

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

NAZWA INWESTYCJI:	BUDOWA BUDYNKU OPIEKUNICZO-WYCHOWAWCZEGO (PRZEDSZKOLE) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ.
KATEGORIA OBIEKTU:	IX – BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY
ADRES INWESTYCJI:	NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: SIEDLIKO ; IDENTYFIKATOR JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: 080408_2 ; NUMER I NAZWA OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 0005 - SIEDLIKO ; NUMER DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: 649/3, 649/4 ; IDENTYFIKATOR DZIAŁKI: 080408_2.0005.649/3, 080408_2.0005.649/4
INWESTOR:	URZĄD GMINY SIEDLIKO PL. ZAMKOWY 6 67-112 SIEDLIKO
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	SERAFIŃSCY SP. Z O.O. UL. PORTOWA 4, 67-100 NOWA SÓL

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	UPRAWNIENIA	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT MGR INŻ. MACIEJ BIELNIAK	BRANŻA ELEKTRYCZNA	LBS/0099/POOE/12	INSTALACYJNO- INŻYNIERYJNA	
SPRAWDZAJĄCY MGR INŻ. JACEK BIAŁOŃ	BRANŻA ELEKTRYCZNA	LBS/0030/PBE/21	INSTALACYJNO- INŻYNIERYJNA	



SPIS TREŚCI

A.	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.	UWAGI OGÓLNE.....	3
2.	KALKULACJE ILOŚCIOWE	3
3.	ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE	3
4.	PRZEDMIOT, PODSTAWA ORAZ ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	4
6.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE.....	4
7.	WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	4
8.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ZASILANIA	4
9.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ZASILAJĄCYCH.....	5
B.	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.....	6
10.	LINIA KABLOWA NN 0,4 kV ZASILAJĄCA BUDYNEK.....	6
11.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ODBIORCZE	7
12.	PRZECIW POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	11
13.	MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	11
14.	INSTALACJE OCHRONNE.....	13
15.	MONTAŻ POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH I PRZEWODÓW OCHRONNYCH	14
16.	POMIARY I PRÓBY INSTALACJI	14
17.	ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	15
18.	ODBIÓR KOŃCOWY	15
19.	INSTALACJA SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	16
20.	SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU	18
21.	SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV	21
22.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	26

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. UWAGI OGÓLNE

Wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją inwestycji zawarto w Specyfikacji Technicznej (specyfikacja architektoniczno- konstrukcyjna). Niniejsze opracowania stanowi uzupełnienie branżowe specyfikacji.

Rysunki projektów części elektrycznej należy rozpatrywać razem z rysunkami architektonicznymi, konstrukcji oraz projektów instalacji sanitarnych. W wycenie należy uwzględnić wszystkie otwory w elementach budynku związane z montażem i prowadzeniem instalacji. Wszystkie opisy należy rozpatrywać łącznie z rysunkami oraz zestawieniami ilościowymi.

Wykonawca stosujący rozwiązania materiałowe wskazane w specyfikacjach, zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie wszelkich wymogów dotyczących stosowania materiałów i wyrobów w zakresie ich mocowania, osadzania, uszczelniania, stosowania sprzętu pomocniczego, narzędzi i wszelkich innych akcesoriów, jak również wszelkich konsekwencji wynikających z kolejności, czasu trwania i organizacji robót, których wymaga stosowana technologia.

2. KALKULACJE ILOŚCIOWE

Kalkulacje ilościowe sporządzone przez Projektanta, przedstawione w przedmiarach, tabelach, wykazach elementów, bazują na ilościach robót wynikających z projektów podlegających obmiarom. Narzuty z tytułu występowania odpadów, wykonywania połączeń (np. na zakładkę), gospodarki materiałami i inne wpływające na rzeczywiste ich zużycie winny być skalkulowane przez Wykonawcę i uwzględnione w cenie.

Posługiwanie się wycenami projektantów, bez ich sprawdzenia, nie zwalnia Wykonawcy robót od odpowiedzialności za wykonanie pełnego ilościowego zakresu robót, także w przypadku, jeśli wycenienia biura projektów są błędne.

Wypełniając kosztorysy bez uwag Wykonawca potwierdza zgodność wycień Projektanta z tym, co przedstawiono na rysunkach. Wszelkie niezgodności między rysunkami i opisami oraz wycenieniami winny być opisane i uzgodnione w ramach przygotowania i rozpatrywania oferty.

Wszelkie propozycje stosowania rozwiązań technicznych lub materiałowych, różne od zawartych w projekcie muszą być wyraźnie opisane i zaakceptowane przez Projektanta i Inżyniera. Wykonawca, który nie dopełnił tego warunku musi liczyć się z obowiązkiem wykonania robót tak jak ilustrują je rysunki i opisy.

Zamiana przez Wykonawcę wyrobów, materiałów i rozwiązań wskazanych w opisach na równoważne podlega każdorazowo uzgodnieniu przez Projektanta i Inżyniera.

3. ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE

Zakres działalności Wykonawcy na budowie będzie obejmować:

- wykonanie robót zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a dla produktów i wyrobów dla których norm takich nie ma, wykonanie robót zgodnie z odpowiednimi normami i standardami, którymi posługuje się producent danego wyrobu, jak również wykonanie robót zgodnie z instrukcjami producenta odnośnie warunków wykonania, transportu czy montażu,
- organizację budowy w zakresie: zaopatrzenia w materiały, robocizny, transportu materiałów i osób, pracy sprzętu, obsługi administracyjnej, marketingu, podróży związanych z realizacją robót, i innych czynności, które Wykonawca musi podjąć dla kompletnego i terminowego wykonania usługi,
- sporządzanie rysunków powykonawczych lub naniesienie zrealizowanych robót na rysunki wykonawcze,
- sporządzenie dokumentacji fotograficznej budowy, dokumentacji stanu istniejącego oraz innych dokumentów określonych w dalszej części specyfikacji,
- świadczenia z tytułu gwarancji i rękojmi, w tym: przygotowanie instrukcji, przeszkolenie personelu, uczestnictwo w naradach koordynacyjnych na budowie, odbiorach częściowych i końcowym, obecność przy uruchomieniu urządzeń,
- czynności związane z: ogrodzeniem placu budowy, wykonaniem tablic informacyjnych, budową obiektów i dróg tymczasowych, doprowadzeniem mediów na plac budowy, wykonaniem i uzgodnieniem tymczasowych przyłączy, oświetleniem placu budowy oraz wykonaniem wszystkich zabezpieczeń ochronnych wymaganych przepisami,
- wyposażenie biura budowy, urządzenie miejsca spotkań i archiwizowania dokumentacji,

- ubezpieczenie i ochronę placu budowy;
- nadzór geodezyjny;
- inne czynności i prace określone w Umowie z Inwestorem.

4. PRZEDMIOT, PODSTAWA ORAZ ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej branży elektrycznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją inwestycji: robót budowlanych związanych z wykonaniem kuchni oraz pomieszczeń przynależnych w istniejącym budynku na potrzeby żłobka.

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt wykonawczy branży elektrycznej,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- Polskie normy i przepisy.

Przewidywany zakres robót budowlanych w zakresie elektroinstalacyjnym:

- zasilania budynku w energię elektryczną,
- instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- prefabrykacji i zabudowy rozdzielnic obiektowych,
- instalacji gniazd wtykowych oraz zasilającej urządzenia elektryczne,
- instalacji oświetlenia wewnętrznego, podstawowego i awaryjnego
- instalację ochrony od porażeń.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wszystkie materiały i wyroby elektryczne stosowane przez Wykonawcę muszą spełniać warunki art. 10 „Prawa Budowlanego” i posiadać właściwości użytkowe, umożliwiające spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 pkt 1 „PB”.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE

Sprzęt i maszyny do wykonywania instalacji elektrycznych i kablowych muszą być w pełni sprawne technicznie i bezpieczne dla obsługujących oraz osób trzecich. Wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację.

7. WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Instalacje elektryczne wykonać w sposób zapewniający ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkownika. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenia odbiorów jednofazowych. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Szafki i złącza rozdzielcze zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób. Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodnie z aktualnymi przepisami i normami. Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami.

8. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ZASILANIA

Układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej powinien zapewniać:

- odpowiednie parametry dostarczanej energii,
- przyjęte wymagania użytkowe,
- dogodny montaż,
- dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń rozdzielczych.

9. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ZASILAJĄCYCH

Urządzenia zasilające należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi i Polskimi Normami (lub równoważnymi) oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo pożarowe,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne, oraz ochronę środowiska,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii.

Urządzenia zasilające powinny zapewnić dostawę energii elektrycznej w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia przebywających w budynku ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska. Urządzenia zasilające budynek powinny zapewniać dostawę energii w taki sposób, aby zasilane w energię elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie. Elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg.

B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

10. LINIA KABLOWA NN 0,4 kV ZASILAJĄCA BUDYNEK

10.1. MATERIAŁY

10.1.1. KABLE ELEKTROENERGETYCZNE

Kable elektroenergetyczne z miedzianymi (wg PN-EN 60228) o izolacji i powłoce polwinitowej – 0,6/1kV.

Kable typu YKY na napięcie znamionowe: 0,6/1,0 kV, przeznaczone do układania w powietrzu, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, w kanałach kablowych oraz bezpośrednio w ziemi. Żyły miedziane jednodrutowe klasa 1 okrągłe (RE), wielodrutowa okrągła lub wielodrutowa zagęszczana klasa 2(RM), wiele drutowe sektorowe (SM) wg EN 60228 wg EN 60228. Izolacja: PVC. Wypełnienie: przewody mogą posiadać powłokę wypełniającą z gumy niewulkanizowanej. Powłoka: PVC

10.1.2. FOLIA OSTRZEGAWCZA

Folie ostrzegawcze PCV dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC o grubości 0,5 – 0,6mm, gatunek 1. Dla oznaczenia tras kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 25cm.

10.1.3. RURY OSŁONOWE

Rury osłonowe stosowane na przepusty kablów - rury ochronne kabli powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury ochronne używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

W celu zapewnienia właściwej ochrony mechanicznej w miejscu skrzyżowania projektowanej drogi z projektowanymi liniami kablowymi nn należy zastosować rury osłonowe dwuścienne posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. Konstrukcja ścianki musi zapewnić bardzo wysoką sztywność obwodową. Do stosowania w wykopach otwartych jako przepusty pod drogami. Kolor: niebieski. Odporność na ściskanie nie mniejszej niż N450. Sztywność obwodowa nie mniejszej niż 9,0 kN/m². Końce rur zabezpieczyć przed zamulaniem np. gniazdowym wkładem uszczelniającym.

10.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

W ramach prac wstępnych należy:

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- skompletować elementy linii kablowej,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny.

10.3. WYMAGANIA DLA UKŁADANIA LINII KABLOWEJ NN ZASILAJĄCEJ BUDYNEK

- trasowanie - przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania budowanych linii kablowych nn.
- wykonanie robót kablowych - rów kablów powinien mieć głębokość minimum 0,8m. Szerokość rowu powinna wynosić 0,4 m;
- układanie kabla - układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 (lub równoważnej). Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10cm i pokryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego drzewostanu powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzew podlegających ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi. Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,5m.

- temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C. zginanie kabli - przy układaniu kabli dopuszcza się ich gięcie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, zgodnie z zaleceniami producenta,
- W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami z HDPE. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego,
- układanie kabla w rurach ochronnych - w jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż: 3 krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione np. pianką uszczelniającą. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe) znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych,
- zapas kabla - kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu,
- montaż osprzętu kablowego - do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy oraz zalecany przez producenta kabla. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta osprzętu. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

11. INSTALACJE ELEKTRYCZNE ODBIORCZE

Instalacje odbiorcze w budynku t.j. w pomieszczeniach suchych (temp. powietrza od + 5^o C + 35^oC, a wilgotność względna do + 75 %) W pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:

- przewodami wielożyłowymi typu N2XH 0,6/1kV pod tynkiem,
- przewodami wielożyłowymi typu N2XH 0,6/1kV z mocowanymi natynkowymi
- należy stosować osprzęt instalacyjny w wykonaniu: natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu, podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej, wtynkowym do instalacji wtynkowej.

W zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe. W pomieszczeniach suchych należy stosować łączniki w obudowie zwykłej, otwartej w zależności od sposobu montażu należy wybierać gniazda wtynkowe naścienne, do wbudowania, wtynkowe. Obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewnić ochronę o stopniu minimalnym IP 2X, sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą połączeń śrubowych, należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe ϕ 60, puszki rozgałęźne ϕ 70, rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia, należy stosować ochronę przed:

- porażeniem prądem elektrycznym,
- prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,
- skutkami oddziaływania cieplnego,
- obniżeniem napięcia,
- przepięciami atmosferycznymi i zwarciovymi.

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnic dokonać w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą:

- stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia),
- typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia.

11.1. MATERIAŁY

11.1.1. PRZEWODY TYPU N2XH

Bezhalogenowe kable zasilające na napięcie znamionowe 0,6/1kV do instalacji w obiektach, gdzie życie ludzkie lub dobra materialne muszą być chronione na wypadek wystąpienia pożaru (hotele, szpitale, szkoły, lotniska, stacje metra,

stacje kolejowe, instalacje przemysłowe). Kable są przeznaczone do układania w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku, wtykowo i pod tynkiem, w ścianach murowanych i bezpośrednio w betonie, jedynie do układania na stałe. W przypadku instalacji na zewnątrz lub pod ziemią należy umieścić kable w kanałach kablowych lub rurach. Kable sklasyfikowane zgodnie z normą PN-EN 50575 (CPR).

11.1.2. GNIAZDA 230V

Gniazda 230V, 2-biegunowe z zaciskiem uziemienia ochronnego, do montażu w puszkach podtynkowych, z zaciskami śrubowymi. Prąd znamionowy: 16A, napięcie znamionowe: 250 V AC,

11.1.3. GNIAZDA 400V

Gniazda 400V, 4-biegunowe z zaciskiem uziemienia ochronnego, do montażu natynkowego, z łącznikiem krzywkowym 0-I. Prąd znamionowy: 16A, 32A, napięcie znamionowe: 400V AC, min. IP44

11.1.4. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (A1)

Kwadratowa diodowa oprawa do wbudowania z kloszem mikropryzmatycznym PW.

Wersja M73 (600 mm x 600 mm).

Do sufitów systemowych z widocznymi szynami nośnymi.

Z symetrycznym, ograniczenie szerokim rozsyłem światła.

Rozsył światła: bezpośredni

Materiał odbłyśnika: Klosz z PMMA

Wskaźnik ośnienia zgodnie z klasyfikacją UGR (EN 12464-1) < 19.

Przystosowany do monitorów wg EN 12464-1 dzięki zmniejszonej luminancji $L \leq 3000 \text{ cd/m}^2$ dla kąta emisji powyżej 65° w każdym kierunku.

Korpus oprawy oświetleniowej z wytłaczanego profilu aluminiowego.

Kolor korpusu oprawy: biały (podobny do RAL 9016)

Oprawa może być pokryta materiałem izolacyjnym w temperaturze $t_a 25^\circ\text{C}$, $t_a 35^\circ\text{C}$ bez materiału izolacyjnego nadaje się również do użytku.

Miejsce montażu: Sufit systemowy z widoczną szyną nośną

Z elektronicznym urządzeniem sterującym, przełączalnym

Zasilacz wymienny zgodnie z wymogami ekoprojektu.

Średni okres trwałości znamionowej L80 ($t_q 25^\circ\text{C}$) = 100.000 h., Średni okres trwałości znamionowej L90 ($t_q 25^\circ\text{C}$) = 50.000 h.

Źródło światła wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu.

Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe.

Strumień świetlny oprawy 4200 lm,

pobór mocy 29 W,

maksymalna skuteczność świetlna oprawy 145 lm/W.

Współczynnik mocy $\lambda > 0,95$,

Współczynnik oddawania barw: $R_a > 90$

Barwa światła: biała neutralna

Temperatura barwowa: 4000 K

Tolerancja barwowa (initial MacAdam) $\leq 3 \text{ SDCM}$

Wymiary oprawy (dł. x szer. wys.): 596 mm, 596 mm, 22 mm.

Stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20

Szczelność od strony pomieszczenia: IP40

Masa: 3.4 kg.

Oprawa dostępna przez 10 lat, części zamienne (moduł LED, zasilacz, układ optyczny) przez 15 lat od daty sprzedaży, z zastrzeżeniem uzasadnionych zmian wynikających z rozwoju produktu.

11.1.1. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (A2)

Prostokątna diodowa oprawa do wbudowania z kloszem mikropryzmatycznym PW.
Wersja M46 (300 mm x 1200 mm).
Do sufitów systemowych z widocznymi szynami nośnymi.
Z symetrycznym, ograniczenie szerokim rozsyłem światła.
Rozsył światła: bezpośredni
Materiał odbłyśnika: Klosz z PMMA
Wskaźnik ośnienia zgodnie z klasyfikacją UGR (EN 12464-1) < 19.
Przystosowany do monitorów wg EN 12464-1 dzięki zmniejszonej luminancji $L \leq 3000 \text{ cd/m}^2$ dla kąta emisji powyżej 65° w każdym kierunku.
Korpus oprawy oświetleniowej z wytłaczanego profilu aluminiowego.
Kolor korpusu oprawy: biały (podobny do RAL 9016)
Oprawa może być pokryta materiałem izolacyjnym w temperaturze ta 25°C , ta 35°C bez materiału izolacyjnego nadaje się również do użytku.
Miejsce montażu: Sufit systemowy z widoczną szyną nośną
Z elektronicznym urządzeniem sterującym, przełączalnym
Zasilacz wymienny zgodnie z wymogami ekoprojektu.
Średni okres trwałości znamionowej L80 ($t_a 25^\circ\text{C}$) = 100.000 h., Średni okres trwałości znamionowej L90 ($t_a 25^\circ\text{C}$) = 50.000 h.
Źródło światła wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu.
Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe.
Strumień świetlny oprawy 4200 lm,
pobór mocy 29 W,
maksymalna skuteczność świetlna oprawy 145 lm/W.
Współczynnik mocy $\lambda > 0,95$,
Współczynnik oddawania barw: $R_a > 90$
Barwa światła: biała neutralna
Temperatura barwowa: 4000 K
Tolerancja barwowa (initial MacAdam) $\leq 3 \text{ SDCM}$
Wymiary oprawy (dł. x szer. wys.): 1196 mm, 296 mm, 22 mm.
Stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20
Szczelność od strony pomieszczenia: IP40
Masa: 3.4 kg.
Oprawa dostępna przez 10 lat, części zamienne (moduł LED, zasilacz, układ optyczny) przez 15 lat od daty sprzedaży, z zastrzeżeniem uzasadnionych zmian wynikających z rozwoju produktu.

11.1.2. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (B1)

Downlight diodowy do sufitów o głębokości pustej przestrzeni $\geq 36 \text{ mm}$.
Downlight do wbudowania do wycinanych otworów w suficie. Montaż w lanych stropach betonowych za pomocą wyposażenia dodatkowego. Montaż w suficie za pomocą sprężyn do szybkiego montażu.
Z lambertowskim rozsyłem światła.
kąt emisji 95° .
Rozsył światła: przeważająco bezpośredni
Materiał odbłyśnika: PMMA
Głównie bezpośredni rozsył światła.
Korpus oprawy oświetleniowej z ciśnieniowo formowanego aluminium.
Kolor korpusu oprawy: biały (podobny do RAL 9016)
Miejsce montażu: Sufitowy z otworem montażowym, Sufitowy z obudową do zalania w betonie, Sufitowy z systemem panelowym, Sufit systemowy z widoczną szyną nośną, Sufit systemowy z ukrytą szyną nośną
Z elektronicznym urządzeniem sterującym, ściemnianym cyfrowo (DALI)
Standard DALI-2 (EN 62386)
Zasilacz wymienny zgodnie z wymogami ekoprojektu.
Możliwość przyciemniania dotykowego

Średni okres trwałości znamionowej L80 (t_0 25 °C) = 70.000 h.
Źródło światła wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu.
Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe.
Strumień świetlny oprawy 3100 lm,
pobór mocy 24 W,
maksymalna skuteczność świetlna oprawy 129 lm/W.
Współczynnik mocy $\lambda > 0,9$,
Współczynnik oddawania barw: $R_a > 80$
Barwa światła: biała neutralna
Temperatura barwowa: 4000 K
Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 3 SDCM
Średnica oprawy \varnothing 316 mm, wysokość oprawy 42 mm.
Stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20
Szczelność od strony pomieszczenia: IP54
Masa: 1.4 kg.
Oprawa dostępna przez 10 lat, części zamienne (moduł LED, zasilacz, układ optyczny) przez 15 lat od daty sprzedaży, z zastrzeżeniem uzasadnionych zmian wynikających z rozwoju produktu.

11.1.3. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (X1)

Oprawy oświetlenia awaryjnego, z funkcją autotestu, czas pracy awaryjnej min. 1h.
Z układem optycznym zaprojektowanym do oświetlania drogi ewakuacyjnej. Klasa ochronności I, Stopień ochrony IP65, Strumień świetlny 175 lm. Praca awaryjna (ciemna).

11.1.4. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (X2)

Oprawy oświetlenia awaryjnego, z funkcją autotestu, czas pracy awaryjnej min. 1h.
Z układem optycznym zaprojektowanym do oświetlania strefy otwartej. Klasa ochronności I, Stopień ochrony IP65, Strumień świetlny 175 lm. Praca awaryjna (ciemna).

11.1.5. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (X3)

Oprawy oświetlenia awaryjnego, z funkcją autotestu, czas pracy awaryjnej min. 1h.
Do oświetlenia końca drogi ewakuacyjnej. Klasa ochronności I, Stopień ochrony IP65, Strumień świetlny 230 lm. Praca awaryjna (ciemna). W wykonaniu mrozoodpornym.

11.1.6. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (X4)

Oprawy oświetlenia awaryjnego, z funkcją autotestu, czas pracy awaryjnej min. 1h.
Z wewnętrznie podświetlanym znakiem ewakuacyjnym w standardzie ISO 7010, widzialność znaku min. 25m. Stopień ochrony IP65. Praca awaryjna (jasna).

11.1.7. OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ TYPU 1 (SPD TYPU 1)

4-biegunowy kompletny ogranicznik typu 1 kombinowany (wg PN-EN 61643-11) do sieci TNS (230/400V). Bezpośrednia koordynacja z SPD typu 2, typu 3 i z urządzeniem końcowym. Technologia iskiernikowa zapewniająca ograniczanie i gaszenie prądów zwarciovych następczych. Wyposażony w iskierniki zamknięte bezwydmuchowe, bez prądu upływu. Wskaźnik działania / uszkodzenia w oknie kontrolnym. Największe napięcie pracy długotrwałej: 255 V AC. Napięciowy poziom ochrony: . 1,5 kV. Prąd udarowy (10/350 μ s) limp: 50 kA. Koordynacja energetyczna wg PN-EN 62305-4 z SPD typu 2 i typu 3, jak również z urządzeniem końcowym. Wymagana przestrzeń do zabudowy aparatu: 4 moduły TE. Montaż na szynie 35 mm.

11.1.8. ROZDZIELNICE I TABLICE ELEKTRYCZNE

Rozdzielnice i tablice elektryczne z obudowy metalowej z blachy stalowej lakierowanej proszkowo (RAL7035), o min. stopniu IP 30, wytrzymałości mechanicznej IK 07, przeznaczone do wbudowania wewnątrz budynków. Drzwi z osłoniętymi zawiasami wyposażone w zamek obrotowy. Rozdzielnice przeznaczone do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych muszą spełniać wymogi normy 61439-5:2015-02, sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych wg wymagań normy PN-EN 61439-3:2012. Każda rozdzielnica powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość

kontakty bezpośrednie z elementami pod napięciem. Na drzwiach rozdzielnic winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnicę zgodną z nazwą rozdzielnicę ze schematu głównego zasilania budynku. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

12. PRZECIW POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP) będzie realizował zestaw:

- urządzenie uruchamiające UU PWP (przycisk),
- urządzenie sygnalizujące US PWP (diody LED),
- urządzenie wykonawcze UW PWP (rozłącznik w złączu UW PWP).

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu oznakować wg PN-EN ISO 7010:2012.

Nad przyciskiem umieścić napis "Pożarowy wyłącznik prądu". Okablowanie wykonać przewodem o odporności ogniowej PH90/E90. Przewody mocować przy pomocy uchwytów, obejm i śrub systemu utrzymania w czasie pożaru sprawności działania systemu E-90.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (jako zestaw elementów lub jego poszczególne elementy składowe), zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966 ze zm.), powinien być dopuszczony do stosowania na podstawie krajowej oceny technicznej, krajowej deklaracji właściwości użytkowych oraz krajowego certyfikatu stałości właściwości użytkowych.

12.1. MATERIAŁY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

12.1.1. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU (ZESTAW URZĄDZENIE WYKONAWCZE, URUCHAMIAJĄCE, URZĄDZENIE SYGNALIZUJĄCE)

Złącze UW PWP wykonane przeznaczona do pracy wewnątrz budynku. Zakres temperatury pracy od -5 °C do 40 °C. Stopień ochrony min IP30. W Obudowie zamontowany rozłącznik (element wykonawczy) wyposażony w wyzwalacz wzrostowy oraz styki pomocnicze służące do sygnalizacji stanu na urządzeniu sygnalizacyjnym oraz urządzeniu uruchamiającym.

Urządzenie uruchamiające UU PWP przycisk, z przeszkloną obudową, z podwójną sygnalizacją LED wskazującą stan zadziałania lub stan dozoru.

Urządzenie sygnalizujące US PWP lampka w przeszklonej obudowie z sygnalizującą zadziałanie rozłącznika (elementu wykonawczego)

12.1.2. PRZEWÓD TYPU NHXH PH90/E90

Przeznaczone do dostarczania energii elektrycznej, zastosowań telekomunikacyjnych oraz detekcji i alarmu pożaru w budynkach i innych obiektach budowlanych, gdzie nadrzędnym celem jest zapewnienie ciągłości zasilania i/lub sygnałów bezpieczeństwa. Żyły z miedzi wyżarzanej, okrągła klasa 1(RE) lub okrągła zagęszczana klasa 2(RM) lub sektorowa klasa 2(SM wg EN 60228. Izolacja: specjalnie usieciowana mieszanka bezhalogenowa. Wypełnienie: specjalnie niepalna mieszanka bezhalogenowa. Powłoka: termoplastyczne bezhalogenowe tworzywo typu HM4.

13. MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

13.1. INFORMACJE OGÓLNE

Systemy wykonawcze instalacji elektrycznych muszą zapewniać:

- właściwą ochronę przeciwporażeniową i przeciwpożarową,
- trwałość i bezpieczeństwo obsługi,
- uzależnienie od konstrukcji budowlanych
- funkcjonalność i estetykę,
- prostotę montażu,
- możliwość i łatwość rozbudowy istniejącej instalacji.

Przed przystąpieniem do montażu instalacji elektrycznej należy:

- zapoznać się z projektem instalacji elektrycznej,
- skompletować niezbędną ilość elementów zastosowanego systemu układania instalacji,
- skompletować przewody, osprzęt i sprzęt,

- wykonać trasę instalacji,
- wykonać przepusty umożliwiające montaż instalacji.

13.2. TRASOWANIE

Przy wytyczaniu tras prowadzenia instalacji należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami:

- trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń),
- trasa prowadzenia instalacji powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje niefunkcyjne aby unikać skrzyżowań i zbliżeń niedozwolonych między tymi instalacjami,
- trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów,
- trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji,
- należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

13.3. INSTALACJE W TYNKU

Instalacje elektryczne prowadzone w tynku należy wykonać zgodnie z podanymi wymaganiami:

- puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych),
- puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi,
- instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne,
- podłoże do układania przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów,
- do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed tynkowaniem.
- Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm, zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

13.4. MONTAŻ APARATURY

Aparaturę elektroinstalacyjną należy montować w prefabrykowanych konstrukcjach (rozdzielnicach), takich jak skrzynki i tablice przy zachowaniu poniższych zasad i czynności:

- wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,
- zainstalować profile szynowe TH 35 (lub inne),
- zamontować listwy zaciskowe,
- zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,
- oczyścić styki aparatów,
- wykonać podłączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,
- wykonać/opisać oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf;
- wykonać połączenia części metalowych obwodów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE,
- przewody w skrzynkach i tablicach układać w wiązkach lub luźno między zaciskami aparatów,
- przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm² należy stosować końcówki kablów,
- przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm²) zastosować końcówki kablów.

13.5. MOCOWANIE OSPRZĘTU

- należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszki instalacyjne, wyłączniki i przełączniki, łączniki oświetlenia, gniazda wtyczkowe, wtyczki do mocowania na stałe, gniazda bezpiecznikowe, skrzynki (obudowy) tablic, przyciski sterownicze,

- łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, przy drzwiach od strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm),
- przy rozmieszczeniu gniazd w pomieszczeniach należy uwzględnić charakter i kształt pomieszczenia oraz ustawienie mebli,
- łączniki należy mocować do podłoża za pośrednictwem kołków rozporowych,
- w pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu zwykłych (podtynkowym), natomiast w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu (np. wilgoć) – sprzęt w wykonaniu szczelnym,
- sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, łatwe i bezpieczne osadzanie (najczęściej przez przykręcenie).

13.6. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓWEK ŻYŁ PRZEWODÓW, WYKONYWANIE POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH PRZEWODÓW ORAZ PRZYŁĄCZENIE DO APARATÓW I URZĄDZEŃ

Wszelkie powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone, ponadto:

- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją,
- w instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym,
- w przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych,
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie,
- przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne,
- przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego,
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany,
- żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia: proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych, oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu z końcówką,
- żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia: proste nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły, z końcówką, z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie,
- w gniazdach bezpiecznikowych przewodów doprowadzających należy połączyć z szyną gniazda (śrubę stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem, w oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewód fazowy i neutralny należy łączyć ze stykiem wewnętrznym,
- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość $2 \div 6$ zwojów,
- śruby, nakrętki, podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie warstwą antykorozyjną.

14. INSTALACJE OCHRONNE

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w warunkach normalnej pracy instalacji oraz środków dodatkowych (ochrona przy uszkodzeniu) w przypadku uszkodzenia instalacji lub obu środków równocześnie.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy realizować przez stosowanie izolacji roboczej, urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30mA (jako uzupełnienie ochrony).

Ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) należy realizować przez stosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale w określonych warunkach otoczenia w układzie sieci TN-S, wraz z wykonaniem połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych).

Do zabezpieczenia przewodów przed przeciążeniami i zwarciami należy wykorzystywać aparaty samoczynnie wyłączające zasilanie. Jako urządzenia zabezpieczające należy stosować wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe i wyzwalacze zwarciovowe lub bezpieczniki topikowe. Jako urządzenia zabezpieczające przed skutkami przeciążeń należy wykorzystywać: wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe, wkładki topikowe typu „gG” z pełno zakresową charakterystyką wyłączania.

Jako urządzenie zabezpieczające przed skutkiem przeciążeń i przed skutkami zwarć należy stosować wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe i wyzwalacze zwarciowe, wyłączniki współpracujące z bezpiecznikami topikowymi, wkładki topikowe typu „gG”.

15. MONTAŻ POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH I PRZEWODÓW OCHRONNYCH

Materiały do wykonania podłączenia do instalacji połączeń wyrównawczych określa dokumentacja projektowa. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument, a ponadto uzyskać akceptację inwestora przed wbudowaniem. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora.

Do wykonania podłączenia należy stosować:

- płaskownik stalowy ocynkowany,
- przewody miedziane z żyłami wielodrutowymi o napięciu izolacji 750 V,
- przewód miedziany wielodrutowy o izolacji zielono – żółtej.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe, przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne, nitowanie lub docisk śrubowy, w przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową przewód dopuszcza się również lutowanie,
- przewody z taśmami gołymi należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy lub połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch obejmek dwuśrubowych,
- połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Oznakowanie barwne należy wykonać w następujący sposób:

- przewody ochronne powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej należy realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono – żółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy,
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego instalacji połączeń wyrównawczych,
- oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy wykazywać na całej długości przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia całych przewodów ochronnych.

16. POMIARY I PRÓBY INSTALACJI

Instalacja elektryczna przed przekazaniem jej do eksploatacji powinna być poddana oględzinom i próbom przedstawionym w PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia–Część 6: Sprawdzanie.

W celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z wymogami odpowiednich norm i przepisów. Oględziny instalacji powinny obejmować w szczególności sprawdzenie:

- sposobu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych (środowiskowych),
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków i podobnych elementów,
- poprawność wykonania połączeń wyrównawczych,
- dostępu do urządzeń umożliwiającego wygodną ich obsługę i konserwację,
- stanu urządzeń – brak widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Próby instalacji w zależności od potrzeby powinny obejmować:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych,

- pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- pomiary natężenia oświetlenia na powierzchniach roboczych,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.

Gdy wynik dowolnej próby jest niezgodny z w/w normą, próbę tę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wyniki sprawdzania, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Oględziny instalacji mają na celu sprawdzenie, czy zainstalowane urządzenia elektryczne spełniają wymagania odpowiednich norm i przepisów, ze szczególnym uwzględnieniem wymagań dotyczących bezpieczeństwa ich użytkowania. Oględziny mają umożliwić ocenę stanu technicznego urządzeń, ich zdolność do pracy i ocenę warunków eksploatacji. Terminy i sposób przeprowadzenia oględzin należy ustalić w instrukcji eksploatacji z uwzględnieniem zaleceń wytwórcy urządzeń, odpowiednich, specjalnych przepisów dotyczących ich eksploatacji. Oględziny należy prowadzić w czasie ruchu i postoju urządzeń (bez lub pod napięciem). Należy sprawdzić zgodność urządzeń z dokumentacją techniczną. Dokumentacja taka powinna być prowadzona dla każdego urządzenia elektroenergetycznego, zalicza się od niej:

- projekt techniczny ze wszystkimi rysunkami zamiennymi lub naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji,
- dokumentację fabryczną dostarczoną przez dostawcę urządzeń (świadectwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi, opisy techniczne oraz rysunki konstrukcyjne, montażowe i zestawieniowe),
- dokumentację eksploatacyjną (dokumenty przyjęcia do eksploatacji urządzeń, w tym protokoły z przeprowadzonych prób odbiorczych oraz protokoły z rozruchu i ruchu próbnego urządzeń,
- instrukcje eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych,
- książki i raporty pracy urządzeń,
- dokumenty dotyczące oględzin, przeglądów, konserwacji, napraw i remontów,
- protokoły zawierające wyniki prób i pomiarów okresowych,
- dokumenty dotyczące rodzaju i zakresu uszkodzeń i napraw.

17. ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do:

- zgłoszenia Inżynierowi do odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- zapewnienia wykonania wymaganych przepisami o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej protokołów z odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeniami przed zgłoszeniem budynku do odbioru,
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy, zgłoszenie do odbioru końcowego instalacji elektrycznej i/lub piorunochronnej. Zgłoszenie to powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy, uczestniczenia w czynnościach odbioru,
- przekazania Inżynierowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji z projektem, oraz obowiązującymi przepisami.

18. ODBIÓR KOŃCOWY

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem instalacji, przepisami techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- badania i próby montażowe (pomiary instalacji elektrycznych oraz natężenia oświetlenia),
- próby rozruchowe,
- sporządzenie protokołu odbioru,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

19. INSTALACJA SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Do wykonania i montażu instalacji sieci okablowania strukturalnego w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami

W projektowanym obiekcie instalacja okablowania strukturalnego opracowana została w topologii gwiazdy. Każdy przewód ma zostać trwale zakończony na panelu rozdzielczym w punkcie dystrybucyjnym, oraz modulem RJ-45 w punkcie logicznym, łącznie z gniazdami elektrycznymi we wspólnej ramce. Zmianę przeznaczenia toru transmisyjnego zaprojektowano poprzez zmianę krosowania w punkcie dystrybucyjnym. Punkt logiczny stanowią dwa gniazda typu RJ-45. Przyjęto że jest to standardowe wyposażenie miejsca pracy, o ile nie została wskazana inna konfiguracja gniazda.

Wszystkie zastosowane materiały mają zapewnić uzyskanie 25 letniej gwarancji producenta.

19.1. RODZAJE MATERIAŁÓW

Informacje techniczne o zastosowanych materiałach i wyrobach w tym świadectwa jakości, świadectwa zgodności, instrukcje montażu i eksploatacji, gwarancje producentów musi posiadać:

- Każdy odcinek wykonany z kabla miedzianego.
- Szafa stanowiąca punkt dystrybucyjny.
- Wyposażenie szaf.
- Urządzenia aktywne.
- Systemy służące do ochrony mechanicznej, mocowania, prowadzenia lub ukierunkowania w budynku linii kablowych.

19.2. KABELE I PRZEWODY INSTALACJI

Przewód instalacyjny typu U/UTP (Unshielded/Unshielded Twisted Pair), przeznaczony do budowy strukturalnych sieci teleinformatycznych. Wykonany z żył miedzianych jednodrutowych, skręconych w pary, bez ekranowania. Klasa reakcji na ogień Dca zgodnie z normą EN 50575 (CPR) – przewód o ograniczonym rozprzestrzenianiu płomienia, niskiej emisji dymu i gazów korozyjnych. Przewód spełnia wymagania norm PN-EN 50173 (Okablowanie strukturalne systemów informatycznych) oraz ISO/IEC 11801, zapewniając odpowiednie parametry transmisyjne dla danej kategorii (np. kat. 6 – transmisja do 250 MHz, prędkość do 1 Gb/s). Izolacja i powłoka z bezhalogenowego tworzywa LSZH (Low Smoke Zero Halogen).

Przewody muszą być zgodne z aktualnymi wydaniem poniższych norm:

- PN-EN 50173 – Technologia informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego.
- ISO/IEC 11801 – Information technology – Generic cabling for customer premises.
- EN 50575 – Określenie właściwości ogniowych kabli w budynkach (CPR).
- PN-EN 50288 – Kable do transmisji danych.

Wymagania techniczne

- Częstotliwość 450 MHz (kat. 6)
- Średnica przewodnika [mm]: 24 AWG

Oznaczenie kolorystyczne przewodników:

- Niebieski x Biały,
- Pomarańczowy x Biały,
- Zielony x Biały,
- Brązowy x Biały
- Liczba par: 4

- Ekran kabla (4 pary): Brak
- Średnica zewnętrzna kabla [mm]: 6,2 +/- 0,2 mm

Zakres temperatur [°C]

- instalacja: -10°C to +50°C
- użytkowanie: -30°C to +70°C
- Materiał powłoki zewn.: LSZH
- Tolerancja długości kabla: +/- 5%

Klasa reakcji na ogień

- Dca

19.3. GNIAZDA I MODUŁY PRZYŁĄCZENIOWE

Moduł przyłączeniowy typu RJ-45 UTP kat. 6, beznarzędziowy, przeznaczony do montażu w gniazdach abonenckich oraz panelach krosowych systemu okablowania strukturalnego. Konstrukcja umożliwia szybkie i pewne zakończenie kabla czteroparowego UTP kategorii 6 bez użycia specjalistycznych narzędzi.

Złącze RJ45 typu żeńskiego, 8P8C, zgodne ze standardami okablowania TIA/EIA-568-A/B. Moduł zapewnia parametry transmisyjne kategorii 6 zgodnie z wymaganiami norm:

PN-EN 50173 – Technologia informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego,

ISO/IEC 11801 – Okablowanie ogólne dla systemów teleinformatycznych,

PN-EN 60603-7-4 – Złącza teleinformatyczne RJ45 kat. 6,

Obudowa modułu wykonana z tworzywa LSZH (Low Smoke Zero Halogen), odpornego na promieniowanie UV i uszkodzenia mechaniczne. Konstrukcja zapewnia utrzymanie parametrów transmisyjnych po wielokrotnym cyklu łączenia.

Wymagania techniczne

- Szerokość – 16,8mm, wysokość – 21,3mm, głębokość – 37,8mm (tolerancja +/- 0,2mm)
- Typ złącza RJ45
- Materiał obudowy ABS+PC UL94-VO
- Średnica przewodu 26 – 23 AWG
- Schematy kolorystyczne wg TIA 568A i 568B

19.4. PANEL KROSWY UTP KAT. 6

Panel krosowy typu UTP kat. 6, 19", 1U, przeznaczony do montażu w szafach teleinformatycznych rack. Wyposażony w 24 porty RJ45 (8P8C) zgodne z kategorią 6 i normą PN-EN 60603-7-4. Element centralny okablowania strukturalnego służący do zakończenia kabli poziomych oraz organizacji torów transmisyjnych w sieciach komputerowych. Złącza tylne przystosowane do zakończenia kabli czteroparowych UTP (AWG 22–26) zgodnie ze standardami okablowania TIA/EIA-568-A/B. Każdy port oznaczony numeracyjnie, panel wyposażony w listwę opisową umożliwiającą identyfikację torów transmisyjnych.

Panel wykonany z blachy stalowej malowanej proszkowo, z tylnym uchwytem odciążającym kable. Konstrukcja zapewnia trwałość mechaniczną i stabilność połączeń.

Panel gwarantuje parametry transmisyjne kategorii 6, spełniając wymagania następujących norm:

- PN-EN 50173 – Technologia informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego,
- PN-EN 50174 – Instalacja okablowania informatycznego

Wymagania techniczne

- Szerokość – 19", wysokość – 1U, głębokość – 92,3mm (tolerancja +/- 2mm)
- Ilość portów 24

19.5. SZAFY DYSTRYBUCYJNE

Szafa teleinformatyczna typu RACK 19", wisząca, o wysokości 9U oraz wymiarach 600 × 600 mm (szer. × gł.), przeznaczona do montażu urządzeń sieciowych, paneli krosowych, zasilaczy UPS oraz elementów systemu okablowania strukturalnego.

Charakterystyka techniczna:

- Konstrukcja stalowa, spawana lub skręcana, malowana proszkowo w kolorze czarnym (RAL 9005) lub szarym (RAL 7035).
- Drzwi przednie przeszkłone (hartowane szkło 4 mm) z możliwością montażu prawego lub lewego otwarcia.
- Boki zdejmowane, z zamknięciem zatrzaskowym lub na śruby – umożliwiające łatwy dostęp do wnętrza.
- 2 belki montażowe RACK 19" z regulowaną głębokością montażową.
- Otwory wentylacyjne w górnej i dolnej części obudowy oraz przygotowanie pod montaż wentylatorów.
- Gniazda przelotowe kabli w górnej i dolnej części (z możliwością zaślepienia).
- Nośność użytkowa: min. 60 kg.
- Zamek na klucz w drzwiach przednich.
- Stopień ochrony: IP20.

Normy odniesienia:

- PN-EN 60297-2 – Konstrukcje mechaniczne dla urządzeń elektronicznych – Wymiary szaf i obudów 19".
- PN-EN 60950-1 / PN-EN 62368-1 – Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej.
- PN-EN 61587-1 – Wymagania mechaniczne dla szaf i obudów RACK.
- PN-EN 50173 – Okablowanie strukturalne systemów teleinformatycznych.

Szafę należy bezwzględnie połączyć z instalacją wyrównawczą, przewodem CU min. 6 mm².

20. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

Ze względu na zagrożenie obiektu oraz wartość mienia przyjęto poziom zabezpieczenia obiektu na poziomie ryzyka, spełniający wymagania Grade 2 zgodnie z normą PN-EN 50131-1. Instalacja realizuje funkcję wykrywania nieuprawnionego wejścia, sabotażu oraz sygnalizacji alarmowej w pomieszczeniach chronionych.

System składa się z centrali alarmowej, manipulatorów, czujek ruchu dualnych, czujek otwarcia, sygnalizatorów optyczno-akustycznych oraz zasilacza buforowego z akumulatorem podtrzymującym pracę systemu w przypadku zaniku napięcia sieciowego. Wszystkie elementy posiadają certyfikaty potwierdzające zgodność z wymaganiami Grade 2. Do wykonania i montażu systemu sygnalizacji włamania i napadu w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami

20.1. CENTRALA ALARMOWA SSWiN – GRADE 2

Centrala alarmowa przewodowa przeznaczona do realizacji systemu sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN) o poziomie zabezpieczenia Grade 2, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50131-1.

Urządzenie stanowi centralny element systemu, odpowiadający za obsługę czujek, sygnalizatorów, stref alarmowych i transmisję sygnałów do stacji monitorowania. Centrala umożliwia obsługę wielu stref oraz użytkowników z różnymi poziomami uprawnień.

Wymagania techniczne:

- Zgodność z PN-EN 50131-3 (urządzenia sterujące i sygnalizacyjne).
- Co najmniej 8 wejść (linii) z możliwością rozbudowy do minimum 32.
- Obsługa czujek przewodowych typu NC/NO/EOL.
- Wyjścia programowalne do sterowania sygnalizatorami i automatyką.
- Wbudowany zasilacz buforowy zgodny z PN-EN 50131-6, z miejscem na akumulator 18 Ah / 12 V.
- Wydajność prądowa zasilacza 1,2 A

- Napięcie zasilania płyty głównej ($\pm 15\%$) 18 V AC, 50-60 Hz
- Interfejs komunikacyjny Ethernet / GSM / GPRS do transmisji zdarzeń do stacji monitorowania, zgodny z PN-EN 50136-1.
- Funkcje testowania, autodiagnostyki i rejestracji zdarzeń.
- Obudowa metalowa lub z tworzywa LSZH z zabezpieczeniem antysabotażowym (otwarcie / oderwanie).
- możliwość podziału systemu na 4 strefy
- obsługa od 8 do 32 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu alarmowego przy pomocy manipulatorów dotykowych, LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 28 niezależnych timerów do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 439 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 64+4+1 użytkowników
- port RS-232 - gniazdo RJ
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera
- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 1,2 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki
- Napięcie zasilacza centrali ($\pm 10\%$) 13,8 V DC
- Obciążalność wyjść programowalnych niskoprądowych 50 mA
- Obciążalność wyjść programowalnych wysokoprądowych ($\pm 10\%$) 2000 mA
- Zakres temperatur pracy -10...+55 °C

20.2. CZUJKA RUCHU PIR+MW

Cyfrowa czujka dualna, cyfrowa czujka ruchu wyposażona w podwójny mechanizm wykrywania: czujnik podczerwieni - PIR z podwójnym pyroelementem oraz czujnik mikrofalowy. Dualna konstrukcja, cyfrowy algorytm detekcji ruchu oraz funkcja kompensacji temperatury zapewniające wysoką odporność na fałszywe alarmy i zakłócenia. Niezależna, płynna regulacja obu czujników umożliwiającą dostosowanie charakterystyki pracy urządzenia do wymagań użytkownika i chronionego obiektu. Ponadto czujka powinna pracować w dwóch trybach wykrywania: podstawowym, tj. alarm nastąpi po jednoczesnym wykryciu ruchu przez oba czujniki, lub zaawansowanym - wówczas alarm zostanie wyzwolony także po określonej liczbie naruszeń toru mikrofalowego, dzięki czemu możliwe będzie wykrycie np. próby wtargnięcia do chronionej strefy intruza, który okrywa się materiałem pochłaniającym ciepło jego ciała. Z funkcją tzw. Antymaskingu – czujnik mikrofalowy wykrywa ewentualne próby zasłonięcia lub okrycia czujki, co miałoby zakłócić jego poprawne funkcjonowanie. Urządzenie z funkcją kontroli poziomu napięcia zasilającego oraz stanu toru sygnałowego, ochroną antysabotażową przed otwarciem obudowy i dwukolorową diodę LED sygnalizującą wykrycie ruchu/alarm. Czujka ma spełniać wymagania Grade 2 normy PN-EN 50131-1.

Wymagania i parametry techniczne:

- metoda detekcji: podwójny PIR (Dual) + MW (10.525GHz)
- cyfrowy algorytm detekcji ruchu
- zasięg detekcji: 8x18m
- kąt widzenia: 98°
- wykrywanie zamaskowanego intruza
- regulowana czułość detekcji obu czujników
- cyfrowa kompensacja temperatury
- pamięć alarmu
- zdalne uruchamianie tryb testowy
- wbudowane rezystory parametryczne (2EOL)
- zasilanie: DC 12V/18mA

- ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy
- zwiększona odporność na zakłócenia elektromagnetyczne i radiowe
- wykrywalna prędkość ruchu: 0.3 ~ 3m/s
- zalecana wysokość montażu: 2.4m
- uchwyt w zestawie
- temperatura pracy: -30°C ~ 55°C

20.3. CZUJKA KONTAKTRONOWA

Czujka przeznaczona do montażu powierzchniowego poprzez przykręcenie np. na ramie okiennej czy futrynie lub wpuszczana w ramę stolarki. Składająca się z dwóch wodoszczelnych części: czujnika kontaktronowego (magnetycznego) oraz magnesu. Oddalenie jednej części od drugiej spowoduje rozwarcie obwodu czujnika, co sygnalizowane jest jako naruszenie. Dodatkowo czujka powinna być wyposażona w pętlę sabotażową. Przystosowana do współpracy zarówno z dowolną centralą alarmową wyposażoną w wejścia typu NC, jak i w systemach automatyki jako element sterujący. Powinna spełniać wymogi Grade 2 określone przez normę EN 50131-1 oraz EN 50131-2-6.

Wymagania i parametry techniczne:

- Maksymalne napięcie przełączalne kontaktronu 20 V
- Maksymalny prąd przełączalny 20 mA
- Oporność przejściowa 150 Ω
- Minimalna liczba przełączeń przy obciążeniu 20 V, 20 mA 360 000
- Materiał stykowy Ru (Ruten)
- Odległość zamknięcia styków kontaktronu 18 mm
- Odległość otwarcia styków kontaktronu 28 mm

20.4. MANIPULATOR LCD DO CENTRAL

Manipulatory z wyświetlaczem LCD przeznaczone są do codziennej obsługi systemu sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN) o klasie zabezpieczenia Grade 2, zgodnie z normą PN-EN 50131-1. Z wyświetlaczem, na którym przedstawiane będą komunikaty tekstowe.

Urządzenie umożliwia pełną obsługę systemu: uzbrajanie, rozbrajanie, przegląd i kasowanie zdarzeń, testowanie oraz konfigurację ustawień centrali.

Wymagania i parametry techniczne:

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- diody LED informujące o stanie systemu
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- 2 wejścia
- sygnalizacja utraty łączności z centralą
- łącze RS-232
- Klasa środowiskowa II
- Napięcie zasilania ($\pm 15\%$) 12 V DC
- Wymiary obudowy 140 x 126 x 26 mm
- Zakres temperatur pracy -10...+55 °C
- Pobór prądu w stanie gotowości 17 mA
- Maksymalny pobór prądu 101 mA

20.5. EKSPANDER WEJŚĆ DO CENTRAL

Moduł dedykowany do central alarmowych umożliwiający rozbudowę systemu o 8 przewodowych wejść oraz bezpośrednie podłączenie czujek roletowych i wibracyjnych. Dodatkowe wejście sabotażowe ułatwia wykrywanie nieautoryzowanego otwarcia obudowy, w której umieszczony jest moduł.

Wymagania i parametry techniczne:

- rozbudowa systemu o 8 wejść
- obsługa konfiguracji: NO, NC, EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC (tylko centrale alarmowe)
- programowanie wartości rezystancji parametrycznej
- obsługa czujek wibracyjnych i roletowych (tylko centrale alarmowe)
- możliwość podłączenia do magistrali RS-485 (aktualizacja oprogramowania za pośrednictwem magistrali)
- napięcie zasilania ($\pm 15\%$) 12 V DC
- zakres temperatur pracy $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- pobór prądu w stanie gotowości 35 mA
- maksymalny pobór prądu 80 mA
- maksymalna wilgotność $93 \pm 3\%$
- klasa środowiskowa wg EN50130-5 II
- obciążalność wyjścia +12V 2,5 A / 12 V DC
- stopień zabezpieczenia wg EN 50131 (bez zasilacza) Grade 3
- stopień zabezpieczenia wg EN 50131 (z zasilaczem APS-412) Grade 2

20.6. SYGNALIZATOR OPTYCZNO-AKUSTYCZNY ZEWNĘTRZNY

Akustyczny sygnalizator przeznaczony do montażu na zewnątrz budynków, wyposażony w przetwornik piezoelektryczny. Z modulowaną sygnalizacją dźwiękową o natężeniu 120 dB. Urządzenie wyposażone w zabezpieczenie antysabotażowe chroniące przed otwarciem obudowy lub oderwaniem od ściany.

Wymagania i parametry techniczne:

Sygnalizacja:

- akustyczna: przetwornik piezoelektryczny
- optyczna: diody LED

Zabezpieczenie antysabotażowe:

- przed otwarciem
- przed oderwaniem od podłoża
- przed zalaniem pianką montażową (opcjonalnie SPL-TO)
- wewnętrzna osłona z blachy ocynkowanej
- obudowa z wysokoudarowego poliwęglanu PC LEXAN
- możliwość wyboru sygnału alarmowego - 3 sygnały akustyczne
- układ elektroniki zabezpieczony przed wpływem warunków atmosferycznych
- kolor: czerwony
- klasa środowiskowa wg EN50130-5 II

21. SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest system telewizji przemysłowej (CCTV) przeznaczony do monitorowania obiektów wewnętrznych i zewnętrznych w czasie rzeczywistym oraz rejestracji obrazu w celach bezpieczeństwa i analizy zdarzeń. System ma umożliwiać zdalny podgląd, archiwizację oraz zarządzanie nagraniami. Kamery zewnętrzne i wewnętrzne pełnią funkcję dozoru peryferyjnego oraz ochronę mienia. Monitorować mają otoczenie budynków, ciągi komunikacyjne. Przewiduje się zamontowanie kamer na elewacjach budynków oraz na sufitach lub ścianach wewnątrz budynku.

Do wykonania i montażu systemu monitoringu wizyjnego CCTV w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy

krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami

System i jego elementy powinny być zgodne z następującymi normami:

- PN-EN 50132 – Wymagania dotyczące telewizji przemysłowej (CCTV) dla zabezpieczenia technicznego obiektów.
- PN-EN 62368-1 – Bezpieczeństwo urządzeń elektronicznych i elektrycznych.
- PN-EN 60529 – Stopień ochrony obudów (IP).
- ONVIF Core Specification – Standard integracji urządzeń IP w systemach monitoringu.
- IEC 60825-1 – Bezpieczeństwo urządzeń wykorzystujących promieniowanie laserowe (dotyczy kamer z dalmierzem laserowym lub IR).

21.1. KABLE I PRZEWODY INSTALACJI

Przewód instalacyjny typu U/UTP (Unshielded/Unshielded Twisted Pair), przeznaczony do budowy strukturalnych sieci teleinformatycznych. Wykonany z żył miedzianych jednodrutowych, skręconych w pary, bez ekranowania. Klasa reakcji na ogień Dca zgodnie z normą EN 50575 (CPR) – przewód o bardzo ograniczonym rozprzestrzenianiu płomienia, niskiej emisji dymu i gazów korozyjnych oraz braku kapiących cząstek podczas spalania. Przewód spełnia wymagania norm PN-EN 50173 (Okablowanie strukturalne systemów informatycznych) oraz ISO/IEC 11801, zapewniając odpowiednie parametry transmisyjne dla danej kategorii (np. kat. 6 – transmisja do 250 MHz, prędkość do 1 Gb/s). Izolacja i powłoka z bezhalogenowego tworzywa LSZH (Low Smoke Zero Halogen).

Przewody muszą być zgodne z aktualnymi wydaniem poniższych norm:

- PN-EN 50173 – Technologia informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego.
- ISO/IEC 11801 – Information technology – Generic cabling for customer premises.
- EN 50575 – Określenie właściwości ogniowych kabli w budynkach (CPR).
- PN-EN 50288 – Kable do transmisji danych.

Wymagania techniczne

- Częstotliwość 450 MHz (kat. 6)
- Średnica przewodnika [mm]: 24 AWG

Oznaczenie kolorystyczne przewodników:

- Niebieski x Biały,
- Pomarańczowy x Biały,
- Zielony x Biały,
- Brązowy x Biały
- Liczba par: 4
- Ekran kabla (4 pary): Brak
- Średnica zewnętrzna kabla [mm]: 6,2 +/- 0,2 mm

Zakres temperatur [°C]

- instalacja: -10°C to +50°C
- użytkowanie: -30°C to +70°C
- Materiał powłoki zewn.: LSZH
- Tolerancja długości kabla: +/- 5%

Klasa reakcji na ogień

- Dca

21.2. KAMERY ZEWNĘTRZNE

Kamera przeznaczona jest do monitoringu terenu wokół budynku. Kamera wyposażona w przetwornik obrazu 1/2.9" 4MP image sensor, low illuminance, HD CMOS, który umożliwia generowanie obrazu w maksymalnej rozdzielczości 2688x1520. Dzięki wysokiej czułości oraz dostępnym funkcjom korekty, w tym WDR, 3DNR, zapewnia znakomitą jakość otrzymywanego obrazu. Zastosować należy kamery o dwóch typach stałooogniskowego obiektywu: 2.8mm oraz 3,6mm

zgodnie z rysunkiem. Kamera posiadać ma możliwość przełączania między różnymi trybami oświetlenia (światło białe lub podczerwień IR). Dodatkowo kamera wyposażona ma być w technologię sztucznej inteligencji AI z funkcją ochrony perymetrycznej, zwiększającej poziom bezpieczeństwa i gwarantującą wykrycie wszystkich niepożądanych zachowań. Kamera cechuje się dużym stopniem odporności na niekorzystne warunki atmosferyczne (IP67).

Wymagania i parametry techniczne:

Główne

- Przetwornik 1/2,9" 4MP HD CMOS
- Rozdzielczość 4Mpx, 2688 (H) x 1520 (V) pikseli
- RAM / ROM 128MB / 128MB
- System skanowania Progresywny
- Migawka Automatyczna / ręczna, 1/3s ~ 1/100000s
- Stosunek sygnału do szumu >56dB
- Minimalne oświetlenie
0,006 Lux/F1,6 (Kolor, 30 IRE)
0,0006 Lux/F1,6 (B/W, 30 IRE)
0 Lux (dioda IR / LED wł.)
- Regulacja położenia
Panorama: 0° ~ 360°
Nachylenie: 0° ~ 90°
Obrót: 0° ~ 360°

Oświetlacz

- Typ i liczba diod
1 dioda IR LED (podczerwień)
1 dioda LED (światło białe)
- Zasięg oświetlacza
IR: 30m
LED: 30m
- Kontrola oświetlacza - wł. / wył. Automatyczna / ręczna
- Tryby pracy oświetlaczy
Tryb IR
Tryb Warm Light
Smart Dual Light - IR + LED
Harmonogram

Obiektyw

- Rodzaj Stałogniskowy
- Montaż M12
- Ogniskowa 2,8mm (F1,6) 3,6mm (F1,6)
- Typ przysłony Stała
- Tryb Makro (ostrość od) 0,9m 1,6m

Zasięg DORI 2,8mm (F1,6)

- Wykrywanie: 63,6m
- Obserwacja: 25,4m
- Rozpoznanie: 12,7m
- Identyfikacja: 6,4m

Zasięg DORI 3,6mm (F1,6)

- Wykrywanie: 85,4m
- Obserwacja: 34,2m
- Rozpoznanie: 17,1m
- Identyfikacja: 8,5m

Funkcje inteligentne AI

Ochrona perymetryczna - IVS

- Przekroczenie linii, wykrycie intruza (wsparcie klasyfikacji oraz dokładne wykrywanie pojazdów i ludzi)
- SMD+ Klasyfikacja (człowiek / pojazd), filtr fałszywych alarmów
- Inteligentne wyszukiwanie Współpraca z Smart NVR do dokładnego inteligentnego wyszukiwania, wyodrębnianie zdarzeń i scalanie w filmy ze zdarzeń

Pozostałe

Konstrukcja

- Front kamery: metal
- Korpus kamery: metal
- Uchwyt: metal
- Klasa szczelności (IP) IP67
- Zasilanie DC 12V
- PoE DC 48V (802.3af)

Pobór mocy

- Podstawowy: 2,1W (12V DC), 2,5W (PoE)
- Maks. 4,4W (12V DC), 5,2W (PoE) - WDR + funkcje inteligentne + H.265 + dioda
- Wilgotność 0 ~ 95% (bez kondensacji)
- Temperatura pracy -40°C ~ +60°C

21.3. KAMERY WEWNĘTRZNE

Kamery przeznaczone do monitorowania ciągów komunikacyjnych w budynku, zwłaszcza miejsc którymi przemieszczają się dzieci oraz osoby postronne wchodzące na teren przedszkola. Kamera wyposażona w przetwornik obrazu 1/3" 4MP HD CMOS 4MP urządzenie generuje obraz w rozdzielczości 2560x1440, zapewniając czysty i szczegółowy podgląd. Kamera ma posiadać technologię Smart Dual Light, która łączy tradycyjne podświetlenie podczerwone (IR) z inteligentnym światłem białym. Zastosować należy kamery z obiektywem stałogniskowym 2.8mm. Kamera posiadać ma metalową obudowę o klasie szczelności IP67 i odporności na akty wandalizmu IK08.

Wymagania i parametry techniczne:

- przetwornik: 1/3" 4MP CMOS
- rozdzielczość: 2560x1440 (4Mpx) @ 25/30kl/s
- interfejs: 1x RJ45 Ethernet 10/100Mbps PoE 802.3af
- kompresja: H.265+/ H.265/ H.264+/ MJPEG
- obiektyw: 2,8mm
- czułość: 0,008lux/F1,6, 0lux (diody IR / LED wł.)
- oświetlacz Smart Dual:
 - 3 diody IR LED (zasięg 30m)
 - 4 diody LED światła białego (zasięg 30m)
- 4 tryby pracy oświetlacza (tylko IR, tylko LED, Smart - IR + LED, harmonogram)
- AWB, AGC, BLC, HLC, 3D NR, WDR 120dB, RoI
- wbudowany mikrofony
- obsługa: ONVIF, CGI, RTSP, RTMP, P2P
- SMD człowiek - klasyfikacja człowieka z filtrowaniem alarmów

- Smart Dual Light - zastosowanie podwójnego oświetlacza
- Full-Color - technologia kolorowego obrazu przez całą dobę
- prędkość i rozdzielczość przetwarzania:
25/30 kl/s dla 2560x1440 (4Mpx)
- bitrate: 32Kbps ~ 4096Kbps (H.264), 12Kbps ~ 4096Kbps (H.265)
- obudowa: metalowa, klasa szczelności (IP67), wandaloodporna (IK08)
- zasilanie: 12V DC lub PoE 48V (802.3af)
- Wilgotność 0 ~ 95% (bez kondensacji)
- Temperatura pracy -40°C ~ +60°C

21.4. REJESTRATOR

Zapis obrazu z kamer ma się odbywać na dedykowanym rejestratorze. Rejestrator sieciowy (NVR), przeznaczony do obsługi co najmniej 16 kamer IP o rozdzielczości do 32 Mpx. Urządzenie umożliwia jednocześnie nagrywanie, podgląd, odtwarzanie, archiwizację oraz zdalny dostęp do nagrań. Urządzenie współpracuje z kamerami IP dedykowanymi oraz kamerami innych producentów zgodnymi z protokołem ONVIF. Rejestrator posiadać ma możliwość zdalnego dostępu przez przeglądarkę WWW, dedykowane oprogramowanie oraz aplikację mobilną. Obudowa metalowa lub hybrydowa, możliwość montażu w szafie RACK.

Wymagania i parametry techniczne:

- wejścia wideo: 16x kanałów IP
- wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI (4K UHD)
- maks. rozdzielczość nagrywania: 32Mpx
- maks. bitrate: 200Mbps/ 384Mbps (wej.), 200Mbps/ 384Mbps (zapis), 200Mbps/ 384Mbps (wyj.)
- format kompresji: H.265+/ H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG
- interfejs: 1x RS485, 1x RS232
- wejście/wyjście audio: 1/1 (RCA)
- wejścia/wyjścia alarmowe: 4/2
- interfejs sieciowy: 1x Ethernet RJ45 10/100/1000Mbps
- obsługa dysków: 2x HDD Sata (maks. 32TB)
- wbudowane funkcje AI: ochrona perymetryczna (4 kan.) lub wykrywanie twarzy / rozpoznawanie twarzy (2 kan.), klasyfikacja obiektu - człowiek/pojazd (8 kan.)
- SMD+ - klasyfikacja obiektu z filtrowaniem fałszywych alarmów
- AI panel dostępny z poziomu rejestratora i WEB
- kanał zerowy do łączenia wszystkich kanałów w jeden strumień
- wsparcie dla kamer: Smart Dual Light, TiOC, z funkcją E-PTZ
- obsługa: ONVIF, CGI, SDK, P2P, iSCSI, N+M cluster
- wsparcie dla kamer z funkcją: ochrona perymetryczna, wykrywanie twarzy, rozpoznawanie twarzy, SMD+, wideo metadane, ANPR (baza + lista), zliczanie osób, analiza stereo, mapa ciepła, mapa tłumy, gęstość pojazdów
- inteligentne wyszukiwanie według określonych parametrów (AI search)
- synchroniczne odtwarzanie do 16 kanałów wideo
- podział okien w trybie lokalnym: 1/ 4/ 8/ 9/ 16
- rejestracja dźwięku z 16 kamer IP
- zdolność dekodowania do:
16CH 2MP @ 30kl/s | 16CH / 12CH (AI) 4MP @ 30kl/s
12CH / 8CH (AI) 5MP @ 30kl/s | 8CH / 4CH (AI) 8MP @ 30kl/s
5CH / 4CH (AI) 12MP @ 30kl/s | 4CH / 2CH (AI) 16MP @ 30kl/s
2CH / 1CH (AI) 24MP / 32MP @ 30kl/s
- Warunki pracy -10°C ~ +55°C, wilgotność: 10 ~ 93% (bez kondensacji)

21.5. PRZELĄCZNIK SIECIOWY (SWITCH PoE) ZARZĄDZALNY DLA SYSTEMU CCTV IP

Przełącznik sieciowy (switch) zarządzalny, przeznaczony do pracy w systemach monitoringu CCTV IP. Urządzenie powinno umożliwiać transmisję danych oraz zasilanie kamer IP w standardzie PoE zgodnie z IEEE 802.3af / IEEE 802.3at (PoE/PoE+), na co najmniej 16 portach RJ-45 10/100/1000 Mb/s. Switch powinien posiadać co najmniej 2 porty uplink (RJ-45 lub SFP), umożliwiające połączenie z rejestratorem lub urządzeniami sieciowymi wyższego poziomu. Łączna moc budżetu PoE nie mniejsza niż 135 W. Każdy port PoE powinien być zabezpieczony przed przeciążeniem i zwarcie.

Urządzenie przeznaczone do pracy ciągłej (24/7). Obudowa metalowa, montaż na ścianie, w szafie RACK lub na półce. Zasilanie z sieci ~230 V AC, wyposażony w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz ochronę przed ESD. Przełącznik powinien zapewniać zgodność z protokołami: IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3x (Flow Control), 802.3af/at (PoE), obsługę automatycznego rozpoznawania urządzeń PoE (auto-detection), automatyczną negocjację prędkości transmisji i trybu duplex.

Wymagania i parametry techniczne

- interfejs:
 - 2x port RJ45 PoE++/Hi-PoE/PoE 802.3af/at/bt (10/100Mbps)
 - 14x port RJ45 PoE 802.3af/at (10/100Mbps)
 - 2x port RJ45 UpLink (10/100/1000Mbps) lub 2x slot SFP (1000Mbps) - Combo
- moc zasilacza PoE: 135W (bt ≤90W - port 1~2, at ≤30W - port 3~16)
- zasięg PoE: 100m (tryb normal), 250m (wł. Long Distance)
- przepustowość: 7,2Gbps
- obsługa 8-pinowego zasilania PoE
- typ obudowy: desktop / RACK (uchwyty w zestawie)
- przełącznik warstwy 2 w technologii PoE 2.0, zarządzalny
- funkcje: Long-Distance, PoE Watchdog, izolacja portów - VLAN , wykrywanie pętli
- sygnalizacja optyczna LED pracy
- wyświetlanie topologii sieci (obsługa LLDP)
- zacisk do podłączenia przewodu ochronnego
- zabezpieczenia: ESD, przed wyładowaniami 4kV
- zarządzanie: interfejs WEB (www) lub chmura (aplikacja DoLink Care)
- zasilanie: AC 230V (100V ~ 240V)
- pobór mocy: 6W, całkowity - 154W

22. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy (lub równoważne), aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- 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 ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań,
- PN-EN IEC 62275:2020-03 Systemy prowadzenia przewodów - Opaski przewodów do instalacji elektrycznych,
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-46:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-53:2016-02 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza,
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie,
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-HD 60364-7-704:2018-08 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD 60364-7-729:2010 (wersja angielska) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-729: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Korytarze obsługi lub nadzoru.
- PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 60670-1:2007 Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 60898-2:2008 Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 2: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego i prądu stałego.
- PN-EN 61008-1:2007 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2008 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.

- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).
- PN-EN 50131-1 – Wymagania ogólne dla systemów SSWiN.
- PN-EN 50131-3 – Urządzenia sterujące i sygnalizacyjne.
- PN-EN 50131-6 – Zasilanie w systemach alarmowych.
- PN-EN 50136-1 – Transmisja alarmu – wymagania i klasyfikacja.
- PN-EN 50131-7 – Wytyczne projektowania, instalowania i użytkowania systemów.
- PN-EN 50173 – Technologia informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego.
- ISO/IEC 11801 – Information technology – Generic cabling for customer premises.
- EN 50575 – Określenie właściwości ogniowych kabli w budynkach (CPR).
- PN-EN 50288 – Kable do transmisji danych.
- PN-EN 60332-1-2 – Badania odporności na rozprzestrzenianie płomienia.
- PN-EN 61034 – Pomiar gęstości dymu wydzielanego podczas spalania.
- PN-EN 60754 – Oznaczanie zawartości halogenów w gazach wydzielających się podczas spalania.
- PN-EN 62676 – Seria norm dotycząca systemów CCTV i rejestratorów wizyjnych.
- PN-EN 50132 – Wymagania dotyczące telewizji przemysłowej (CCTV) dla zabezpieczenia technicznego obiektów.
- PN-EN 62368-1 – Bezpieczeństwo urządzeń elektronicznych i elektrycznych.
- PN-EN 60529 – Stopień ochrony obudów (IP).
- ONVIF Core Specification – Standard integracji urządzeń IP w systemach monitoringu.
- IEC 60825-1 – Bezpieczeństwo urządzeń wykorzystujących promieniowanie laserowe (dotyczy kamer z dalmierzem laserowym lub IR).
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 92, poz. 881, zm.: z 2012r. poz. 951),
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351).

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2020 poz. 2297),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2021 poz. 1210),

Inne dokumenty i instrukcje:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.