

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJE ELEKTRYCZNE

NAZWA INWESTYCJI:	PRZEBUDOWA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU MAGAZYNU SOLNEGO WPISANEGO DO REJESTRU ZABYTKÓW POD NR 368 NA BUDYNEK O FUNKCJI KULTURALNO-SPOŁECZNEJ.			
KATEGORIA OBIEKTU:	KATEGORIA IX – BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY			
ADRES INWESTYCJI:	NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: GMINA NOWA SÓL – MIASTO ; IDENTYFIKATOR JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: 080401_1 ; NUMER I NAZWA OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 0003 – NOWA SÓL ; NUMER DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: 414/1, 441/1, 442/2, 442/3, 405 IDENTYFIKATOR DZIAŁKI: 080401_1.0003.414/1, 080401_1.0003.441/1, 080401_1.0003.442/2, 080401_1.0003.442/3, 080401_1.0003.405			
INWESTOR:	GMINA NOWA SÓL – MIASTO UL. MARSZAŁKA JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 12 67-100 NOWA SÓL			
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	ELEKTRYCZNA	LBS/0099/POOE/12	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.	MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	10
13.	INSTALACJE OCHRONNE	12
14.	MONTAŻ INSTALACJI PIORUNOCHRONNEJ	12
15.	MONTAŻ POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH I PRZEWODÓW OCHRONNYCH	12
16.	POMIARY I PRÓBY INSTALACJI.....	13
17.	ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	14
18.	ODBIÓR KOŃCOWY.....	14
19.	SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU.....	14
20.	SYSTEM MONITORINGU CCTV	17
21.	SIEĆ KOMPUTEROWA LAN	21
22.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	25

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

Wypełniając kosztorysy bez uwag Wykonawca potwierdza zgodność wyliczeń Projektanta z tym, co przedstawiono na rysunkach. Wszelkie niezgodności między rysunkami i opisami oraz wyliczeniami 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: przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku magazynu solnego w Nowej Soli wpisanego do rejestru zabytków pod nr 368 na budynek o funkcji kulturalno-społecznej.

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt budowlany i 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 zewnętrznego,
- instalacji oświetlenia wewnętrznego, podstawowego,
- 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. KABELE ELEKTROENERGETYCZNE

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

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 kablowe - 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 kablowy 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 bezhalogenowymi typu N2XH-J 0,6/1kV bezpośrednio w gruncie,
- przewodami wielożyłowymi bezhalogenowymi typu N2XH-J 0,6/1kV pod tynkiem,
- przewodami wielożyłowymi bezhalogenowymi typu N2XH-J 0,6/1kV z mocowanymi natynkowymi w sali otwartej,
- 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 (sala otwarta), 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 ciepłego,
- 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. KABLE TYPU N2XH-J

Kable w izolacji XLPE i powłoce z termoplastycznego tworzywa bezhalogenowego typu HM4. Przeznaczone do dostosowania jako kable zasilające i sygnalizacyjne w obiektach o dużej koncentracji ludzi, majątku trwałego oraz wszędzie tam, gdzie istnieją zwiększone wymagania odnośnie zabezpieczenia przeciwpożarowego, gdzie wymagana jest niska emisja dymów i gazów korozyjnych podczas spalania. Przeznaczone do instalacji wewnątrz pomieszczeń, w powietrzu, bezpośrednio w ziemi na podsypce piaskowej oraz w korytach kablowych.

Żyły miedziane jednodrutowe okrągłe klasa 1 (RE), wielodrutowe okrągłe klasa 2 (RM), wielodrutowe okrągłe zagęszczane (RMC), wielodrutowe sektorowe (SM) z żyłą zielono- żółtą. Kolor powłoki czarny.

Napięcie znamionowe izolacji: 0,6/1 kV, klasa CPR: B2ca-s1b, d1, a1.

11.1.2. PERFOROWANE KORYTA KABLOWE

Perforowane koryta kablowe wykonane ze stali cynkowanej metodą Sendzimira wg PN-EN 10346:2011. Przeznaczone do stosowania w pomieszczeniach suchych, gdzie nie występują substancje agresywne chemicznie. Stosować koryta w kategorii korozyjności C2. Wykonanie w systemie bezłącznikowym. Łączenia koryt poprzez wsunięcie jedno w drugie i skręcenie. Do montażu należy użyć komplety śrubowe M6x10 lub M6x10. Stosowanie łączników zaleca się tylko przy dużych obciążeniach,

11.1.3. GNIAZDA OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA 230V

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

11.1.4. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (A1, A2)

Oprawa LED do montażu podwieszanego za pomocą akcesoriów.

- Rodzaj optyki: opal
- CRI>90
- Moc źródła: 43W
- Moc oprawy: 52.5W
- Strumień świetlny oprawy: 3730lm
- Strumień świetlny źródła: 6220lm
- Temperatura barwowa: 4000K
- Sterowanie: DALI
- Wykończenie: czarny struktura
- Trwałość LED: L80B50 dla 50 000h
- Klasa ochronności: I
- Z elektronicznym urządzeniem sterującym, ściemnianym cyfrowo (DALI – dotyczy opraw A1)

11.1.5. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (B)

Lampa LED typu downlight.

- Materiał wiodący - Aluminium/Znal
- Kolor wiodący - Czarny
- Kolor uzupełniający - Chrom
- Typ źródła światła LED
- Max moc 1x20W
- Źródła światła Zintegrowane
- Zawiera źródło światła Tak
- Ilość punktów świetlnych 1
- IP20
- Żywotność 50000h
- Klasa efektywności energetycznej F
- Gwarancja 5 lat
- Temperatura barwowa 4000K
- Strumień 1600 lm
- Kąt 60 °
- CRI ≥ 90
- Częstotliwość 50/60 Hz
- Napięcie ~220-230 V
- Klasa ochronności I

11.1.6. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (C1,C2)

Dekoracyjny kinkiet. Źródło światła chronione metalową kratką i osłoną z przezroczystego szkła, dzięki czemu światło bez przeszkód przenika do otoczenia. Lampa zewnętrzna ma ponadto formę łukową i emituje światło głównie w dół.

- Materiał - aluminium, szkło
- Kolor - ciemnoszary, przezroczysty
- Rodzaj gwintu - E27 (max. 60 W)
- Szerokość (cm) - 18
- Wysokość (cm) – 34
- Występ / głębokość (cm) - 27,3
- Napięcie sieciowe (V) – 230
- Napięcie robocze (V) – 230
- Stopień ochrony - IP44
- Klasa ochronności – I

11.1.7. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (D)

Doziemna, najazdowa oprawa dekoracyjna architektoniczna, o wysokiej szczelności IP67, wyposażona w źródła światła LED1 5W, 1020lm, 3000K, >80, I, IK10, II klasa.

- Montaż: w podłożu
- Obudowa: stal nierdzewna, aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- Kolor: czarny
- Sprawność zasilacza: >80%
- Zasilanie: 220-240V 50/60Hz
- Zawiera źródło światła: tak
- Prąd wyjściowy [mA]: 350
- Rodzaj osprzętu: Zasilacz LED w oddzielnej puszcze (w komplecie)
- Źródło światła: LED
- Przyłącze elektryczne: przewód max 2x2,5 mm²
- Maksymalna ilość opraw w obwodzie dla bezpiecznika 10A (B): 5
- Maksymalna ilość opraw w obwodzie dla bezpiecznika 16A (B): 8
- Rozsył światła: cyrkularny Sposób świecenia:
- bezpośredni Klosz: szyba hartowana
- CRI/Ra: ≥80 Kąt świecenia: 45°
- Strumień oprawy [lm]: 1020
- Temperatura barwowa [K]: 3000
- Żywotność (L70B50): 50 000 h Zakres temperatury pracy: -25°C ... +40°C
- Gwarancja: 5 lat.

11.1.8. OPRAWY OŚWIETLENIOWE (E)

Oprawa przemysłowa LED do montażu sufitowego, IP66. Dyfuzor z poliwęglanu o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła. Wskaźnik olśnienia zgodnie z klasyfikacją UGR < 25. Strumień świetlny oprawy 3900 lm, pobór mocy 28,00 W, skuteczność świetlna oprawy 139 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80, Średni okres trwałości znamionowej L80(tq 25 °C) = 50.000 h. Korpus oprawy z poliwęglanu. Korpus oprawy oświetleniowej, kolor jasnoszary (RAL 7035). Wymiary (dł. x szer.): 1257 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm. Masa: 2,3 kg. Dopuszczalna temperatura otoczenia (ta): -20 °C - +35 °C. Klasa ochronności: I, stopień ochrony: IP66, stopień odporności na uderzenia: IK08, temperatura badania rozżarzoną drutem: 850 °C. Z elektronicznym zasilaczem.

11.1.9. OGRANICZNIKI PRZEPŁYWU 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 μs) Iimp: 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.

11.1.10. 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 kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem. Na drzwiach rozdzielnic winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnic zgodnie z nazwą rozdzielnic ze schematu głównego zasilania budynku. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

12. MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

12.1. 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.

12.2. 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).

12.3. 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 puszce, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,
- przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszce, 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.

12.4. 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 kablowe,
- przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm²) zastosować końcówki kablowe.

12.5. MOCOWANIE OSPRZĘTU

- należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszkę instalacyjną, 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).

12.6. 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 przewód doprowadzający 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.

13. 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 długotrwałe 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 urządzenie 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 zwarcia należy stosować wyłączniki wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowe i wyzwalacze zwarciovowe, wyłączniki współpracujące z bezpiecznikami topikowymi, wkładki topikowe typu „gG”.

14. MONTAŻ INSTALACJI PIORUNOCHRONNEJ

Przed wykorzystaniem istniejącej instalacji piorunochronnej do eksploatacji należy przeprowadzić badania techniczne i pomiary kontrolne potwierdzające sprawność techniczną istniejącej instalacji.

Badania techniczne i pomiary kontrolne podczas montażu. Badania powinny obejmować następujące czynności:

- oględziny części nadziemnej - polegają one na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego oraz na sprawdzeniu wymiarów i rodzaju połączeń elementów instalacji odgromowej,
- sprawdzanie ciągłości połączeń, które należy - wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia,
- pomiaru rezystancji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwnych punktach.

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 taśmy gołej 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 robot 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 (pomiaru instalacji elektrycznych oraz natężenia oświetlenia),
- próby rozruchowe,
- sporządzenie protokołu odbioru,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

19. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

Ze względu na zagrożenie obiektu oraz wartość mienia przyjęto poziom zabezpieczenia na poziomie Grade 2 normy EN 50131. Projektowana instalacja wykonana ma zostać na urządzeniach posiadających stopień zabezpieczenia Grade 2.

19.1. CENTRALA ALARMOWA

Wymagania i parametry techniczne:

- obsługa od 4 do 24 wejść
- możliwość podziału systemu na 4 strefy
- obsługa od 4 do 20 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

- 16 niezależnych timerów do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 439 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 16+1+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
- Klasa zabezpieczenia S
- Maksymalna pojemność akumulatora 7 Ah
- Napięcie zasilacza centrali ($\pm 10\%$) 13,8 V DC
- Obciążalność wyjść programowalnych niskoprądowych 50 mA
- Obciążalność wyjść programowalnych wysokoprądowych ($\pm 10\%$) 2000 mA
- Wydajność prądowa zasilacza 1,2 A
- Wymiary płytki elektroniki 142 x 106 mm
- Zakres temperatur pracy -10...+55 °C
- Napięcie zasilania płyty głównej ($\pm 15\%$) 18 V AC, 50-60 Hz
- Pobór prądu w stanie gotowości 121 mA
- Maksymalny pobór prądu 204 mA

19.2. CZUJKA 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 miałyby 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 EN 50131.

Wymagania i parametry techniczne:

- zgodność z EN50131 Grade 2
- tor PIR i mikrofalowy
- cyfrowy algorytm detekcji nowej generacji
- precyzyjna soczewka Fresnela
- funkcja antymaskingu realizowana przez tor mikrofalowy
- wykrywanie zamaskowanego intruza
- zdalnie uruchamiany tryb testowy
- pamięć alarmu
- wbudowane rezystory parametryczne
- napięcie zasilania ($\pm 15\%$) 12 V DC
- wykrywalna prędkość ruchu 0,3...3 m/s
- zakres temperatur pracy -30...+55 °C
- zalecana wysokość montażu 2,4 m
- pobór prądu w stanie gotowości 18 mA
- maksymalny pobór prądu 25 mA
- dopuszczalne obciążenie styków przekaźnika (rezystancyjne) 40 mA / 16 V DC
- maksymalna wilgotność 93 $\pm 3\%$
- klasa środowiskowa wg EN50130-5 II
- czas sygnalizacji alarmu 2 s

- spełnianie normy EN50131-1, EN50131-2-4, EN50130-4, EN50130-5
- częstotliwość mikrofal 10,525 GHz
- stopień zabezpieczenia wg EN50131-2-4 Grade 2

19.3. CZUJKA KONTAKTRONOWA

Czujka przeznaczona do montażu powierzchniowego poprzez przykręcenie np. na ramie okiennej czy futrynie. 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

19.4. MANIPULATOR LCD DO CENTRAL

Manipulatory LCD przeznaczone są do codziennej obsługi systemu alarmowego. Z wyświetlaczem, na którym przedstawiane będą komunikaty tekstowe.

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

19.5. 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 °C...+55 °C
- pobór prądu w stanie gotowości 35 mA
- maksymalny pobór prądu 80 mA

- maksymalna wilgotność 93±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

19.6. SYGNALIZATOR OPTYCZNO-AKUSTYCZNY WEWNĘTRZNY

Akustyczny sygnalizator przeznaczony do montażu wewnątrz 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
- zabezpieczenie antysabotażowe przed otwarciem
- napięcie zasilania ($\pm 15\%$) 12 V DC
- wymiary obudowy 130 x 130 x 40 mm
- zakres temperatur pracy -10...+55 °C
- maksymalny pobór prądu 320 mA
- natężenie dźwięku 120 dB
- maksymalna wilgotność 93 \pm 3%
- klasa środowiskowa wg EN50130-5 II

20. SYSTEM MONITORINGU CCTV

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.

20.1. KAMERY MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV

Kamera wyposażona ma być w przetwornik obrazu 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS, który umożliwia generowanie obrazu w maksymalnej rozdzielczości 2688x1520. Z funkcjami korekty, w tym WDR, 3DNR. Obiektyw typu motozoom, który przy pomocy wbudowanego silniczka elektrycznego umożliwia zewnętrzną, zdalną regulację poziomu ogniskowej, a także sam, automatycznie dostosowuje poziom ostrości. Oświetlacz podczerwieni o zasięgu 40m. Wbudowany slot na karty microSD (256 GB). Kamera megapikselowa cechować ma się dużym stopniem odporności na niekorzystne warunki atmosferyczne (IP67) oraz odporności mechanicznej na poziomie IK10.

Zarządzanie, programowanie ustawień oraz obsługa kamery IP przy pomocy interfejsu zarządzającym urządzeniem (WEB Services) z poziomu przeglądarki internetowej.

Kamera obsługiwać ma kodowanie H.265+, bez obciążania sieci. Kodowanie H.265+ z dynamicznym GOP, dynamicznym ROI, elastyczne tworzenie ramek oraz inteligentną redukcją szumów.

Kamera powinna spełniać minimum wymagania i parametry techniczne:

- Przetwornik: 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS
- Rozdzielczość: 4Mpx, 2688 (H) x 1520 (V) pikseli
- RAM / ROM: 128MB / 128MB
- System skanowania: Progresywny
- Migawka: Automatyczna / ręczna, 1/3~1/100000s
- S/N: >56dB
- Minimalne oświetlenie: 0.03 Lux/F1.7; 0 Lux (IR wł.)
- Oświetlacz: 2 diody IR LED (podczerwień)
- Zasięg oświetlacza: 40m (164.0ft)
- Kontrola oświetlacza: Automatyczna / ręczna
- Regulacja położenia: Panorama: 0° ~ 355°
- Nachylenie: 0° ~ 75°
- Obrót: 0° ~ 355°

OBIEKTYW

- Rodzaj: Zmienneogniskowy (Motozoom)
- Montaż: Ø14
- Ogniskowa: 2.8 ~ 12mm (F1.7)
- Kąt widzenia H: 98° ~ 31°, V: 55° ~ 18°, D: 116° ~ 36°
- Typ przysłony: Stały
- Tryb: Makro (ostrość od) 0.8m (2.6ft)
- Zasięg DORI Wykrywanie: 66m (W), 200m (T)
- Obserwacja: 26.4m (W), 80m (T)
- Rozpoznanie: 13.2m (W), 40m (T)
- Identyfikacja: 6.6m (W), 20m (T)

OBRAZ

- Kompresja wideo: H.265 / H.264 / H.264B MJPEG (strumień pomocniczy)
- Smart Kodek: Tak (H.265+ / H.264+)
- Jednoczesna liczba strumieni wideo: 2
- Rozdzielczość przetwarzania: 4Mpx (2688x1520) / 2560x1440 / 3Mpx (2304x1296) / 1080p - 2Mpx (1920x1080) / 1.3Mpx (1280x960) / 720p (1280x720) / D1 (704x576 / 704x480) / VGA (640x480) / CIF (352x288 / 352x240)
- Prędkość i rozdzielczość przetwarzania: (główny strumień) 4Mpx - 2688x1520 (1 ~ 20kl/s), 2560x1440 (1~25/30kl/s)
- Prędkość i rozdzielczość przetwarzania: (pomocniczy strumień) D1 - 704x576 (1 ~ 20/25kl/s), D1 - 704x480 (1~20/30kl/s)
- Kontrola szybkości transmisji: CBR / VBR
- Bitrate: 32Kbps ~ 6144Kbps (H.264), 12Kbps ~ 6144Kbps (H.265)
- Dzień / Noc: Automatyczny (ICR) / kolor / czarno-biały
- Kontrola wzmocnienia: Automatyczna (AGC) / ręczna
- BLC: Wsparcie
- HLC: Wsparcie
- Kompensacja tła: WDR 120dB
- Balans bieli: Automatyczny (AWB) / naturalny / oświetlenie uliczne / zewnętrzny / ręczny / region
- Redukcja szumów: 3D NR
- Inteligentne oświetlenie: Wsparcie
- Strefy prywatności: Wł. / wył. (4 obszary)
- Detekcja ruchu: Wł. / wył. (4 obszary, prostokąty)
- Obszar zainteresowania (Roi): Wł. / wył. (4 obszary)
- Lustrzane odbicie: Wsparcie
- Obrót obrazu: 0°, 90°, 180°, 270° (wsparcie dla rozdzielczości 2688x1520 i niższej)

ALARM

- Wyzwalacz alarmu: Wykrywanie ruchu, sabotaż, brak / przepełnienie / błąd karty SD, utrata połączenia, konflikt adresu IP, nieuprawniony dostęp, anomalia napięcia, wyjątek bezpieczeństwa.

INTERFEJS

- Ethernet: 1x RJ45 10/100 Base-T
- Zasilanie: 1x gniazdo 5,5/2,1 na przewodzie
- Pamięć: 1x slot karty microSD/ microSDHC/ microSDXC do 256GB

SIEĆ

- Obsługiwane protokoły: IPv4, IPv6, HTTP, TCP; UDP, ARP, RTP, RTSP, RTCP, RTMP, SMTP, FTP, SFTP, DHCP, DNS, DDNS, QoS, UPnP, NTP, Multicast, ICMP, IGMP, NFS, PPPoE, Bonjour
- Cyber bezpieczeństwo: Szyfrowanie wideo, konfiguracja szyfrowania, WSSE, blokada konta, filtrowanie po IP / MAC, dzienniki bezpieczeństwa, generowanie i importowanie cert. X.509, HTTPS, 802.1x, zaufane wykonanie, zaufana aktualizacja
- SDK i API: Tak
- Zgodność ze standardem: ONVIF (Profil S / Profil T / Profil G), CGI, Milestone, Genetec, P2P
- Archiwizacja sieciowa: NAS / SFTP / FTP / karta MicroSD

- Obsługa przez przeglądarki www: IE: IE8 i nowsze wersje Chrome, Firefox
- Zdalne sterowanie: CMS (Smart PSS), DSS, DMSS, P2P
- urządzenia mobilne: iOS, Android

POZOSTAŁE

- Konstrukcja: Klosz: plastik
- Korpus kamery: metal
- Podstawa montażowa: metal
- Klasa szczelności: IP67
- Stopień ochrony: IK10
- Zasilanie: DC 12V ($\pm 30\%$), PoE DC 48V (802.3af)
- Pobór mocy: Maks. 6.4W
- Wilgotność: 0 ~ 95% (bez kondensacji)
- Temperatura otoczenia: $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ($-40^{\circ}\text{F} \sim +140^{\circ}\text{F}$)
- Temperatura pracy: $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ($-22^{\circ}\text{F} \sim +140^{\circ}\text{F}$)

20.2. REJESTRATOR

Rejestrator przeznaczony został do wydajnego monitoringu IP opartego o 8 kamer IP. Bitrate wejściowy na poziomie 160Mb/s. Obraz rejestrowany przez urządzenie może być archiwizowany na dwóch dyskach twardych o łącznej pojemności 20TB. Urządzenie na swoim wyposażeniu posiada port HDMI z obsługą 4K, port VGA, wejścia / wyjścia alarmowe, oraz 2 porty USB. Interfejs audio, który pozwala na podłączenie do systemu PA.

Rejestrator powinien spełniać minimum wymagania i parametry techniczne:

GŁÓWNE:

- Procesor: Wbudowany procesor klasy przemysłowej
- System operacyjny: Linux OS
- Interface zarządzania: WEB / lokalny GUI 4.0

OCHRONA PERYMETRYCZNA (AI)

- Obsługa funkcji AI: z kamer IPC (kamera musi posiadać funkcje!) 8 kanałów
- Inteligentne wyszukiwanie: Wyszukiwanie na podstawie: zdjęć według kanału, czasu, typ zdarzenia

WYKRYWANIE LUDZKIEJ TWARZY (FACE DETECTION)

- Obsługa funkcji AI z kamer IPC (kamera musi posiadać funkcje!) 4 kanały
- Informacje dotyczące twarzy: Obsługa 6 cech: płeć, wiek, mimika twarzy, okulary, broda, maska
- Inteligentne wyszukiwanie Wyszukiwanie na podstawie: zdjęć według kanału, czasu, typ zdarzenia
- SMD+
- Obsługa funkcji AI z kamer IPC
- (kamera musi posiadać funkcje!) 8 kanałów
- Inteligentne wyszukiwanie Wyszukiwanie na podstawie klasyfikacji obiektu (człowiek / pojazd)
- FUNKCJE ANALIZY BIZNESOWEJ
- Obsługa kamer z funkcjami inteligentnej analizy wideo (IVS)
- (kamera musi posiadać funkcje!) 8 kanałów (szybki ruch, wykrywanie parkowania, podejrzanego zachowania oraz wykrywanie zgromadzeń)
- Obsługa kamer z funkcją zliczanie osób
- (kamera musi posiadać funkcje!) 4 kanały
- Obsługa kamer z funkcją mapa ciepła
- (kamera musi posiadać funkcje!) 8 kanałów
- WIDEO PARAMETRY
- Obsługa kamer IP
- (przechwytywanie obrazu) 8 kanałów
- Przepustowość sieci Pasma wejściowe: 160Mbps (maksymalna ilości informacji, jaka może być przesyłana do NVR)
- Pasma nagrywania: 160Mbps (maksymalna ilości informacji, jaka może zostać zapisana w pamięci lokalnej NVR)

- Pasma wyjściowe: 64Mbps (maksymalna ilość informacji, jaka może być wysłana z NVR)
- Rozdzielczość dekodowania 8Mpx / 6Mpx / 5Mpx / 4Mpx / 3Mpx / 1080p / 720p / 960H / D1
- Zdolność dekodowania 2 kanały @ 8Mpx - 30kl/s / 8 kanałów @ 2Mpx - 30kl/s
- Wyjścia wideo 1x VGA, 1x HDMI - wsparcie dla 4K
- (jednoczesna praca: VGA i HDMI)
- Wyświetlanie wielo-ekranowe Maks. 8 kanałów lokalnie - 1/4/8/9 (live view)
- Wsparcie urządzeń innych producentów (po protokole) Onvif, RTSP
- KOMPRESJA
- Kompresja wideo H.265+ (Smart) / H.264+ (Smart) / H.265 / H.264 / MJPEG
- Kompresja audio G.711A / G.711U / PCM / G.726 / AAC
- SIEĆ
- Obsługiwane protokoły HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4 / IPv6, UPnP, SNMP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, DDNS, FTP, Alarm Server, IP Search (kamery Dahua IP, DVR, NVS); P2P; auto rejestracja
- Mobilna obsługa DMSS, DSS
- Zgodność ze standardem ONVIF (Profil S / Profil G / Profil T), CGI, SDK
- Obsługa przez przeglądarki www Chrome, IE9 lub wyższy, Firefox
- ODTWARZANIE NAGRAŃ
- Odtwarzanie kanałów Maks. 8 kanałów
- Tryb nagrywania Ręczne nagrywanie / I/O alarm / nagrywanie SMD / inteligentne nagrywanie
- Przechowywanie nagrań Wewnętrzny dysk twardy HDD, sieć
- Metody kopii zapasowej Peryferyjne urządzenie magazynujące USB (np. Pendrive)
- Funkcje odtwarzania 1. Odtwórz, pauza, stop, przewiń do przodu, przewiń do tyłu, klatka po klatce
- 2. pełny ekran, kopia zapasowa, migawka, zoom cyfrowy, włączanie / wyłączanie dźwięku
- MAGAZYNOWANIE (HDD)
- Obsługa dysków 2x port SATA III (maksymalna pojemność jednego dysku 10TB)
- Grupowanie dysków Wsparcie
- ALARM
- Alarm ogólny Detekcja ruchu, strefy prywatności, utrata sygnału wideo, zmiana sceny, PIR alarm, alarm z kamery IPC
- Alarm anomalii Błąd wykrycia kamery, błąd pamięci, przepełniony dysk twardy, konflikt adresów IP, konflikt MAC, blokada logowania, wyjątki cyberbezpieczeństwa
- Alarm z inteligentnych funkcji: Wykrycie twarzy, ochrona perymetryczna (przekroczenie linii, wykrycie intruza), IVS, zliczanie ludzi, mapa ciepła, alarm SMD
- Wyzwalanie reakcji: Nagrywanie, snapshot, audio, buzzer, log, preset, email

INTERFEJSY

- Wejście audio: 1 kanał, port RCA
- Wyjście audio: 1 kanał, port RCA
- Wejścia alarmowe: 4 kanały (lokalnie) - złącze samozaciskowe
- 8x z kamer IP
- Wyjścia alarmowe: 2 kanały (lokalnie) - złącze samozaciskowe
- 8x z kamer IP
- Obsługa dysków HDD 2x port SATA III (maksymalna pojemność jednego dysku 10TB)
- USB 1 port (ver. 2.0) na przednim panelu + 1 port (ver. 2.0) na tylnym panelu - możliwość podłączenia myszy, pamięci typu pendrive, nagrywarka DVD USB
- HDMI 1 port (wyjście 4K)
- VGA 1 port
- Ethernet 1x RJ45 10/100/1000Mbps - porty samodostosowujące się
- Switch PoE Brak 8 portów PoE+ 100Mbps IEEE802.3af/at
- Całkowity budżet PoE: 117W

POZOSTAŁE

- Zasilanie: DC 12V / 4A AC 100V ~ 240V (47Hz ~ 63Hz) / 3.5A
- Pobór mocy: Maks. 10W (bez HDD), NVR: >10W (bez HDD)

- PoE: maks. 25.5W (na pojedynczy port), 117W (moc całego zasilacza)
- Wymiary (szer. / dł. / wys.): obudowa 1U
- Warunki pracy $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ($+10^{\circ}\text{F} \sim +131^{\circ}\text{F}$)
- wilgotność: 10 ~ 93% (bez kondensacji)
- Warunki magazynowania: $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ($+32^{\circ}\text{F} \sim +104^{\circ}\text{F}$)
- wilgotność: 30 ~ 85% (bez kondensacji)
- Sposób instalacji: Desktop
- Certyfikaty CE: EN62368-1; EN55032, EN55024, EN55035, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN50130-4
- Gwarancja: minimum 36 miesięcy

21. SIEĆ KOMPUTEROWA LAN

Sieć okablowania strukturalnego opracowana została w topologii gwiazdy. Każdy przewód ma zostać trwale zakończony na panelu w punkcie dystrybucyjnym, oraz modulem kat. 6 RJ-45 w punkcie logicznym. Zmianę przeznaczenia toru transmisyjnego zaprojektowano poprzez zmianę krosowania w punkcie dystrybucyjnym. Punkt logiczny zaprojektowany został jako dwa gniazda RJ-45. Przyjęto że jest to standardowe wyposażenie miejsca pracy. W szafie dystrybucyjnej przewody należy zakończyć na panelu krosowych 24 portowym 1U UTP, kategorii 6. Szafę należy wyposażać w panele porządkujące okablowanie. Szafa powinna zostać uziemiona.

21.1. PRZEWODY

Przewody teleinformatyczne do wykonywania instalacji wewnętrznych poziomych i pionowych w sieciach teleinformatycznych zgodnie z dyrektywą CPR dotyczącą klasyfikacji wyrobów budowlanych pod względem odporności na działanie ognia oraz definiujące metody badań dla przewodów przeznaczonych do instalowania w budynkach, klasyfikacja ogniowa CPR B2ca.

Standardy branżowe:

- TIA/EIA 568C.2-1, ANSI/TIA-568-C.2, ISO 11801:2002,
- EN50173:2007, IEC 61156-5, IEC 60332-1, EN 50288-5

Budowa i parametry elektryczne:

- Kategoria 6
- Klasa E (norma 250MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 475 MHz / 1 Gb/s
- Przekrój AWG 4x2x23AWG
- Żyły: miedziane jednodrutowe o średnicy 0,57mm (23AWG)
- Izolacja polietylenowa
- Klasyfikacja ogniowa CPR (Euroklasa): B2ca
- Obciążenie ogniowe (MJ/m): 0.60 (ok.)
- Ośrodek 4 pary skręcone na wkładce rdzeniowej w kształcie krzyża
- Ekran: brak
- Powłoka tworzywo bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomienia, o ograniczonym wydzielaniu dymu oraz gazów korozyjnych (LSOH/FRNC)
- PoE 802.3at
- Kolor: szary

WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNE PRZY 20°C

- Pętla oporu prądu stałego: $\leq 93,8 \Omega / \text{km}$
- Opór zmienny: $\leq 2\%$
- Opór izolacyjny (500V): $\geq 5000 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$
- Opór bierny pojemnościowy przy 800 Hz: nom. 48 nF/km
- Zmienny bierny opór pojemnościowy: $\leq 1500 \text{ pF/km}$
- Charakterystyczny opór pozorny (1-1000MHz): $(100 \pm 15) \Omega$
- Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się (NVP): 69%
- Opóźnione rozprzestrzenianie się: Nominalnie $\leq 535 \text{ ns/100m}$
- Kąt opóźnienia: Nominalnie $\leq 20 \text{ ns/100m}$
- Tester instalacji prądu stałego, 1 min. (rdzeń) 1000 V

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

- Promień zgięcia: 4 x \varnothing zew
- Max. siła ciągnięcia: 80 N
- Zakres temp. podczas użycia: -30°C do +75°C
- Zakres temp. podczas instalacji: 0°C do +50°C
- Średnica zew.: 5,9 mm
- Masa kg/km: 59
- Pakowanie: szpula (500m)

21.2. GNIAZDA

Gniazda transmisyjne typu keystone do budowy punktów abonenckich jak i pól krosowych. Rozwiązanie beznarzędziowe, bez konieczności użycia specjalnych narzędzi, złącza całego toru transmisyjnego. Montować w dowolnych elementach takich jak: puste panele krosowe, puszkę naścienne, podłogowe itp.

Standardy branżowe:

- ISO 11801 Edycja 2 - kategoria 6 / klasa E
- EN 50173 - kategoria 6 / klasa E
- EIA/TIA 568-C.2 - kategoria 6

Parametry mechaniczne:

OGÓLNE

- Kategoria: 6
- Klasa: E (norma 250MHz) o rozszerzonej charakterystyce do 475 MHz / 1 Gb/s
- Ekran: nie
- Rodzaj: beznarzędziowy

KORPUS

- Materiał: Polikarbon spełniający wymogi UL 94 V-0

GNIAZDO

- Trwałość wg norm: > 750 cykli
- Trwałość wg badań: > 1000 cykli
- Materiał styków: fosforobraz
- Powłoka styków: 50 μ calowa warstwa złota
- Siła docisku styków: 100 g na styk
- Siła rozłączania: 50N przez 60s

ZŁĄCZE SZCZELINOWE

- Sekwencja: 568A/B
- Materiał noży: fosforobraz ze 100 μ calową warstwą cyny
- Przyjmuje przewody: 22-24AWG
- Korpus: plastik odporny na ogień, zgodny z UL 94 V-0

PŁYTKA PCB

- Materiał: laminat FR4 o grubości 1,6 mm

PARAMETRY ELEKTRYCZNE

- Maks. wartość prądu: 1,5 A
- Rezystancja izolacji: 500 M Ω @ 100 Vdc
- Odporność napięciowa: 1000 Vac RMS @60Hz przez 60s
- Rezystancja styków: 20 m Ω
- Rezystancja noży IDC: 2,5 m Ω

ZASILANIE POE

- Rodzaj: PoE+ / 802.3 at typ 2

ZAKRES TEMPERATUR

- Składowania: -40oC do +70oC

- Pracy: -10oC do +60oC

WILGOTNOŚĆ

- Maksymalnie: 93%

21.3. SWITCH

Konfigurowalny przełącznik warstwy 2, 24 porty Gigabit Ethernet, w tym 16 portów automatycznego wykrywania 802.3at PoE+ oraz dwa porty SFP. Łączy Gigabit PoE do urządzeń RJ45 Ethernet oraz opcje Gigabit fiber uplink do sieci korporacyjnej.

Cechy zarządzania

- Typ przełącznika: Zarządzany
- Przełącznik wielowarstwowy: L2/L3

Łączność

- Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet: 24
- Podstawowe przełączanie Ethernet RJ-45 porty typ: Gigabit Ethernet (10/100/1000)
- Liczba zainstalowanych modułów SFP: 2

Sieć komputerowa

- Standardy komunikacyjne: IEEE 802.3af, IEEE 802.3at
- Dublowanie portów: Tak
- Pełny duplex: Tak
- Podpora kontroli przepływu: Tak
- Automatyczne MDI/MDI-X: Tak
- Protokół drzewa rozpinającego: Tak
- Obsługa sieci VLAN: Tak
- Przepustowość routowania/przełączania: 52 Gbit/s
- Przepustowość: 26000 Mpps
- Prędkość przekazywania: 38,69 Mpps
- Trasa statyczna: Tak
- Zgodny z Jumbo Frames: Tak

Ochrona

- Typ uwierzytelniania: IEEE 802.1x, RADIUS

Design

- Możliwości montowania w szelazhu: Tak
- Układ: 1U
- Kolor produktu: Srebrny
- Diody LED: Działanie, Link, PoE, Prędkość, System
- Certyfikaty: CE, FCC, IC

Zarządzanie energią

- Zasilacz: Tak
- Napięcie wejściowe AC: 100 - 240 V
- Częstotliwość wejściowa AC: 50/60 Hz
- Napięcie wejściowe DC: 44 - 57 V
- Obsługa PoE: Tak
- Power over Ethernet Plus (PoE +) ilość portów: 16
- Zasilanie przez Ethernet (PoE) zasilanie na port: 32 W
- Całkowita Power over Ethernet (PoE) budżetu: 92 W

Warunki zewnętrzne

- Zakres temperatur (eksploatacja): -5 - 40 °C
- Zakres wilgotności względnej: 10 - 90%

21.4. ZASILACZ UPS

Zasilacz awaryjny wyposażony w układ generujący na wyjściu zasilanie o czystym przebiegu sinusoidalnym. Z wyświetlaczem LCD. W tylnej ścianie obudowy UPS'a gniazda zasilające i przyłącza komunikacyjne. UPS pozwalający na podłączenie urządzeń elektrycznych z wtykami w standardzie Schuko oraz IEC C13. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe RJ45 umożliwiające dodatkową filtrację sieci i zabezpieczenie urządzeń przed przepięciami. Wbudowane akumulatory w technologii AGM zapewniające zasilanie awaryjne w sytuacji zaniku zewnętrznej sieci elektrycznej. UPS współpracujący z zasilaczami komputerowymi wyposażonymi w aktywny układ poprawy współczynnika mocy APFC.

Gdy UPS funkcjonuje w normalnym trybie pracy, zasilanie odbierane z sieci energetycznej ma przechodzić przez filtry i być optymalizowane przez system automatycznej regulacji napięcia. W tym samym czasie zasilacz ma ładować wewnętrzne akumulatory. Tak zgromadzona energia będzie mogła zostać wykorzystana do zasilania podłączonych urządzeń w razie awarii sieci elektrycznej. W razie zaniku sieci zewnętrznej zasilacz ma przełączyć się w autonomiczny tryb pracy. UPS rozpocznie wtedy zasilanie podłączonego sprzętu korzystając z zasobów energii zgromadzonych w wewnętrznych akumulatorach. Funkcjonowanie w trybie awaryjnym ma trwać do momentu przywrócenia sieci elektrycznej lub całkowitego wykorzystania dostępnych pokładów energii.

Należy zamontować zasilacz UPS zapewniający podtrzymanie napięcia przez 30 minut przy obciążeniu 200W.

Zasilacz powinien posiadać minimalne parametry:

- Moc pozorna: 2000VA
- Moc skuteczna: 1600W
- Wskaźnik na panelu: wyświetlacz LCD + diody LED
- Napięcie wejściowe: 230V $\pm 25\%$
- Napięcie wyjściowe: 230V $\pm 10\%$
- Częstotliwość: 50 / 60Hz
- Kształt napięcia wyjściowego: sinusoida
- Przeciążenie: 110% przejście w tryb obejścia w ciągu 120s; 125% przejście w tryb obejścia w ciągu 60s; 150% przejście w tryb obejścia w ciągu 10s

TRYB INWERTERA

- Napięcie wejściowe: 230V $\pm 25\%$
- Napięcie wyjściowe: 230V $\pm 25\%$
- Współczynnik mocy: 0.8
- Częstotliwość: 50 / 60Hz
- Kształt napięcia wyjściowego: sinusoida
- Czas przełączania: $\leq 10\text{ms}$
- THDV (obciążenie rezystancyjne): $\leq 5\%$
- Sprawność: max 85%
- Tryb oszczędzania energii: ustawialne ($< 3\%$ obciążenia), przejście w 80s
- Brak zasilania: ustawialne ($< 3\%$ obciążenia), wyłączenie w 80s
- Przeciążenie: 110% przejście w tryb obejścia w ciągu 60s; 125% przejście w tryb obejścia w ciągu 10s; 150% wyłączenie w ciągu 5s

ALARM

Awaria sieci zasilającej: raz na sekundę

Słaba bateria: 3 razy na sekundę

Przeciążenie: długi dźwięk raz na 3 sekundy

Wyciszenie alarmu: automatyczne po upływie 60s lub ręczne

AKUMULATOR

Model: bezobsługowy, w technologii AGM

Ilość: 3x 9Ah/12V

Napięcie DC: 36V

Prąd ładowania: 1A

Czas ładowania: 90% pojemności po 8 godzinach ładowania

ZABEZPIECZENIA

Przeciwzwarceniowe akumulatora: elektroniczne + bezpiecznik topikowy

Przeciążeniowe akumulatora: ogranicznik prądu wyjściowego

Przeciwprzepięciowe RJ45 (in/out): Tak

Filtracja napięcia wyjściowego akumulatora: elektroniczna

Filtr przeciwzakłóceńowy: EMI/RFI

INNE

Ilość gniazd wyjściowych: 3x Schuko, 3x IEC C13

Port komunikacyjny: USB 2.0

Hałas: ≤ 50 dB (1m)

Temperatura pracy: 5°C ~ 40°C

Wilgotność relatywna: ≤ 93%

Wymiary: 440 x 132 x 410mm (3U)

21.5. SZAFKA DYSTRYBUCYJNA 19", 10U

Konstrukcja szafki stanowi korpus z drzwiami szklanymi i zdejmowaną osłoną tylną. Składa się z dwóch podstawowych części: 19" z drzwiami szklanymi lub blaszanymi, część przyścienna ze zdejmowaną osłoną tylną. Szafka wyposażona w dwa kątowniki nośne w rozstawie 19" z płynną regulacją położenia.

Szafa powinna spełniać minimum wymagania i parametry techniczne:

- Stopień ochrony: IP 20 zgodnie z normą PN-EN 60529 (nie dotyczy przepustu szczotkowego).
- Materiał: Korpus, osłona tylna, kątowniki nośne - blacha stalowa
- Drzwi - szkło hartowane
- Szkielet i kątowniki nośne – alucynk.
- Uziemienie wszystkich elementów szafy

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, ustalenie 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 ciepłego.
- 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).
- 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.

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	UPRAWNIENIA	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT MGR INŻ. MACIEJ BIELNIAK	ELEKTRYCZNA	LBS/0099/POOE/12	INSTALACYJNO- INŻYNIERYJNA	