

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH

Obiekt: Budynek użyteczności publicznej, kategoria IX

Adres: DZ. NR 636, OBR. 003 Sławno, m. Sławno

Inwestor: Gmina Miasto Sławno
Ul. Skłodowskiej 9, 76-100 Sławno

Branża: Elektryka

Kod zamówienia wg CPV:

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

	Nazwisko i imię	Nr uprawnień oraz specjalność	Podpis
Opracował:	mgr inż. Łukasz Gągała	POM/0256/PBE/16 Sieci i instalacje elektryczne	

Słupsk, LISTOPAD 2021 r.

SPIS TRESCI

1. Wstęp.....	3
1.1 Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.3. Dokumentacja techniczna kontraktu - wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy.....	3
po przyznaniu mu kontraktu.....	3
1.4. Ogólny zakres robót.....	3
1.5. Określenia podstawowe.....	3
2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu.....	4
2.1. Materiały do wykonania wszystkich instalacji.....	4
2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	5
2.3 Sprzęt.....	6
2.4. Transport.....	6
3. Ochrona i bezpieczeństwo.....	6
3.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	6
3.2. Ochrona i utrzymanie robót.....	6
4. Instalacje elektryczne.....	6
4.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych.....	6
4.2 Roboty przygotowawcze -wymagania ogólne.....	7
4.2.1. Trasowanie.....	7
4.2.1. Kucie bruzd.....	7
4.2.2 Przejścia przez ściany i stropy.....	7
4.3. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne.....	7
4.3.1. Osadzanie puszek.....	7
4.3.2. Układanie i mocowanie przewodów.....	8
4.3.3. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.....	8
4.4. Montaż przewodów i osprzętu.....	8
4.4.1. Układanie przewodów i kabli.....	8
4.4.2. Montaż osprzętu i aparatury.....	9
4.4.3. Montaż opraw oświetleniowych.....	9
4.4.4. Montaż rozdzielnic wnekowych.....	9
4.4.5. Zwody poziome oraz przewody odprowadzające.....	10
4.4.6 . Montaż wyposażenia rozdzielnic.....	10
4.5. Ochrona od porażeń.....	10
4.6 Roboty ziemne związane z wykonywaniem robót elektrycznych.....	10
4.7. Badania i pomiary.....	11
4.8 Kontrola jakości robót.....	11
4.8.1. Zasady kontroli jakości robót.....	11
4.8.2. Oględziny instalacji elektrycznych.....	12
4.8.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	12
4.8.4 Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.....	12
4.8.5 Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.....	12
4.8.6. Umieszczenie schematu, tablic ostrzegawczych.....	12
4.8.7. Połączenie przewodów.....	12
5. Instalacja okablowania strukturalnego.....	13
5.1 Zakres prac.....	13
5.2 Identyfikacja i etykietowanie.....	13
5.3 Wymagania systemu okablowania strukturalnego.....	13
6. System CCTV.....	14
7. Projekt systemu audio Sali.....	16
8. Przepisy związane.....	17

1. Wstęp

1.1 Przedmiot opracowania

Niniejsza specyfikacja odnosi się do robót elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych, sieci strukturalnej, CCTV dla budowy budynku użyteczności publicznej, działka nr 636 obręb 3 Sławno, m. Sławno

1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z załączoną dokumentacją, a także specyfikacją techniczną.

1.3. Dokumentacja techniczna kontraktu - wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

Projekt techniczny

Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych

1.4. Ogólny zakres robót

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót instalacyjnych:

- układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej
- wykonanie instalacji gniazda wtyczkowych ogólnych
- wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego w budynkach
- wykonanie instalacji siłowej
- wykonanie instalacji odgromowej
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych
- wykonanie ochrony przeciwporażeniowej
- wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej
- ułożenie wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną
- wykonanie sieci strukturalnej
- budowa rozdzielnic elektrycznych
- wykonanie instalacji PV

1.5. Określenia podstawowe

Kierownik Budowy – przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Dziennik Budowy – książka służąca do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione, uwag dotyczących realizacji budowy.

Specyfikacja techniczna – 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.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Cześć czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego.

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów

elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny 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. **Urządzenia**

elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energia mechaniczna itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) – 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 (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia.

Stopień ochrony IP – określona umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowę.

2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu

2.1. Materiały do wykonania wszystkich instalacji

Dopuszcza się zastosowanie co najmniej równoważnych urządzeń za zgodą i akceptacją projektanta i Inwestora.

Rozdzielnica elektryczna

Napięcie izolacji rozdzielnic powinna być dostosowana do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnica powinna zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Wewnątrz rozdzielnic powinien być umieszczony schemat elektryczny. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem powinny być tak zainstalowane, aby ułatwić ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.

Oprzewodowanie powinno być oznakowane aby przy sprawdzaniu, badaniu, naprawach lub przy zmianach instalacji była możliwa identyfikacja jego elementów.

Należy przewidzieć tabliczki lub inne środki identyfikacyjne określające przeznaczenie aparatów łączeniowych i sterowniczych. Na rozdzielnicach należy umieścić oznakowanie ostrzegawcze.

Przewody

Przewody PE winny posiadać izolację koloru zielonożółtego.

Jako materiał przewodzący stosować miedź. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV, a przekroje żył: 1,5 do 50 mm². Stosować przewody instalacyjne z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża. Ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 450/750 V.

Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu technicznego zawierającego, co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła
- plan rozmieszczenia opraw
- plan instalacji zasilającej oprawy

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.

Gniazda wtyczkowe

Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomowca wkrętów lub „pazurków”.

Wpusty wnekowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego. Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju 2,5mm²

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250 V lub 250/400 V; 50 Hz
- prąd znamionowy: 16 A dla gniazd 1-fazowych
- prąd znamionowy: 16 A dla wpustów 3-fazowych
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44

Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych. Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”. Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1.5 mm².

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250 V; 50 Hz
- prąd znamionowy: do 16 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza zainstalowana w tablicach (rozłączniki, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, złączki – przystosowane do montażu na szynie montażowej, bezpośrednio natablicy montażowej winny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 60947-1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-EN 60947-7-1:2012 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze -- Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach.

2.3 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy,
- elektronarzędzia,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

2.4. Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich

uszkodzenie.

3. Ochrona i bezpieczeństwo

3.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności 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.

3.2. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadowalającym aż do momentu końcowego odbioru.

4. Instalacje elektryczne

4.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Należy oba przewody połączyć w rozdzielnicy.

Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować zerowanie ochronne.

W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe:

- o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć
- charakterystyce czasowo-prądowej:
 - typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych

Stosować zasadę prowadzenia przewodów p.t. prostopadle do osprzętu, poziome odcinki na ścianach prowadzić prostopadle do krawędzi ścian. Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Każdą linię kablową zewnętrzną należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników. Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10m. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, w wejściach do przepustów rurowych itp. zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych;

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego, ułożonego co najmniej 250mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała i następująca:

- niebieska – w przypadku kabli po napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV
- czerwona – w przypadku kabli po napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm, a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie może być mniejsza

niż 200mm.

4.2 Roboty przygotowawcze -wymagania ogólne

4.2.1. Trasowanie

Zasadnicze czynności podczas wykonywania trasowania wewnątrz budynku:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach

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 trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Trasowanie zewnętrznych instalacji elektrycznych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową.

4.2.1. Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnic przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przebieganie przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.

4.2.2 Przejścia przez ściany i stropy

Przepusty przez ściany i stropy pomieszczenia zamkniętego, dla którego klasa odporności ogniowej jest wyższa lub równa EI 60 / REI 60 oraz o średnicy większej niż 4 cm, w którym prowadzone są przewody instalacji fotowoltaicznych należy wykonać i zabezpieczyć analogicznie do innych przewodów elektrycznych przechodzących przez tego typu przegrody. Z kolei w przypadku przepustów przez ścianę oddzielenia ppoż. należy dokonać ich zabezpieczenia zgodnie z klasą danej ściany oddzielenia ppoż. Do zapewnienia odporności ogniowej przepustów z przewodami należy zastosować uszczelnienia dobrane do klasy odporności ogniowej materiału, z którego wykonana jest ściana oraz typu i rodzaju prowadzonego okablowania. Wykonany przepust powinien charakteryzować się klasą odporności ogniowej nie niższą niż klasa danej przegrody, przez którą przechodzi.

4.3. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Instalacje układać jako podtynkową.

4.3.1. Osadzanie puszek

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 wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

4.3.2. Układanie i mocowanie przewodów

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami podtynkowymi. 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.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

4.3.3. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać 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 oczkiem a nakrętką oraz 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. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielominutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

4.4. Montaż przewodów i osprzętu

4.4.1. Układanie przewodów i kabli

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej. Każde przejście przewodów kabelkowych przez ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych 2.5mm² Cu.

Poziom izolacji przewodów kabelkowych -750V.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami t.j.

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony
- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor siwy, brązowy, czarny

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Przygotowanie podłoża (rur ochronnych)
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i ciecie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

W gruntach piaszczystych kable należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m umieszczonej na dnie wykopu i zasypywać warstwą piasku, tak aby grubość tej warstwy nad kablem (lub nad obrysem wiązki kabli) wynosiła 0,1m, a pozostałą część wykopu należy wypełniać gruntem rodzimym (miejscowym). W gruntach innych niż piaszczyste kable można układać w gruncie rodzimym (bez warstw piasku) po uzyskaniu odpowiedniego dopuszczenia. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie (np. za pomocą wibratorów). Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Dopuszcza się układanie kabli w dwóch lub kilku warstwach na zamkniętym terenie. Odległość pionowa w świetle pomiędzy poszczególnymi warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 0,15m. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Kable jednożyłowe układane w wiązkach należy łączyć ze sobą opaskami w odległościach nie przekraczających 2,5m. Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać po szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.

4.4.2. Montaż osprzętu i aparatury

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Wytrasowanie miejsc osadzania aparatury

- Przygotowanie podłoża
- Wprowadzenie przewodów w otwory puszek
- Osadzenie puszki w gotowym podłożu
- Odkrywanie puszek
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów
- Zamknięcie puszek
- Rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury
- Podłączenie łączników i gniazd wtykowych
- Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatów - należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

4.4.3. Montaż opraw oświetleniowych

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw.

- Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów
- Przygotowanie podłoża
- Zamocowanie uchwytów
- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie

4.4.4. Montaż rozdzielnic wnękowych

Zasadnicze czynności:

- wnęka pod rozdzielnicę winna być wyprawiona i wyczyszczona z gruzu i odpadów
- mocowanie rozdzielnic należy wykonać w sposób trwały i estetyczny zgodnie z instrukcją producenta obudowy
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach obudowy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, którego podłączeniu będą niedostępne
- wejście przewodu do obudowy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej obudowy
- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- długość żył przewodów wprowadzających do obudowy powinna umożliwić przyłączenie ich do dowolnego zacisku
- Końce żył przewodów wprowadzonych do obudowy, a niewykorzystanych, należy izolować i unieruchomić
- przy wszystkich rozdzielnicach musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury

4.4.5. Zwody poziome oraz przewody odprowadzające

- druty FeZn fi 8mm przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- zwody poziome należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych
- zwody poziome nie izolowane powinny być układane co najmniej 2 cm od połączeń dachowej na dachach o pokryciach nie palnych i trudnopalnych oraz co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach stalowych ocynkowanych, cynkowych i miedzianych
- wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody niskie połączone z siecią zwodów zamocowanych na

- powierzchni dachu
- zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania
- do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami
- przewody odprowadzające i uziemiające układać w rurkach grubościennych
- połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane

4.4.6 . Montaż wyposażenia rozdzielnic

- Rozdzielnice należy wyposażać zgodnie z dokumentacją oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta
- połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach muszą być wykonane z użyciem szyn, grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnic
- rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

4.5. Ochrona od porażen

Wszystkie rozdzielnice winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy połączyć z zaciskami ochronnymi PE. W. Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim.

4.6 Roboty ziemne związane z wykonywaniem robót elektrycznych

Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów elektrycznych na terenie budowy, należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych od inwestora lub generalnego wykonawcy. Roboty ziemne należy wykonywać przestrzegając m.in. następujących wymagań: przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdujących się w pobliżu budowli, instalacji, itp., aby w czasie wykonywania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji, szczególnie urządzeń elektroenergetycznych, jeśli dokumentacja potwierdzona przez inwestora lub zlecniodawcę nie przewiduje żadnych skrzyżowań ani zbliżeń do podziemnych instalacji lub obiektów, a mimo to wykonawca robót elektrycznych podejrzewa istnienie takich skrzyżowań lub zbliżeń, należy uzyskać zapis do dziennika budowy (robót) zawierający oświadczenie miarodajnego przedstawiciela inwestora (zlecniodawcy) w tym zakresie, w przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kable), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z miarodajnym przedstawicielem instytucji eksploatującej te urządzenia i uzyskać odpowiedni zapis w dzienniku budowy (robót); wykonawca robót ziemnych powinien zabezpieczyć istniejące instalacje lub urządzenia pod nadzorem przedstawiciela instytucji opiekującej się tymi instalacjami (urządzeniami), po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli ułożeniu rur osłonowych itp. należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania wykopu, zwłaszcza na obszarze chodników, placów, jezdni itp. należy nasypywany grunt ubijać warstwami o grubości do 20cm ubijakiem mechanicznym, a w ostateczności – przy małych wykopach – ubijakiem ręcznym; warstwę ubijanego gruntu należy nasypać ok. 10cm powyżej poziomu terenu; pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu; na terenach nie zabudowanych nie zachodzi potrzeba ubijania nasypowego gruntu, należy więc pozostały z wykopu grunt zużytkować w całości na zasypanie wykopu, przy czym nadmiar gruntu ułożyć równomiernie nad zasypanym wykopem, szczegółowe warunki techniczne wykonania robót ziemnych potrzebnych dla niektórych instalacji elektrycznych podano w specyfikacji szczegółowej.

4.7. Badania i pomiary

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

- Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej
- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listwa adresowa
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Pomiar rezystancji uziemienia

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników musza być sporządzone raporty
- Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów musza posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy musza być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

4.8 Kontrola jakości robót

4.8.1. Zasady kontroli jakości robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć inwestorowi protokoły z badań. Stąd te instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których mogą stać się przyczyną. Inwestor przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych
- odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu,
- w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronne neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

4.8.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

4.8.3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez:

- izolowanie części czynnych,
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania

nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim;

Ochrona przez dotykiem pośrednim przez zastosowanie:

- samoczynnego wyłączenia zasilania
- urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej.

4.8.4 Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których bądź obok których są zainstalowane,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

4.8.5 Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno - neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno - neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

4.8.6. Umieszczenie schematu, tablic ostrzegawczych

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schemacie i innych środkach informacyjnych,
- umieszczono we właściwych miejscach schemat oraz czy w wystarczającym zakresie pozwala na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

4.8.7. Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolacje, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

5. Instalacja okablowania strukturalnego

5.1 Zakres prac

Zakres planowanych prac polega na instalacji, testowania oraz wdrożenia kompletnego systemu okablowania strukturalnego. Obejmuje to co najmniej następujące zadania:

- Koordynacja prac z głównym wykonawcą oraz dostawcami rozwiązań;
- Zarządzanie projektem;
- Zarządzanie planowaniem;
- Szczegółowa analiza funkcjonalna systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- Szczegółowa dokumentacja systemu do zatwierdzenia przez Klienta;

- Transport, rozładunek i składowanie na miejscu sprzętu;
- Instalacja sprzętu;
- Konfiguracja sprzętu;
- Kompletnie testowanie zainstalowanego systemu (testy jednostkowe, testy integracyjne, testy odbiorcze, testy użytkowników itp.);
- Dostarczenia narzędzi niezbędnych do konserwacji systemu;
- Dostarczenie dokumentacji powykonawczej (podręczniki dla użytkowników, instrukcje konserwacji, raporty z pomiarów itp.);
- Wykonawca systemu okablowania strukturalnego musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych

5.2 Identyfikacja i etykietowanie

Bezwzględnie wszelkie elementy wchodzące w skład systemu okablowania strukturalnego muszą zostać trwale oznaczone w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację. Należy oznaczyć wszelkie:

- Kable
- Panele
- Szafę
- Gniazda

Wszystkie kable systemowe, kable, panele muszą zostać oznaczone w sposób trwały umożliwiający jednoznaczne określenie pochodzenia i miejsca przeznaczenia za pomocą niepowtarzalnego identyfikatora.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej w zależności od przeznaczenia.

5.3 Wymagania systemu okablowania strukturalnego

System okablowania należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta.

Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć; system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafy dystrybucyjne wraz z organizerami

Okablowanie spełniające wymogi minimum kat.6 ma być prowadzone miedzianym kablem typu UTP

Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność okablowania przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria potwierdzające zgodność systemu/komponentów.

Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;

Wszystkie miedziane kable muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania oraz posiadać deklarację zgodności CE;

Wszystkie wtyki kablowe muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;

pomieszczeniach teletechnicznych w szafie GPD. W lokalach mieszkalnych przewiduje się zainstalowanie unifonów. Montaż unifonów na wys. 1,50m od podłogi, do unifonów należy doprowadzić przewody podłączenia do systemu domofonowego (skrętka, wykorzystane będą dwie żyły) a także przewód dwużyłowy do przycisku dzwonka lokalnego.

6. System CCTV

Obiekt wyposażony zostanie w system monitoringu wizyjnego (CCTV IP).

System ten należy wykonać w oparciu o platformę programową typu klient-serwer w technologii IP umożliwiającej:

- utworzenie wysokiej jakości systemu monitoringu, który jest łatwy w instalacji i użytkowaniu,
- dowolność w zakresie lokalizacji montażu urządzeń wynikającą z topologii okablowania strukturalnego,
- zdalną konfigurację urządzeń wchodzących w skład systemu,
- przesyłanie danych i zasilania po pojedynczym przewodzie symetrycznym (standard PoE),

Wytyczne odnośnie oprogramowania zarządzającego systemem monitoringu wizyjnego (SMART TOOLS, VMS, CMS, APP):

- obsługa zdalna systemu przez komputery stacjonarne (MAC OS, Windows),
- obsługa zdalna systemu przez urządzenia mobilne – telefony, tablety, etc.,
- obsługa kamer w rozdzielczości 4K i kompresji video H.265,
- ujednolicone zarządzanie dla kamer i rejestratorów,
- zdalna i automatyczna konfiguracja i aktualizacja oprogramowania dla urządzeń Milesight,
- zarządzanie 256 strumieniami na cały system,
- zarządzanie 64 strumieniami na 1 monitorze,
- jednoczesne zdalne odtwarzanie 64 strumieni,
- jednoczesne lokalne odtwarzanie 64 strumieni,
- dostęp do systemu przez wielu użytkowników,
- zarządzanie analityką wideo (VCA),
- zarządzanie alarmami,
- zarządzanie przestrzenią dyskową, zarówno dysków HDD jak i kart SD,
- interaktywne mapy graficzne,
- funkcje PTZ,
- zapisywanie zdjęć,

System należy wykonać przy wykorzystaniu megapikselowych dualnych kamer IP z wbudowanymi doświetlaczami IR i obiektywami o regulowanej ogniskowej. Pozwoli to na optymalne ustawienie obserwowanej sceny i obserwację nadzorowanego obszaru także przy zupełnym braku oświetlenia.

Wytyczne odnośnie kamer:

- Kamera bullet 2-Megapikselowa Dzień / Noc
- Przetwornik: 1/2.8" CMOS Progressive Scan
- Tryb Dzień/Noc: Tak
- Czułość 0,002Lux @F1,2 kolor; 0Lux przy włączonym IR
- IR do 50 metrów
- Zmienna ogniskowa: 2,7-13,5 mm
- Szybkość migawki: 1/100000s~1/5s
- Obiektyw zmotoryzowany: Tak
- Kompresja: H.265 +/-H.265(HEVC)/H.264 +/-H.264/MJPEG
- Super WDR 140dB
- Strumieniowanie: 16kbps-16Mbps CBR/VBR
- 3 strumienie: główny/dodatkowy/mobilny
- Rozdzielczość max: 2MPx/30fps (1920x1080)
- Ustawienia obrazu: Jasność, kontrast, nasycenie, ostrość
- Funkcje: ROI (Region of interest), BLC, HLC, 2D DNR, 3D DNR, Defog, AWB, EIS, IP Address Filtering, AGC, Anti-flicker, Corridor Mode, Deblur, Watermark, maski prywatności.
- Wymagana kompatybilność z profilami Onvif S, G, T, Q
- Możliwość wykorzystania funkcji analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie wałęsania, detekcja człowieka, liczenie ludzi, pozostawienie obiektu, zniknięcie obiektu.
- Interfejs: 10/100Mb Ethernet (RJ45)
- Protokół: IPv4/IPv6, ARP, TCP, UDP, RTCP, RTP, RTSP, RTMP, HTTP, HTTPS, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, SMTP, SNMP, UPnP, Bonjour, SIP, PPPoE, VLAN, 802.1x, QoS, IGMP, ICMP, SSL
- Wyzwalanie zdarzeń: detekcja ruchu, rozłączenie sieci
- Reakcja na zdarzenie: zapis FTP, SMTP upload, zapis na karcie SD, wyzwolenie wyjścia alarmowego, SIP.

- Obsługa SIP/VoIP: tak/tak Dźwięk i Wideo-over-IP
- Obsługa NAS: tak (NFS, SMB/CIFS)
- Obsługa kart SD do 256GB
- Warunki pracy: -40°C ~ 60°C, Wilgotność: do 90%, bez kondensacji
- Źródło zasilania: 12VDC / PoE (802.3af)
- Pobór mocy: do 8,5W do 12W z IR
- Norma szczelności: IP67, IK10
- Wymiary: Φ76mmX239.5mm/825g

Zapis ze wszystkich kamer należy realizować za pomocą dedykowanych rejestratorów wyposażonych w odpowiednią przestrzeń dyskową (dyski twarde przeznaczone do pracy ciągłej 24/7) zapewniającą przechowywanie nagrań przez okres min 30dni. Minimalne parametry zapisu: 2Mpx, 20kl/s, rejestracja według harmonogramu i analizy obrazu.

Wytyczne odnośnie rejestratora.

- Rejestrator H265
- Interfejs HDMI do 4K
- 8 kanałów
- Pasma we/wy: 80/80Mbps
- Podwójny strumień
- Kompresja video: H.265+/H.265(HVEC)/H.264+/H.264
- Kompresja audio: G.711/AAC/G.722/G.726
- Zapis synchroniczny: 8*5MP
- Odtwarzanie synchroniczne: 2*(30fps @8MP), 2*(30fps @6MP), 3*(30fps @5MP), 4*(30fps @4MP), 5*(30fps @3MP), 8*(30fps @2MP)
- Wyjścia video: VGA, HDMI(4K)
- Dyski: 2*SATA 3,5" do 10TB każdy
- Wymagane możliwości RAID: RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10
- Protokoły: IPv4, IPv6, TCP, UDP, RTP, RTSP, RTCP, HTTP, DNS, DDNS, DHCP, NTP, SNTP, SMTP, UPnP, NFS
- Sieć: RJ45 100/1000Mb
- Szeregowe: 1*RS-485 dla PTZ, 1*RS-232 port konsoli, 1*RS-485 port klawiatury
- Alarmowe: 4*wejście/1*wyjście
- USB: 1*USB 3.0/2*USB 2.0
- Funkcje zaawansowane: ANR, N+1 hot spare, analizy video: wtargnięcie i opuszczenie strefy, zaawansowana detekcja ruchu, detekcja sabotażu, przecięcie linii, wałęsanie, detekcja i liczenie ludzi, pozostawienie i zabranie obiektu
- Zasilanie/pobór: AC 100-240V <16W bez dysków
- Warunki pracy: -10°C~+55°C / 10%~90%RH
- Montaż: Rack 1U
- Zapis: Ręcznie, z harmonogramu, z detekcji ruchu, z alarmu, z VCA, z analizy
- Zdjęcia: Ręcznie, z harmonogramu, z detekcji ruchu, z alarmu, z VCA, z analizy
- Odtwarzanie: Odtwarzanie video, wg zdarzeń, wg tagów, wg podziałów, wg obrazów

Dopuszcza się realizację funkcji rejestracji i stacji operatorskiej na jednym urządzeniu.

Stacja operatorska wyposażona zostanie w monitor LCD o przekątnej 19" zamontowany w szafie RACK, przeznaczony do pracy ciągłej. Będzie umożliwiać bieżący podgląd ze wszystkich kamer w podziale konfigurowanym przez operatora.

Wykorzystując funkcje analityki wideo: wejście w strefę, pozostanie w strefie, zaawansowana detekcja ruchu, wykrycie sabotażu, przecięcie linii, wykrycie wałęsania, detekcja człowieka, liczenie ludzi, obiekt usunięty, obiekt pozostawiony będzie możliwe wydzielenie odpowiednich stref alarmowych i odpowiednie nimi zarządzanie. Każde zdarzenie wykryte przez system w obszarach

chronionych i zdefiniowanych przez analitykę wideo będzie sygnalizowane alarmem. Odpowiednie zaprogramowanie wejść i wyjść alarmowych rejestratora umożliwi przesłanie alarmu do urządzeń zewnętrznych. Również oprogramowanie VMS i APP będzie mogło zdalnie informować o alarmach.

7. Projekt systemu audio Sali

W Sali głównej projektowany system oparty zostanie na stacji wywoławczej 6-strefowej, która obsługiwać będzie 8 głośników muzycznych rozmieszczonych symetrycznie. Do obsługi przewidziano panel ścienny, który umożliwi zdalny wybór źródła dźwięku, strefy oraz głośność stacji wywoławczej. Umożliwia on również podłączenie mikrofonu lub źródła muzyki. System nagłośnienia zasilany będzie z obwodu doprowadzonego do szafy rack 19".

Podstawowe dane techniczne urządzeń

LP.	Typ urządzenia	Specyfikacja
1.	Stacja wywoławcza	<p>Zasilanie sieciowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie: 115/ 230VAC +/- 15%, 50/60Hz - bezpieczniki: 6,3A (230VAC), 10A (115VAC) - pobór mocy: max 720W <p>Pasmo przenoszenia:</p> <p>Wejścia mikrofonowe: 100Hz – 15kHz +1/-3dB (przy poziomie na wyjściu o 10dB niższym od znam.!),</p> <p>Zniekształcenia <1% przy znamionowej mocy wyjściowej, 1kHz</p> <p>Zakres regulacji tonów niskich: +/-8dB przy 100kHz</p> <p>Zakres regulacji tonów wysokich: +/-8dB przy 100kHz</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymiary (wys. x szer. x gł.): 133 x 430 x 365 mm z nóżkami (szerokość 19", wysokość 3U) - montaż: Wolnostojący, w szafie typu Rack 19" - kolor: Grafitowy - waga: Ok. 18 Kg - temperatura pracy: od -10 do 45°C - temperatura przechowywania: -40 do 70°C - wilgotność względna: <95% (bez kondensacji) - poziom hałasu: < 45 dB SPL, mierzony 1 m nad urządzeniem <p>MTBF: 1 200 000 h przy 25°C</p>
2.	Panel ścienny	<p>Zasilanie sieciowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie: 24 VDC, dostarczane przez podłączony wzmacniacz - pobór prądu (typowy): < 50 mA - złącze: 1x gniazdo RJ45 (na panelu ściennym) - wymiary (wys. x szer. x gł.): 115 x 115 x 70 mm - waga: Ok. 0,6 Kg - temperatura pracy: od -10 do 45°C - temperatura przechowywania: -40 do 70°C - wilgotność względna: <95%
3.	Głośnik muzyczny	<ul style="list-style-type: none"> - obudowa: Premium Sound; - moc maksymalna: 22,5W - moc znamionowa (PHC): 15W - odczepy mocy: 15/7,5/3,75/1,9W - poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej/1W (1 kHz, 1m): 99/87 dB (SPL) - poziom ciśnienia akustycznego przy mocy znamionowej/1W (1 kHz, 4m): 87/74 dB (SPL) - efektywne pasmo przenoszenia(-10 dB): 95 Hz – 20 kHz - kąt promieniowania przy 1 kHz/4 kHz (-6 dB): w poziomie: 184°/112°,

		<p>w pionie: 170°/35°</p> <ul style="list-style-type: none"> - znamionowe napięcie wejściowe: 11V, 70V, 100V - impedancja znamionowa: 8Ω, 326Ω, 667Ω - złącze: 3-stykowy zespół zacisków śrubowych - wymiary (szer. x gł.): 205 x 136 x 117 mm - średnica głośnika: Niskotonowy: 101 mm, Kopułkowy głośnik wysokotonowy: 13 mm - obudowa: aluminium, ażurowa przednia osłona: aluminium góra i dół: Tworzywo ABS - kolor: Grafitowy (RAL 7021) (D) - waga: 1,9 kg - temperatura pracy: -25°C do +55°C - temperatura transportu i przechowywania: -40°C do +70°C
--	--	---

8. Przepisy związane

PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Norma PN-IEC 60 364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Norma N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

PN-EN 60947- :2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa

PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny

PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy”

PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.

Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.

PN-EN 50173:2018-07 Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:

PN-EN 50174-1:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania:

PN-EN 50174-2 Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;

PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07 Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

PN-EN 50310:2016-09 Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;