i przywracania ustawień oraz kopi zapasowej pamięci „flash”
  - zapisem tzw. „standby”
  - utworzenia hasła dla kopii
  - watchdog – I/O, e-mail, SMS
  - obsługi dla wielu monitorów
  - logami i eksportowaniem
  - informacjami o urządzeniach przechowujących
  - monitorowania wydajności
  - wyboru zakresu detekcji poprzez funkcje zaznaczenia „lasso” nieregularnych kształtów
- β) użytkownika:
  - możliwością zalogowania on-line 100 klientów
  - podziału na prostych, raportujących, serwisantów i administratorów oraz zarządzania wielopoziomowego
  - każdy użytkownik po zalogowaniu posiada własny lay-out wielu monitorów, oddzielnie konfigurowalny dla każdego z użytkowników
  - alokowaniem alarmów dla poszczególnego użytkownika / profilu
  - alokacji map na oprogramowaniu
  - audytu bazodanowego – raportowaniu aktywności
  - automatycznemu logowaniu i wyboru języka dla każdego z użytkowników osobno.
  - optymalizacji rozdzielczości
  - podglądu obrazu na żywo po IP i analogu
  - funkcji przeciągnij i upuść ( drag & drop)
  - automatycznemu umieszczeniu kamery i nadawaniu rozmiaru
  - zbliżaniem obrazu z analizy VCA
  - kontroli kamer dodatkowo jeśli zajdzie potrzeba rozwiązań PTZ
  - wizualnego wyszukiwania tzw. „time-slider”
  - drukowania obrazu i eksportu z wielu kamer do formatu JPEG
  - wyborze sekwencji z time-slider oraz eksporcie z wybranych kamer
  - odtwarzaniu video i audio w grupie do 128 kamer
  - skalowaniu ikon i przycisków oraz ustawienia elementów „UI”
  - podglądu drzewa urządzeń
  - wyszukiwaniu tekstu przy metodzie boolean-owskiej
  - zdefiniowania przez użytkownika reguł analizy obrazu, tworzenia nowych algorytmów.
- χ) kamer:
  - możliwością darmowej migracji licencji z rodzaju kamer analogowych do IP
  - zamianą adresu IP kamery
  - zmiany rozdzielczości, ilości klatek do 60fps, jakości
  - przesyłania z różnych strumieni danych do zapisu i podglądu
  - wyświetlania obciążenia systemu za pomocą wskaźnika
  - personalizowania masek prywatności
  - możliwości zaawansowanej analizy obrazu z kamer ( porównawczej, adaptacyjnej, interpretacyjnej)
  - zalogowania do poszczególnej kamery
  - ustawienia detekcji ruchu
  - tzw. migracji funkcjonalności wewnątrz systemu – oznacza to, iż dana funkcjonalność analityki obrazu nie jest przypisana na stałe do konkretnej kamery i w zależności od potrzeb może być dodawana do wybranej przez użytkownika kamery bądź grupy kamer
  - podłączenia do 128 kamer IP na 1 serwerze.
  - Jeśli zostaną zastosowane dodatkowe kamery PTZ w przyszłości:

- sterowania w 8 kierunkach
  - centrowania
  - zbliżania
  - ostrości
  - wyboru pozycji
  - uruchomienia i zatrzymania trasy
  - kontroli po USB
- δ) danych tekstowych:
- działania struktury XML
  - wielu protokołów sieciowych RS232, RS485 , UDP, TCP, HTTP, RTSP
  - generowaniu zdefiniowanemu tzw: event-ów
  - wsparcie do 32 kanałów.
- ε) dźwięku:
- analogowego oraz dwukierunkowego po IP z poziomu 1 pulpitu.
  - blokady i udostępnienia
  - synchronizacji pomiędzy danymi z kamer video
  - wyborze metody kompresji
  - detekcji hałasu, ciszy oraz wyszukiwania zdarzeń
- φ) wejść i wyjść I/O:
- aktywności i polaryzacji oraz zmiany NO/NC
  - pracy impulsowej
  - obsługi z kamer oraz analizy obrazu
  - wsparcie sterowników wirtualnych np. wysłaniu informacji / aplikacji
  - obsługi XML
  - cyfrowych po protokole HTTP
- γ) alarmami :
- śledzeniu detekcji video „VMD”
  - tworzeniu nielimitowanej ilości
  - okienek pop-up przed alarmem, przy grupie video, definiowaniu dla użytkownika wielkości
  - zdarzeniu audio
  - zmianie ustawień kamery
  - presetu z kamery PTZ
  - po wysłaniu wiadomości e-mail
  - wielu alarmów – listy w zakresie aktywacji dezaktywacji, priorytetu, czasu
  - raportowaniu
  - wyszukiwania
  - obsługi plug-in
  - uruchomieniu eventów, acknowledgment
  - graficznemu przedstawieniu wg. czasu, koloru serii, sortowania, ostatniej godziny, dnia, wielu serwerów
  - klasyfikacją zdarzeń np.: włamanie , napad , kradzież , przejście , przebywanie w strefie, pożar, dym oraz działaniu na plikach bazodanowych
- η) monitorowania błędów:
- połączenia
  - temperatury
  - zapisu
  - dysku
  - NAS
  - ochrony danych
  - statusu eventów
- ι) Zakładek w nielimitowanej ilości:
- ulubionych
  - dynamicznych i statycznych w czasie
  - narzędziem do oczyszczania w bazie
  - agregacją na wielu serwerach pomiędzy głównym

**Wsparcia aplikacji różnych dostawców poprzez:**

- a) Zaimplantowanie bibliotek API
- b) Obsługi plików SQL
- c) Posiada SDK – Java i C#
- d) Możliwości wymiany metadanych przy synchronizacji
- e) Obsługi systemów android, IOS – jako klient do podglądu obrazu w którym możemy sterować kamerami, odtwarzaniem, podglądem na żywo, I/O, cyfrowym zoomem i wysłaniu tzw. screenshotu

**5.2.7.1.e. Minimalne wymagania systemu:**

1. Stacja Nagrywająca

Ze względu na przyszłą rozbudowę i możliwe zmiany serwer do zapisu powinien charakteryzować się:

- Zoptymalizowany „core” systemu współpracujący z najnowszymi procesorami , które posiadają architekturę x64 wspierającą technologię HT dysponując również sprzętową obsługą AES i pamięci ECC.
- Sygnały video, myszy i klawiatur powinny być przesyłane w czasie rzeczywistym i w szczególności opóźnienia tych sygnałów nie mogą być zmienne.
- Możliwością zastosowania technologii RAID 0,1,4,5,6,10,50,60 i obsługi dysków o pojemności co najmniej 4 TB oraz zapis systemu Windows Serwer i systemy VMS na SSD.
- Umożliwia wyposażenie w dodatkowe karty wspierające standard 802.3ae,
- Możliwość wymiany dysków.
- Zasilaczem uzyskującym wysoką sprawność do 92%.
- Czas Reakcji NBD ( Następny dzień roboczy) – opcja u klienta.
- Pozostałe parametry wymienione w tabelce:

Stacja nagrywająca	
Typ obudowy komputera	Tower
Nazwa rodziny produktów	HP-Z230
Model procesora	Intel Core i7 4790
Częstotliwość procesora	3,6 GHz 4,0 GHz
Pojemność pamięci cache	8192 KB
Pojemność zainstalowanej pamięci	8 GB DDR3 1600MHz
Ilość zainstalowanych dysków	5 szt
Rodzaj dysków	1 x SSD SATA 64 GB 6 Gb/s 4 x HDD-4TB BLACK
Napędy wbudowane	DVD-RW SuperMulti Slim
Liczba portów USB	10 USB ( 6 X USB 2.0 , 4 X USB 3.0 )
Typ zintegrowanej karty sieciowej	10/100/1000 Mbit/s
Zewnętrzna karta sieciowa	HP LAN Intel Ethernet I210-T1 GbE NIC PCIe x1
System operacyjny	Win 7
Moc zasilacza	400 W
Gwarancja	3 letnia ( opcja wydłużenia 5 lat )





## 2. Stacja podglądu

Stacja operatorska	
Typ obudowy komputera	Tower
Nazwa rodziny produktów	HP-Z230
Model procesora	Intel Core i7 4790
Częstotliwość procesora	3,6 GHz 4,0 GHz
Pojemność pamięci cache	8192 KB
Pojemność zainstalowanej pamięci	8 GB DDR3 1600MHz
Ilość zainstalowanych dysków	1 szt
Rodzaj dysków	1 x 2 TB SATA
Napędy wbudowane	DVD-RW SuperMulti Slim
Liczba portów USB	10 USB ( 6 X USB 2.0 , 4 X USB 3.0 )
Typ zintegrowanej karty sieciowej	10/100/1000 Mbit/s
Zewnętrzna karta graficzna	NVS-315 ( 1 GB pamięci )
System operacyjny	Win 7
Moc zasilacza	400 W
Gwarancja	3 letnia ( opcja wydłużenia 5 lat )

## 3. Parametry Kamer

- Przetwornik obrazu: 1/3" 3 Megapixel progressive scan CMOS,
- Efektywna liczba pikseli: 2052(poz.)x1536(pion.),
- System skanowania: Progresywny,
- Prędkość elektronicznej migawki: Auto/Ręczne, 1/3(4)~1/100000s,
- Min. oświetlenie: Kolor 0.01Lux/F1.8, B/W (czarny-biały) 0.01Lux/F1.8,
- Stosunek sygnał/szum: Więcej niż 50dB,
- Zasięg IR: 30m, Dzień/Noc: Auto(ICR)/Kolor/B/W,
- Kompensacja podświetlenia: BLC/HLC/WDR,
- Balans bieli: Auto/Słoneczny/Noc/Zewnętrzny/Niestandardowy,
- Kontrola wzmocnienia: Auto/Ręczne,
- Redukcja szumów: 3D,
- Maskowanie prywatności: Maks. 4 obszary,
- Długość ogniskowej: 2.8mm, Apertura: F2.0,
- Regulacja ostrości: Ręczny,
- Kąt widzenia: H: 90°,
- Typ obiektywu: Stałogniskowy,
- Rodzaj montażu: Board-in,
- Format kompresji wideo: H.264/H.264H/H.264B/MJPEG,
- Rozdzielczość: 3M 3M(2048x1536)/ 1080P(1920x1080)/ 1.3M(1280x960)/ 720P(1280x720)/ D1(704x576/704x480)/ CIF(352x288/352x240),
- Główny strumień wideo: 3M (1~20fps) 1080P/ 720P(1~25/30fps),
- Drugi strumień wideo: D1/ CIF(1~25/30fps),
- Trzeci strumień wideo: 720P(1~13/4fps),
- Bit Rate: H.264: 32K~10Mbps,
- Tryb korytarzowy: Tak,

- Inteligentne funkcje: Tripwire, Wykrywanie włamań/intruzów, Zmiana sceny, Missing/Abandoned, Detekcja dźwięku, Rozpoznawanie twarzy,
- Ethernet: RJ-45 (10/100Base-T),
- Protokół: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, FTP, IP Filter, QoS, Bonjour,
- Zgodność: ONVIF, PSIA, CGI,
- Maks. dostęp użytkowników: 20,
- Smart Phone: iPhone, iPad, Android, Windows Phone,
- Napięcie/prąd wejściowy: DC12V, PoE (802.3af),
- Pobór mocy: maks 4W,
- Środowisko pracy: -30~60°C, mniej niż 95% RH,
- Stopień ochrony: IP67,
- Wandaloodporność: IK10,
- Wymiary: 110×81mm,
- Waga: 0.39kg



#### 4. Parametry Monitorów

- 32" LED Monitor,
- Monitor do pracy 24h / 7 dni
- Rozdzielczość 1920x1080, 16:9,
- Interfejs :HDMI x2, VGAX1, RCA,
- Janość:500cd/m2,
- kontrast: 5000:1,
- Złącza Ethernet; RS-232C
- zdalne zarządzanie, głośniki,
- Żywotność matrycy min 50.000h

#### 5.2.7.2.a. Instalacja sieci strukturalnej.

Podstawą do wykonania prac związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011E Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004/A2:2010P Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2012P Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.

W obiekcie należy wykonać sieć komputerową jako ekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy EA (komponenty kategorii 6A), poprowadzona kablem kategorii 7 o paśmie przenoszenia 700MHz. Instalacja ta pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej,
- sieci dostępu do internetu przewodowego,
- sieci komputerowej dla potrzeb administracyjnych,
- sieci komputerowej dla potrzeb instalacji teletechnicznych.

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- Należy zastosować rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową, gwarancją parametrów łącza/kanalu oraz gwarancją wieczystą aplikacji, na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.
- Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.
- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być wykonane i wdrożone przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).
- Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania w zakresie zarządzania potwierdzone następującym certyfikatem: ISO 9001.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:  
ISO/IEC 11801: 2010 wyd.2,  
PN-EN 50173-1:2013  
EN-50173-1: 2011,  
IEC 60754-2, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1.
- Producent systemu musi przedstawić dokumenty potwierdzające zgodność wszystkich elementów transmisyjnych systemu z wymienionymi w powyższym punkcie normami.
- Ilość i lokalizację gniazd oraz punktów dystrybucyjnych należy przyjąć dla aktualnych wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji,
- W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako ekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy EA (komponenty minimum kategorii 6A), poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia 700MHz. Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, oraz zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszenie przesłuchów obcych Alien Crosstalk. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze normy.
- Konfiguracja logiczna sieci w systemie gwiazdy lub hierarchicznej gwiazdy.

Opis struktury sytemu okablowania

Specyfikacja Kabla F/FTP kat. 7 700 MHz

Należy zastosować kabel kat. 7 o konstrukcji F/FTP (kabel ekranowany z indywidualnym ekranem z folii aluminiowej dla każdej z par oraz wspólnym ekranem z folii aluminiowej dla całego kabla). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6A (komponenty) /Klasa EA (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60754-2
- IEC 60332-1

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziału jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). 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 6,7mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 700MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych

toksyn podczas spalania. W celu odróżnienia kabli okablowania strukturalnego od kabli innych instalacji teletechnicznych powłoka kabla ma posiadać kolor zielony.

Cechy kabla:

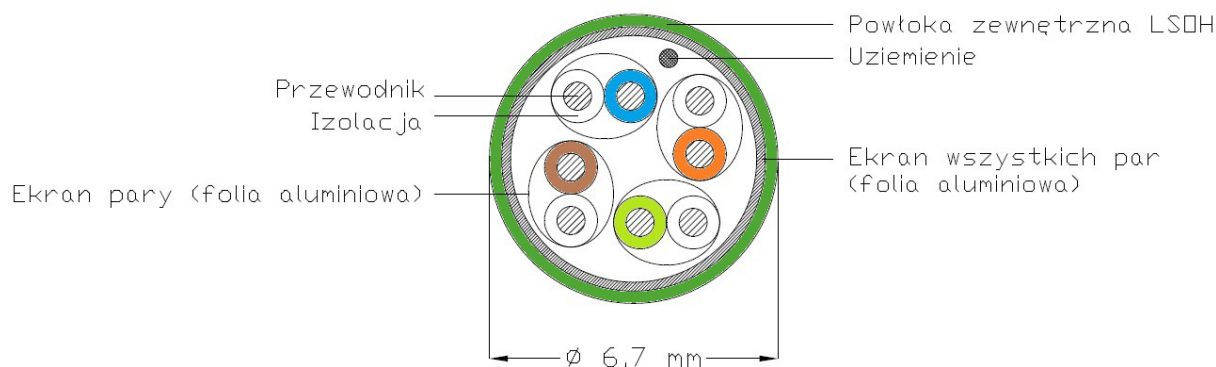
- Konstrukcja F/FTP
- Powłoka bezhalogenowa w kolorze zielonym.
- Zgodny z kategorią 6A
- Znacznik długości od 1000 do 0, co 1m.
- Testowany do 700 MHz
- Powłoka zewnętrzna: LSOH
- Średnica zewnętrzna: max 6,5±0,2 mm
- Temperatura podczas układania: -20°C do +60°C
- Temperatura podczas pracy: 0°C do +50°C
- Średnica przewodnika: 23 AWG

Poniżej przedstawiono minimalne parametry kabla:

Frequency (MHz)	Attenuation (dB/100 m)	NEXT (dB)	ACR (dB/100 m)	ELFEXT (dB/100 m)	Return Loss (dB)
700	49,6	84	34	60	21
600	44,8	85	40	61	22
450	38,3	87	48	64	23
250	28,1	90	62	69	24
200	25	92	67	71	25
100	17,4	100	83	77	30
10	5,4	100	95	97	30
1	1,8	100	98	105	-

Kabel powinien posiadać ekran wspólny dla wszystkich par w postaci folii poliesterowej pokrytej warstwą aluminium, ułożonej warstwą przewodzącą do wewnątrz. Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt małym promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

Należy zastosować kabel F/FTP w celu zapewnienia wysokich właściwości transmisyjnych. Ekran z folii umieszczony na każdej z par zabezpiecza przed przesłuchami wewnątrz kabla, zaś folia umieszczona na wszystkich parach dodatkowo zabezpiecza przed niepożądanymi zewnętrznymi zakłóceniami działającymi na kabel. Taka konstrukcja kabla zapewnia optymalne zabezpieczenie przed skutkami oddziaływań pola elektromagnetycznego na kabel, przez co bardzo szybka transmisja realizowana takim kablem zapewnia poprawność przesyłania danych nawet na bardzo długich torach kablowych.



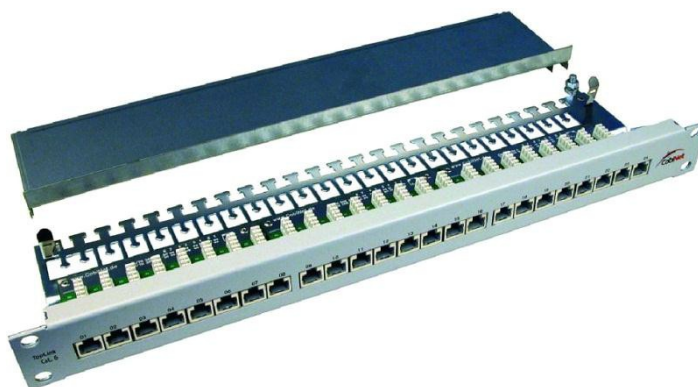
Kabel Kat. 6A/7 F/FTP LSOH w przekroju.

Kable należy zakończyć na ekranowanych panelach kategorii 6A.

Panel musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U. W celu zapewnienia Użytkownikowi optymalnych parametrów instalacyjnych i serwisowych, projektuje się patchpanele oparte o system wymiennych płytek PCB ze złączami szczelinowymi IDC LSA+ ustawionymi pod kątem 45 stopni. Na jednej płytce powinno znajdować się nie więcej niż 8 portów RJ45. Złącze szczelinowe powinno posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Ponadto panel musi być oznaczony logo wybranego producenta. Wraz z panelem musi być dostarczony komplet elementów mocujących kable do panela tj. opaski kablowe plastikowe oraz opaski kablowe z opłotem z siatki do uchwycenia ekranu. Mocowanie kabla i uchwycenie ekranu kabla na patchpanelu musi być realizowane w osobnych, rozdzielonych punktach. Panel musi posiadać metalową pokrywę wszystkich przyłączy kabla zapewniającą pełny ekran 360° i zamknięcie złączy w tzw. klatce Faradaya, co jest gwarantem wysokiej skuteczności ekranowania. Patchpanel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panela. Wszystkie zainstalowane panele muszą być podłączone poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.



Patchpanel kat.6A, STP 24xRJ45, 19"/1U

**Gniazda abonenckie** wykonać w oparciu o ekranowane moduły typu keystone kategorii 6A mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Jakość zastosowanych modułów musi być potwierdzona przez certyfikaty niezależnych laboratoriów DELTA Danish Electronics lub GHMT. Dopuszcza się stosowanie tylko modułów ekranowanych, co jest następstwem zastosowania kabla ekranowanego, w celu zapobiegania negatywnym skutkom oddziaływania zewnętrznych pól elektromagnetycznych. Należy użyć modułów beznarzędziowych w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Beznarzędziowa metoda zarabiania modułów pozwala na wykonanie połączeń w szybki sposób, bez potrzeby używania specjalistycznych narzędzi i gwarantując rozsycie kabla na module w sposób całkowicie

zgodny z zaleceniem producenta. Moduł musi posiadać możliwość doprowadzenia kabla zarówno pod kątem 180°

jak i 90°. W przypadku doprowadzenia kabla pod kątem 90° każdy moduł musi być wyposażony w specjalną kątową

prowadnicę w celu optymalnego ułożenia kabla i uzyskania wysokich właściwości transmisyjnych. Tylna, kątowa prowadnica kierunkowa musi być konstrukcyjnie związana z modułem ze standardowej oferty producenta, nie może być oferowana tylko „pod projekt”. Takie rozwiązanie daje możliwość uniwersalnego montażu modułu zarówno w przypadku doprowadzenia kabla z tyłu, jak i z boku.



Dwa możliwe sposoby doprowadzenia kabla do modułu

Moduł musi także wspierać funkcję Power over Ethernet. Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-26. Całkowita długość modułu przy

doprowadzeniu kabla pod kątem 180° nie może być większa niż 38mm. Niezbędnym elementem każdego modułu

jest plastikowa zaślepka montowana bezpośrednio na module (nie w gnieździe) w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniami które mogą spowodować pogorszenie parametrów transmisyjnych modułu. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A

**Urządzenia aktywne** dedykowane są osobno dla sieci LAN oraz dla systemu CCTV. Na potrzeby sieci LAN przewidziano dwa 48 portowe przełączniki sieciowe, wyposażone w porty gigabit Ethernet, z ośmioma portami SFP+. Na potrzeby systemu CCTV przewidziano trzy 24 portowe przełączniki sieciowe, wyposażone w porty gigabit Ethernet z zasilaniem PoE+, z ośmioma portami SFP+.



#### Wymagania techniczne dla przełącznika 24 porty PoE+

1. Architektura
  - Urządzenie przystosowane do montażu w szelaku 19 cali, o wysokości 1U.
  - Minimum 24 portów 10/100/1000Mbps RJ-45 PoE+.
  - Minimum 8 portów uplink 1Gbps na wkładki SFP
  - Wykupiona licencja na upgrade 2 z 8 portów uplinkowych do portów 10Gbps umożliwiającą połączenie przełącznika w stos
  - Możliwość upgrade przez wykupienie licencji (bez zmiany hardware) wszystkich 8 portów uplinkowych 1Gbps do 10Gbps
  - Przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli oraz dedykowany port typu out-of-band management (Ethernet RJ-45).
  - Przełącznik musi posiadać port USB wspierający transfer plików do i z przełącznika
  - Całkowita wydajność przełączania min. 208Gbps, 154 Mpps.
  - Urządzenie musi posiadać możliwość dołączenia do zewnętrznego zasilacza zapewniającego redundancję zasilaczy
  - Całkowita wydajność prądowa wbudowanego pojedynczego zasilacza musi zapewniać zasilanie wszystkich 24 portów w trybie PoE (802.3at klasa 3).

- Całkowita wydajność prądowa zasilacza wbudowanego i zewnętrznego musi zapewniać zasilenie wszystkich 24 portów w trybie PoE+ (30W per port)
2. Funkcjonalność łączenia w stos
    - Możliwość stackowania minimum 12 urządzeń w jednym stosie na odległość do 10km.
    - Minimalna przepustowość połączeń w stosie 40Gbps (stackowanie po dwóch portach 10Gps per przełącznik)
    - Obsługa trybu Hitless Failover w przypadku awarii przełącznika typu master w stosie.
  3. Funkcjonalność warstwy II
    - Urządzenie musi obsługiwać min. 16000 adresów MAC oraz min. 4000 sieci VLAN.
    - Urządzenie musi wspierać wielokrotne połączenia w oparciu o standard IEEE 802.3ad (LACP), min. 8 portów na jedno logiczne połączenie, min. 124 logicznych grup połączeń jednocześnie (w stosie).
    - Wsparcie dla RSTP oraz, 802.1s – Multiple Spanning Tree oraz PVST/PVST+/PVRST.
    - Obsługa do 254 instancji STP
    - Wsparcie dla 802.1x.
    - Wsparcie dla pakietów tzw. „Jumbo frames” (9216 bajtów).
    - Obsługa BPDU Guard, Root Guard.
    - Obsługa mechanizmu GVRP.
    - Obsługa IGMP snooping v1, v2, v3.
    - Obsługa Dynamic Voice VLAN Assignment.
    - Obsługa Link Fault Signaling (LFS) lub podobny.
    - Obsługa mechanizmu MAC Address Locking, Port Security.
    - Obsługa MLD Snooping (v1/v2).
    - Obsługa Multi-device Authentication.
    - Obsługa Mirroring - Port-based, ACL-based, MAC Filter-based, and VLAN-based.
    - Obsługa Port Loop Detection
    - Obsługa Private VLAN
    - Obsługa Protected Link Groups
    - Obsługa Protocol VLAN (802.1v), Subnet VLAN
    - Obsługa Remote Fault Notification (RFN).
    - Obsługa Single-instance Spanning Tree.
    - Obsługa Single-link LACP.
    - Obsługa Uni-Directional Link Detection (UDLD).
    - Obsługa Metro-Ring Protocol v1, v2.
    - Obsługa QinQ
  4. Obsługa mechanizmów warstwy III
    - Statyczny routing IPv4 i IPv6.
    - Sprzętowa obsługa do 12000 wpisów routingu dla IPv4 oraz 1000 dla IPv6
    - Wsparcie tras ECMP.
  5. Opcjonalna możliwość obsługi (po wykupieniu licencji, bez wymiany hardware)
    - Obsługa protokołu RIPv2
    - Obsługa protokołu OSPFv2
    - Obsługa protokołu VRRP.
    - Obsługa protokołu GRE.
  6. Mechanizmy bezpieczeństwa
    - Obsługa zarówno IPv4 ACL jak i IPv6 ACL.
    - Możliwość konfiguracji mirroringu w oparciu o dany port, listy ACL i MAC, oraz VLAN.
    - Obsługa Private Vlan.
    - Obsługa DHCP snooping
    - Obsługa Dynamic ARP inspection
    - Obsługa Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
    - Wsparcie dla Advanced Encryption Standard (AES) i SSHv2
    - Obsługa RADIUS/TACACS/TACACS+
    - Obsługa Secure Copy (SCP) i Secure Shell (SSHv2)
    - Obsługa Change of Authorization (CoA) RFC 5176
  7. Mechanizmy QoS
    - Obsługa 8 kolejek QoS na jednym porcie fizycznym.
    - Zarządzanie polityką jakości ruchu – “QoS” w oparciu o algorytmy Weighted Round Robin (WRR), Strict Priority (SP) i ich kombinację.
    - Mapowanie za pomocą ACL do kolejki priorytetowej.
    - Mapowanie do kolejki priorytetowej na podstawie adresu MAC.
    - Limitowanie pasma na wejściu w oparciu o port, ACL.



- Limitowanie pasma na wyjściu w oparciu o port, kolejkę.
  - Limitowanie pasma dla pakietów BUM (Broadcast, multicast i unknown unicast).
  - Obsługa Diffserv oraz DSCP/802.1p.
8. Inne
- Obsługa SNMP2/SNMP3 oraz uwierzytelnianie poprzez TACACS/Radius.
  - Obsługa przez wbudowany serwer WWW.
  - Obsługa DHCP Server.
  - Obsługa DHCP Relay.
  - Obsługa NTP Network Time Protocol.
  - Obsługa 802.3az-2010 – EEE.
9. Zgodność ze standardami
- RFC 783 TFTP
  - RFC 854 TELNET Client and Server
  - RFC 951 Bootp
  - RFC 1157 SNMPv1/v2c
  - RFC 1213 MIB-II
  - RFC 1493 Bridge MIB
  - RFC 1516 Repeater MIB
  - RFC 1573 SNMP MIB II
  - RFC 1643 Ethernet Interface MIB
  - RFC 1724 RIP v1/v2 MIB
  - RFC 1757 RMON MIB
  - RFC 2068 Embedded HTTP
  - RFC 2131 DHCP Server and DHCP Relay
  - RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework
  - RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework
  - RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching
  - RFC 2573 SNMPv3 Applications
  - RFC 2574 SNMPv3 User-based Security Model
  - RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP
  - RFC 2818 Embedded HTTPS
  - RFC 3176 sFlow
  - 802.1D-2004 MAC Bridging
  - 802.1p Mapping to Priority Queue
  - 802.1s Multiple Spanning Tree
  - 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP)
  - 802.1x Port-based Network Access Control
  - 802.3 10Base-T
  - 802.3ab 1000Base-T
  - 802.3ad Link Aggregation (Dynamic and Static)
  - 802.3ae 10 Gigabit Ethernet
  - 802.3af Power over Ethernet
  - 802.3at Power over Ethernet Plus
  - 802.3u 100Base-TX
  - 802.3x Flow Control
  - 802.3z 1000Base-SX/LX
  - 802.3 MAU MIB (RFC 2239)
  - 802.3az-2010 - EEE
  - 802.1Q VLAN Tagging
10. Wymagania dodatkowe
- Przełącznik musi być wyposażony w przewód typu DAC (direct attached cable) umożliwiający połączenie przełączników w stos o długości min 1m.
  - Urządzenie musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisową producenta na terenie Polski. Sprzęt musi być fabrycznie nowy i nie może pochodzić z dostawy do realizacji projektu u innego klienta w Polsce lub Unii Europejskiej.

#### **Wymagania techniczne dla przełącznika 48 portów bez PoE**

1. Architektura
- Urządzenie przystosowane do montażu w stelażu 19 cali, o wysokości 1U.
  - Minimum 48 portów 10/100/1000Mbps RJ-45.
  - Minimum 8 portów uplink 1Gbps na wkładki SFP

- Wykupiona licencja na upgrade 2 z 8 portów uplinkowych do portów 10Gbps umożliwiającą połączenie przełącznika w stos.
  - Możliwość upgrade przez wykupienie licencji (bez zmiany hardware) wszystkich 8 portów uplinkowych 1Gbps do 10Gbps
  - Przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli oraz dedykowany port typu out-of-band management (Ethernet RJ-45).
  - Przełącznik musi posiadać port USB wspierający transfer plików do i z przełącznika
  - Całkowita wydajność przełączania min. 256 Gbps, 190 Mpps.
  - Urządzenie musi posiadać możliwość dołączenia do zewnętrznego zasilacza zapewniającego redundancję zasilaczy
2. Funkcjonalność łączenia w stos
- Możliwość stackowania minimum 12 urządzeń w jednym stosie na odległość do 10km.
  - Minimalna przepustowość połączeń w stosie 40Gbps (stackowanie po dwóch portach 10Gps per przełącznik)
  - Obsługa trybu Hitless Failover w przypadku awarii przełącznika typu master w stosie.
3. Funkcjonalność warstwy II
- Urządzenie musi obsługiwać min. 16000 adresów MAC oraz min. 4000 sieci VLAN.
  - Urządzenie musi wspierać wielokrotne połączenia w oparciu o standard IEEE 802.3ad (LACP), min. 8 portów na jedno logiczne połączenie, min. 124 logicznych grup połączeń jednocześnie (w stosie).
  - Wsparcie dla RSTP oraz, 802.1s – Multiple Spanning Tree oraz PVST/PVST+/PVRST.
  - Obsługa do 254 instancji STP
  - Wsparcie dla 802.1x.
  - Wsparcie dla pakietów tzw. „Jumbo frames” (9216 bajtów).
  - Obsługa BPDU Guard, Root Guard.
  - Obsługa mechanizmu GVRP.
  - Obsługa IGMP snooping v1, v2, v3.
  - Obsługa Dynamic Voice VLAN Assignment.
  - Obsługa Link Fault Signaling (LFS) lub podobny.
  - Obsługa mechanizmu MAC Address Locking, Port Security.
  - Obsługa MLD Snooping (v1/v2).
  - Obsługa Multi-device Authentication.
  - Obsługa Mirroring - Port-based, ACL-based, MAC Filter-based, and VLAN-based.
  - Obsługa Port Loop Detection
  - Obsługa Private VLAN
  - Obsługa Protected Link Groups
  - Obsługa Protocol VLAN (802.1v), Subnet VLAN
  - Obsługa Remote Fault Notification (RFN).
  - Obsługa Single-instance Spanning Tree.
  - Obsługa Single-link LACP.
  - Obsługa Uni-Directional Link Detection (UDLD).
  - Obsługa Metro-Ring Protocol v1, v2.
  - Obsługa QinQ
4. Obsługa mechanizmów warstwy III
- Statyczny routing IPv4 i IPv6.
  - Sprzętowa obsługa do 12000 wpisów routingu dla IPv4 oraz 1000 dla IPv6
  - Wsparcie tras ECMP.
5. Opcjonalna możliwość obsługi (po wykupieniu licencji, bez wymiany hardware)
- Obsługa protokołu RIPv2
  - Obsługa protokołu OSPFv2
  - Obsługa protokołu VRRP.
  - Obsługa protokołu GRE.
6. Mechanizmy bezpieczeństwa
- Obsługa zarówno IPv4 ACL jak i IPv6 ACL.
  - Możliwość konfiguracji mirroringu w oparciu o dany port, listy ACL i MAC, oraz VLAN.
  - Obsługa Private Vlan.
  - Obsługa DHCP snooping
  - Obsługa Dynamic ARP inspection
  - Obsługa Authentication, Authorization, and Accounting (AAA)
  - Wsparcie dla Advanced Encryption Standard (AES) i SSHv2
  - Obsługa RADIUS/TACACS/TACACS+
  - Obsługa Secure Copy (SCP) i Secure Shell (SSHv2)

- Obsługa Change of Authorization (CoA) RFC 5176
- 7. Mechanizmy QoS
  - Obsługa 8 kolejek QoS na jednym porcie fizycznym.
  - Zarządzanie polityką jakości ruchu – “QoS” w oparciu o algorytmy Weighted Round Robin (WRR), Strict Priority (SP) i ich kombinację.
    - Mapowanie za pomocą ACL do kolejki priorytetowej.
    - Mapowanie do kolejki priorytetowej na podstawie adresu MAC.
    - Limitowanie pasma na wejściu w oparciu o port, ACL.
    - Limitowanie pasma na wyjściu w oparciu o port, kolejkę.
    - Limitowanie pasma dla pakietów BUM (Broadcast, multicast i unknown unicast).
    - Obsługa Diffserv oraz DSCP/802.1p.
- 8. Inne
  - Obsługa SNMP2/SNMP3 oraz uwierzytelnianie poprzez TACACS/Radius.
  - Obsługa przez wbudowany serwer WWW.
  - Obsługa DHCP Server.
  - Obsługa DHCP Relay.
  - Obsługa NTP Network Time Protocol.
  - Obsługa 802.3az-2010 – EEE.
- 9. Zgodność ze standardami
  - RFC 783 TFTP
  - RFC 854 TELNET Client and Server
  - RFC 951 Bootp
  - RFC 1157 SNMPv1/v2c
  - RFC 1213 MIB-II
  - RFC 1493 Bridge MIB
  - RFC 1516 Repeater MIB
  - RFC 1573 SNMP MIB II
  - RFC 1643 Ethernet Interface MIB
  - RFC 1724 RIP v1/v2 MIB
  - RFC 1757 RMON MIB
  - RFC 2068 Embedded HTTP
  - RFC 2131 DHCP Server and DHCP Relay
  - RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework
  - RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework
  - RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching
  - RFC 2573 SNMPv3 Applications
  - RFC 2574 SNMPv3 User-based Security Model
  - RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP
  - RFC 2818 Embedded HTTPS
  - RFC 3176 sFlow
  - 802.1D-2004 MAC Bridging
  - 802.1p Mapping to Priority Queue
  - 802.1s Multiple Spanning Tree
  - 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP)
  - 802.1x Port-based Network Access Control
  - 802.3 10Base-T
  - 802.3ab 1000Base-T
  - 802.3ad Link Aggregation (Dynamic and Static)
  - 802.3ae 10 Gigabit Ethernet
  - 802.3af Power over Ethernet
  - 802.3at Power over Ethernet Plus
  - 802.3u 100Base-TX
  - 802.3x Flow Control
  - 802.3z 1000Base-SX/LX
  - 802.3 MAU MIB (RFC 2239)
  - 802.3az-2010 - EEE
  - 802.1Q VLAN Tagging
- 10. Wymagania dodatkowe
  - Przełącznik musi być wyposażony w przewód typu DAC (direct attached cable) umożliwiający połączenie przełączników w stos o długości min 1m.
  - Urządzenie musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez

sieć serwisową producenta na terenie Polski. Sprzęt musi być fabrycznie nowy i nie może pochodzić z dostawy do realizacji projektu u innego klienta w Polsce lub Unii Europejskiej.

**Zasilanie awaryjne.** Urządzenia aktywne sieci LAN, systemu CCTV, serwer CCTV oraz centrala telefoniczna, muszą być zasilane z zasilacza awaryjnego UPS.

Na potrzeby zasilania ustalono budżet mocy (przyjęto moc znamionową urządzeń):

L.p.	Nazwa urządzenia	Moc urządzenia	Ilość	Moc łączna
1.	Switch 24 porty PoE+	525 W	3	1575 W
2.	Switch 48 portów	135 W	2	270 W
3.	Stacja nagrywająca CCTV	400 W	1	400 W
4.	Centrala telefoniczna IPPABX	120 W	1	120 W
5.	Pozostałe urządzenia	ok. 300 W	1	300 W
<b>RAZEM:</b>				<b>2665 W</b>

Zasilacz awaryjny powinien posiadać zapas mocy min. 30% przewidziany na chwilowe przeciążenia po stronie odbiorów, związane np. z rozruchem urządzeń. Dodatkowo przewidziano zapas 30% mocy na ewentualną rozbudowę systemu w trakcie eksploatacji sieci.

Obliczenie mocy zasilacza awaryjnego UPS:  $(2665 \text{ W} \times 1,3) \times 1,3 = 4\,503,85 \text{ W}$

Zgodnie z powyższym wyliczeniem, dobrano UPS o mocy **5000 VA / 4500 W**. UPS musi być wyposażony w dodatkowy moduł bateryjny, pozwalający na bezprzerwową pracę urządzeń w trybie autonomicznym, przez co najmniej **30 minut przy 100% obciążenia (4500W)**. UPS wraz z dodatkowym modułem bateryjnym musi być zainstalowany w szafie serwerowej, w związku z czym powinien być przystosowany do montażu poziomego na stelażu rack 19".



Przykładowy montaż UPS: rack 19" / tower

UPS powinien być wykonany w technologii **VFI (TRUE ON-LINE)**. Wymagane parametry zasilacza:

- WYSOKA SPRAWNOŚĆ W TRYBIE PODWÓJNEJ KONWERSJI ON-LINE >92%
- NISKI POZIOM ZAKŁÓCEŃ NA WEJŚCIU UPS-a
- WSPÓŁCZYNNIK MOCY WYJŚCIOWEJ = 0,9
- WIELOFUNKCYJNY, INTUICYJNY WYŚWIETLACZ LCD
- W PEŁNI KONFIGUROWALNY ZA POMOCĄ DOSTARCZONEGO OPROGRAMOWANIA
- MOŻLIWOŚĆ WŁĄCZANIA ZASILACZA UPS PRZY BRAKU NAPIĘCIA Z SIECI (Cold Start)
- WBUDOWANY TEST BATERII
- AUTOMATYCZNY RESTART (PO PRZYWRÓCENIU ZASILANIA Z SIECI, PO ROZŁADOWANIU BATERII)
- MOŻLIWOŚĆ INSTALACJI W WERSJI WOLNOSTOJĄCEJ TOWER LUB RACK

UPS	3300VA 2300W	4000VA 2400W	5000VA 4500W	6000VA 5400W	8000VA 7200W	10000VA 9000W
-----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------

**WEJŚCIE**

Napięcie znamionowe	220 - 230 – 240 V
Minimalne napięcie	164 V <sub>ac</sub> przy 100% obciążenia, 84 V <sub>ac</sub> przy 50% obciążenia

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

UPS	3300VA 2300W	4000VA 2400W	5000VA 4500W	6000VA 5400W	8000VA 7200W	10000VA 9000W
Częstotliwość znamionowa	50–60 Hz +/-5Hz					
Współczynnik mocy	> 0,98					
Zniekształcenie prądu	≤ 7%					

**BYPASS**

Tolerancja napięcia	180 – 264 V (do wyboru w trybie Economy lub Smart Active)
Tolerancja częstotliwości	Wybrana częstotliwość +/-5% (ustawialne)

**WYJŚCIE**

Napięcie znamionowe	220-230-240 V do wyboru
Zniekształcenie napięcia	< 3% przy obciążeniu liniowym / < 6% przy obciążeniu nieliniowym
Częstotliwość	Do wyboru: 50Hz lub 60Hz
Statyczna stabilność napięcia	+/- 1,5%
Dynamiczna stabilność napięcia	≤ 5% przez 20 ms
Kształt napięcia	Sinusoidalny
Współczynnik szczytu	3:1

**BATERIE**

Typ	Bezobsługowe, ołowiowe w technologii VRLA AGM
Czas ładowania	4 – 6 h

**PRZECIĄŻALNOŚĆ**

Do 110%	1 min
Od 110% do 150%	4 s
Powyżej 150%	0,5 s

**INNE**

Waga [kg]	38	40	62	64	94	95
Waga brutto [kg]	42,5	44,5	70	72	102	103
Wymiary szer. x dł. x wys. (mm)	175x520x455 Tower 19"x520x4U Rack		175x660x455 Tower 19"x660x4U Rack		2 x (175x660x45) Tower 2 x (19"x660x4U) Rack	
Wymiary opakowania szer. x dł. x wys. (mm)	540x620x280		720x530x(270+15)		780x555x(270+15)	
Sprawność w trybie Smart Active	98%					
Zabezpieczenia	od głębokiego rozładowania baterii, przepięciowe, zwarciovowe, przed przeciążeniem, podnapięciowe, termalne					
Komunikacja	USB/DB9 + RS232 + gniazdo na dodatkową kartę komunikacji					
Gniazdo wejściowe	1 IEC 320 C20		Listwa zaciskowa			
Gniazda wyjściowe	2 x IEC 320 C13 1 IEC 320 C20		Listwa zaciskowa + 2 x IEC 320 C13			
Normy	EN62040-1 EMC:EN 62040-2 dyrektywa 72/73 – 93/68 - 2004/108 EC EN 62040-3					
Certyfikaty	CE					
Temperatura pracy	0° C / +40° C					
Wilgotność	<95% bez kondensacji					
Kolor	Ciemnoszary RAL7016					
Poziom hałasu z 1m	< 40 dBA		< 45 dBA			

Zasilacz UPS należy wyposażyć w kartę komunikacji LAN z protokołem komunikacyjnym SNMP. Karta ma umożliwiać zarządzanie UPSem oraz komunikację z zasilanymi urządzeniami w celu sygnalizacji zaniku napięcia w celu bezpiecznego wyłączenia.

**Centrala telefoniczna – IP PABX.** Na potrzeby łączności telefonicznej projektuje się centralę telefoniczną w konfiguracji:

Łącza wewnętrzne:

4 szt. – cyfrowych portów systemowych CTS

100 szt - analogowych portów wewnętrznych AB

Łącza miejskie:

1 szt. – ISDN PRA (30B+D), E1

2 szt. - ISDN 2B+D

Porty we/wy:

- LAN

- USB

Pozostałe:

- 1 aparat systemowy

- program billingowy do rozliczania rozmów

Karty linii wewnętrznych muszą posiadać interfejs RJ 45. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się do odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45, bezpośrednio z centrali PABX na panel rozdzielczy sieci LAN. Centrala w konstrukcji rack 19".



Centrala telefoniczna IP PABX

Dla Głównego Punktu Dystrybucyjnego projektuje zespół dwóch szaf serwerowych, stojących 42U 19" o wymiarach 800x1000mm. Szafy ustawione na cokole o wysokości 100mm połączone z sobą zestawem do łączenia szaf, pomiędzy przyległymi bokami brak osłon bocznych. Każda szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną. Nośność szafy nie mniejsza niż 1000 kg. Drzwi przednie i tylne perforowane (prześwit perf. 75%) + metalowy uchwyt wychylny z przyciskiem otwierania (push-button), kąt otwarcia drzwi 180 stopni. Tylne drzwi muszą być dzielone w pionie na dwa równe skrzydła, dzięki czemu będzie ułatwiony dostęp do szafy od tyłu. Drzwi przednie jednoskrzydłowe. Osłony boczne zdejmowane, otwierane za pomocą zamków z kluczem, otwory perforacji w górnej części osłon. Szafy muszą być wyposażone w 4 belki montażowe 19" z numeracją wysokości użytkowej i płynną regulacją głębokości, przepusty kablowe w dachu i podłodze, możliwość zastosowania szczotek lub filtrów przeciwpylowych, zestaw pionowych, zamykanych prowadnic kablowych w szafach o szer. 800 mm. Dodatkowo jedną z szaf należy wyposażyć w zasilającą listwę zarządzalną, montowaną pionowo, umożliwiającą monitoring stanu listwy, załączenie lub wyłączenie poszczególnych gniazd zasilających zdalnie poprzez sieć LAN, wyposażoną w zewnętrzne czujniki środowiskowe: temperatury/wilgotności, dymu, zalania oraz dwa czujniki otwarcia drzwi. Do prowadzenia kabli krosowych w poziomie, należy stosować organizery kablowe poziome o wysokości 1U z metalowymi uchwytami. Do prowadzenia kabli krosowych w pionie, należy zastosować pionowy organizer kablowy, wyposażony w „grzebienie”, przez które wprowadza i wyprowadza się kable krosowe, oraz zamykaną osłonę, służącą do zastąpienia ułożonych pionowo kabli krosowych.



Szafa wisząca RACK 19"

#### Gwarancja

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu. Dostawca systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić 25 letnią gwarancję, na wszystkie podsystemy okablowania poziomego oraz okablowania magistralnego. Gwarancja na system miedziany i światłowodowy powinna być udzielana na system jako całość. 25-letnia gwarancja powinna być standardem, nie może być oferowana „specjalnie na potrzeby tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, ani przez producenta.

Gwarancja systemowa powinna obejmować:

- Gwarancję systemową (jeśli w produktach zostaną wykryte wady lub usterki fabryczne podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji, to produkty te zostaną naprawione lub wymienione)
- Gwarancję parametrów łącza/kanału (łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat charakteryzować się będzie parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi określone przez normę ISO/IEC 11801 2nd edition:2002 dla kat. 6A)
- Wieczystą gwarancję aplikacji (na systemie okablowania przez okres funkcjonowania zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje, zaprojektowane dla systemów okablowania strukturalnego kategorii 6A (zachowując zgodność z normą ISO/IEC 11801 2nd edition:2002 oraz EN 50173-1:2011, PN-EN 50173-1:2013)
- Wieczystą gwarancję aplikacji (na systemie okablowania przez okres funkcjonowania zainstalowanej sieci będą pracowały dowolne aplikacje, zaprojektowane dla systemów okablowania strukturalnego kategorii 6A (zachowując zgodność z normą ISO/IEC 11801 2nd edition:2002 oraz EN 50173-1:2011, PN-EN 50173-1:2013)

#### Testy końcowe

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DTX 1800).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Okablowanie światłowodowe testować zgodnie z wymaganiami dla przewodów optycznych:

- test tłumienności i parametru Return loss zestawem OCTS o dokładności +/- 0.2dB lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm,
- pomiar reflektometrem optycznym (OTDR) kabli szkieletowych,

Uwaga:

Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.

#### Zalecenia instalacyjne

- Trasy kablowe - pionowe należy wykonać z trwałych elementów (drabinek) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.
- Określając trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.
- Okablowanie powinno być ciągłe na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panela rozdzielczego.
- Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568B.
- Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm
- Każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg. przyjętego systemu numeracji.
- Wszystkie ekrany kabli telekomunikacyjnych i transmisji danych oraz związane z nimi urządzenia powinny być poprawnie uziemione w punktach dystrybucyjnych zgodnie z wymaganiami odnośnych norm.
- Każdy steżak szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.



- Odpowiednie bariery ogniowe powinny być zastosowane dla kabli przechodzących przez ściany i przegrody stanowiące rozdzielnie stref ogniowych budynku. Nieużywane szachty i piony technologiczne powinny być zabezpieczone przed przenikaniem ognia.
- Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- Jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przecięcia nie powinna przekraczać 2.
- Wszystkie kable światłowodowe i miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.
- Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.7 i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli oraz kable kategorii 7 nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

## **6. Kontrola jakości Robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST S – 00.00 „Wymagania Ogólne”

### **6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót**

Kontrola i badania wykonywane w trakcie prac polegają na bieżącym sprawdzaniu jakości używanych materiałów oraz ich zgodności z dokumentacją techniczną. Kontroli w szczególności powinny podlegać:

- badanie dostaw materiałów
- jakości zastosowanych materiałów
- kontrolę prawidłowości wykonanych robót (geometria i technologia)
- odbiór robót zanikających
- ocenę estetyki wykonanych prac
- dokładność i staranność wykonania prac

### **6.3. Zakres kontroli**

#### **0.1 Kontrola wykonania Robót**

- Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- Sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi.
- Sprawdzenie zainstalowania osprzętu.
- Sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Sprawdzenie oznaczenia przewodów.
- Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych i informacyjnych.
- Sprawdzenie połączeń przewodów.

#### **0.2 Badania i pomiary**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące pomiary:

- skuteczności szybkiego wyłączenia
- sprawdzenie wyłączników różnicowo – prądowych
- oporności izolacji
- impedancję pętli zwarciowej
- oporności uziemienia oraz ciągłości połączeń wyrównawczych
- efektywność rozdzielania przewodów PE i N w obwodach odbiorczych pracujących w układzie sieciowym TN-S.

### 0.3 Badania i pomiary rozdzielnic elektrycznej:

Po wykonaniu robót związanych z montażem i podłączaniem rozdzielnic i tablic elektrycznych należy sprawdzić pomiar izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, nastawy zabezpieczeń, kompletność wyposażenia i zgodność z projektem, prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia.

### 0.4 Badania skuteczności oświetlenia wewnętrznego.

Po wykonaniu kompletnej instalacji oświetlenia należy dokonać pomiaru średniego natężenia oświetlenia wewnątrz budynku. W przypadku niespełnienia wymagań norm należy sprawdzić zgodność wykonania instalacji oświetlenia z projektem i jakość zastosowanych opraw. Jeżeli te sprawdzenia nie wykażą nieprawidłowości, to należy za zgodą Inwestora, w porozumieniu z projektantem, dołożyć dodatkowe oprawy w punktach niedoświetlonych.

### 0.5 Testy

Po wykonaniu prac należy przetestować następujące elementy:

- należy sprawdzić poprawność działania poszczególnych instalacji
- po pierwszym tygodniu pracy systemu należy przeprowadzić szczegółową analizę pracy wszystkich elementów instalacji.
- 

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru

Ogólne zasady obmiaru podano w ST S – 00.00 „Wymagania Ogólne”

Ilość wykonanych Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru z natury.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest:

- metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] dla wykonania koryta
- metr [m] dla długości kabli, przewodów, końcówek
- sztuka [szt.] dla ilości osprzętu

## 8. Przejęcie robót

### 8.2. Ogólne zasady przejęcia Robót

Ogólne zasady Przejęcia Robót podano w S – 00.00 „Wymagania Ogólne”

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne zasady płatności

Ogólne zasady płatności podano w ST S – 00.00 „Wymagania Ogólne”

### 9.1. Składniki ceny

Podstawą płatności jest umowa z Wykonawcą.

## 10. Przepisy związane

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i Budowa
3. IBN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)
4. PN-IEC-60364 01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagam; podstawowe.
5. PN-HD-60364 4 41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przeciwporażeniowa
6. PN-HD-60364 4 43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przed prądem przetężeniowym.
7. PN-HD-60364 4 443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona przed przepięciami
8. PN-IEC-60364 5 51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
9. PN-HD 60364 5 54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Uziemienia i przewody ochronne.
10. PN-IEC-60364 6 61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Sprawdzenia odbiorcze
11. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
12. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
13. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
14. PN-EN-61024 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
15. PN-81/C-89203 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
16. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
17. PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania Ochrona metalowych części podziemnych.
18. PN-86/0-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania

19. PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia Zasady, wymagania i badania.
20. PN-IEC 364 -4-481 i 364-703 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
21. PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.3 do 708
22. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. III z 1990 r.
23. WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
24. Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej
25. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowi (Dz.U. Nr81 z dn. 26.11.1990 r.)
26. Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr92 poz. 880 z dn. 16.04.2004 r.)
27. ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
28. PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
29. PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
30. PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
31. PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
32. PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
33. IEC 61156-7 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych kat.7<sub>A</sub>
34. IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla
35. Inne obowiązujące PN (PN-IEC) lub odpowiednie normy krajów UE