



"S.T. ARCHITEKCI" Sp. z o. o.

ul. Gen. M. Langiewicza 18 (II piętro) 35-021 Rzeszów
tel. (017) 862 81 66, 500 050 022, 501 308 898
www.starchitekci.pl

NIP 5170126694 KRS 0000238222 REGON180039360

Sąd Rejonowy w Rzeszowie, XII Wydział Gospodarczy KRS,
Kapitał Zakładowy: 104 000 zł

SSTWIORB INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Nazwa inwestycji:

Budowa centrum kultury wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, urządzeniami budowlanymi i murami oporowymi na działce o numerze ewidencyjnym 3158/4 w Dynowie

Kategoria obiektu budowlanego:

KATEGORIA IX

Adres inwestycji:

ul. Księdza Ożoga, 36-065 DYNÓW
jednostka ewidencyjna: 181601_1, DYNÓW MIASTO
obręb ewidencyjny: nr 0001, DYNÓW
numer działki ewidencyjnej: 3158/4

Inwestor:

Gmina Miejska Dynów
adres: ul. Rynek 2, 36-065 DYNÓW

Część:

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Data opracowania/sprawdzenia:

Wrzesień 2025

Numer projektu:

STA-CK.DYN-2025

Branża instalacji elektrycznych i teletechnicznych

Opracował	mgr inż. Grzegorz WEBER	UPRAWNIENIA BUDOWLANE NR EWID. PDK/0050/PWOE/19 Do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Wrzesień 2025	
------------------	----------------------------	---	---------------	--

Spis treści

1.	CZEŚĆ OGÓLNA	4
1.1.	PRZEDMIOT ST	4
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA ST	4
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	4
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	5
2.	MATERIAŁY	5
3.	SPRZĘT	26
4.	TRANSPORT	26
4.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	26
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW.	26
5.	WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH	27
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	27
5.1.1.	POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PRZEWODÓW	27
5.1.2.	POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE KABLI I PRZEWODÓW KABELKOWYCH	27
5.1.3.	ŚRUBY I WKRETY W POŁĄCZENIACH	27
5.1.4.	PRZYŁĄCZANIE DO GNIAZD BEZPIECZNIKOWYCH, OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ITP.	27
5.1.5.	PRÓBY MONTAŻOWE	27
5.2.	WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	27
5.2.1.	OGÓLNE	27
5.2.2.	TRASOWANIE:	28
5.2.3.	KUCIE BRUZZD:	28
5.2.4.	MOCOWANIE PUSZEK P/T	28
5.2.5.	PRZEBICIA PRZESZCIEPIANIE I STROPY:	28
5.2.6.	ROBOTY INSTALACYJNO – MONTAŻOWE	28
5.2.6.1.	UKŁADANIE RUR I OSADZANIE PUSZEK	29
5.2.6.2.	MOCOWANIE PUSZEK N/T	29
5.2.6.3.	WCIĄGANIE PRZEWODÓW DO RUR.....	29
5.2.6.4.	UKŁADANIE I MOCOWANIE PRZEWODÓW WTYNKOWYCH:	29
5.2.6.5.	MONTAŻ OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO	30
5.2.6.6.	MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ZWIESZAKOWYCH	30
5.3.	TABLICE ROZDZIELCZE DO 1 KV	30
5.3.1.	WSTĘP	30
5.3.2.	TRANSPORT, PRZYJMOWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	30
5.3.3.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MONTAŻU	30
5.3.4.	MONTAŻ ROZDZIELNIC	30
5.3.5.	POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE KABLI I PRZEWODÓW	31
5.3.6.	PODEJŚCIA DO ODBIORNIKÓW.....	31
5.3.7.	PRZYŁĄCZANIE ODBIORNIKÓW	32
5.4.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	32
5.5.	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	32
5.6.	INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE – WARUNKI SZCZEGÓŁOWE	32
5.6.1.	PROWADZENIE PRZEWODÓW (KABLI)	32
5.6.1.1.	BUDOWA TRAS KABLOWYCH.	32
5.6.1.2.	UKŁADANIE KABLI.....	33
5.6.1.3.	BUDOWA GNIAZD UŻYTKOWNIKÓW.....	33
5.6.2.	TERMINOWANIE KABLI W OSPRZĘCIE PRZYŁĄCZENIOWYM.	33
5.6.3.	ZARABIANIE EKRANOWANEGO ZŁĄCZA MODULARNEGO	33

5.6.4. PRZYGOTOWANIE KABLA F/UTP	33
5.6.4.1. UMIESZCZENIE POSZCZEGÓLNYCH PAR W ZŁĄCZU MODULARNYM.	33
5.6.4.2. ZAMKNIĘCIE ZŁĄCZA	34
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	34
6.1. KONTROLA I BADANIA W TRAKCIE ROBÓT	34
7. OBMIAR ROBÓT.....	34
8. ODBIÓR ROBÓT.....	34
8.1. OGLĘDZINY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	34
8.2. BADANIA (POMIARY I PRÓBY) INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	34
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	35
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	35

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla inwestycji pn.

Budowa centrum kultury wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, urządzeniami budowlanymi i murami oporowymi na działce o numerze ewidencyjnym 3158/4 w Dynowie”

Dz. nr 3158/4, ul. Księdza Ożoga, 36-065 DYNÓW

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji służą do prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz teletechnicznych objętych w/w dokumentacją projektową.

Kody CPV:

31310000-2 Kable energetyczne

31311000-9 Podłączenia energetyczne

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45312310-3 Ochrona odgromowa

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

45316200-7 Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych

45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

Zakres instalacji elektrycznych wewnętrznych:

A. Instalacje elektryczne silnoprądowe - zewnętrzne:

- trasy kablowe,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia terenu,
- instalacja oświetlenia terenu,
- instalacja zasilania pompowni deszczowej,
- stacja ładowania pojazdów elektrycznych,
- kanalizacja kablowa.
- ochrona przeciwporażeniowa,

B. Instalacje elektryczne silnoprądowe - wewnętrzne:

- zasilanie w energię elektryczną,
- pomiar energii elektrycznej,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP,
- rozdzielnica główna obiektu RG,
- tablice techniczne i kondygnacyjne,
- układ kompensacji mocy biernej,
- trasy kablowe,
- wewnętrzne linie zasilające,

- zasilanie odbiorów technologii estradowej,
- zasilanie urządzeń sanitarnych,
- instalacja gniazd 3faz/1faz ogólnego przeznaczenia,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego strefy otwartej,
- instalacja oświetlenia awaryjnego dróg ewakuacyjnych,
- instalacja podświetlania znaków kierunków ewakuacji,
- instalacja odgromowa,
- instalacja uziemiająca,
- instalacja fotowoltaiczna PV,
- instalacja głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych,
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym,
- ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych.

C. Instalacje elektryczne słaboprądowe (zewnątrzne oraz wewnętrzne):

- instalacja strukturalna,
- instalacja oddymiania,
- instalacja eksplozymetryczna kotłowni gazowej,
- instalacja sieci komputerowej oraz okablowania strukturalnego LAN,
- instalacja telewizji dozorowej CCTV,
- system sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
- instalacja przyzywowa w toalecie osób NP,
- system pętli indukcyjnych dla osób słabosłyszących.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, ujętymi w odpowiednich normach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

Zastosowane elementy instalacji (przewody, kable sprzęt aparatura, urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami w budynku.

2. Materiały

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Występujące w opracowaniach nazwy, typy i pochodzenie produktów nie są dla Wykonawców wiążące, przez co należy rozumieć, że Zamawiający dopuszcza zastosowanie i przyjęcie do oferty urządzeń, produktów, materiałów i technologii równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej i nie będą miały wpływu na zmianę ustalonej ceny w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia. W przypadku zamiaru wbudowania urządzeń i materiałów równoważnych w stosunku do wymienionych w dokumentacji technicznej, Wykonawca dla wszystkich zmienionych elementów ma obowiązek posiadać w stosunku do użytych materiałów i urządzeń komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji umowy.

Zestawienia podstawowych materiałów zawarte są w projekcie wykonawczym. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych). Podczas realizacji inwestycji Wykonawca jest zobowiązany do stosowania materiałów i urzą-

dzeń o parametrach nie gorszych niż parametry materiałów wydane w projekcie wykonawczym.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- kable elektroenergetyczne do 1 kV – odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E-90401.
- kable sterownicze do 1 kV - odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E-90403
- konstrukcje - odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203
- rury osłonowe - odpowiadające standardom określonym przez PN-74/C-89200,

Rury osłonowe układane w powietrzu i w przepustach w ścianach, na uchwytach – rury pełnościenne wyposażone w złączki, zalecany materiał – polietylen wysokiej gęstości (PEHD).

- osprzęt instalacyjny - odpowiadający standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537. Osprzęt powinien być dostosowany do wymagań określonych w Projekcie Technicznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno odpowiadać napięciu znamionowemu instalacji, w której osprzęt zostanie zastosowany. Osprzęt będzie dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek i uchwytów stosowanych podczas realizacji robót oraz zapewni poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń.

- szafy rozdzielczo - zasilające i tablice elektryczne niskiego napięcia - odpowiadające standardom określonym przez PN IEC 60439 i PN-92/E-08106. Wykonawca dostarczy rozdzielnice i tablice elektryczne zgodne z PT dostosowane do zasilania zainstalowanych urządzeń technologicznych. Napięcie znamionowe izolacji dostosowane do największego znamionowego napięcia instalacji – 400V AC. Zaciski przyłączeniowe dostosowane do przekrojów przyłączanych przewodów i kabli.

- elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic elektrycznych - powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione w PT. Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic zamontowane w sposób trwały, oznaczone tabliczkami opisowymi zgodnie z PT.

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

- stosować przewody o następującej kolorystyce:
 - a) napięcie 230V- L1...L3 - kolor czarny,
 - b) napięcie 230V- N - kolor jasno-niebieski,
 - c) przewód ochronny PE - kolor żółto-zielony,
 - d) napięcie 24V DC „+” - kolor czerwony,
 - e) napięcie 24V AC „L” - kolor brązowy,
 - f) „0” obw. 24V AC i DC - kolor niebieski.
- przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:
 - a) połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
 - b) połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytach, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.
- listwy zaciskowe:
 - a) zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem.
 - b) na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
 - c) zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
 - d) przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości. Wraz z rozdzielnicami producent dostarczy oświadczenie o zgodności wykonania produktu z odpowiednimi przepisami, protokoły i świadectwa badań zgodne z normą jw., deklaracje zgodności WE oraz aktualny schemat elektryczny i instrukcję obsługi, co warunkuje uzyskanie zgody na montaż urządzeń na obiekcie.

PRZYKŁADOWE ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW:

Zestawienie materiałów	
L.p.	Nazwa
INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	
TRASY KABLOWE - ZEWNĘTRZNE	
1	Rura dwuścienna RHDPE50mm
2	Rura dwuścienna RHDPE75mm
3	Rura dwuścienna RHDPE110mm
4	Rura dwudzielna RHDPE 110mm (koloru niebieskiego)
5	Rura jednościenna wzmocniona HDPE 110mm
6	Studzienka kanalizacji kablowej SKR-1
7	Studzienka kanalizacji kablowej SK-1
8	Folia kalendrowana
9	Piasek
10	Masy uszczelniające i wypełniające do rur i przejść
OŚWIETLENIE TERENU	
1	Słup oświetleniowy oświetlenia terenu ozn. SO-, stalowy ocynkowany ogniowo, wysokość 8m na fundamencie betonowym
2	Wysięgnik ramieniowy 1 ramienny stalowy ocynkowany
3	Wysięgnik ramieniowy 2 ramienny stalowy ocynkowany
4	Wysięgnik ramieniowy 3 ramienny stalowy ocynkowany
5	Wysięgnik ramieniowy 4 ramienny stalowy ocynkowany
6	Oprawa oświetleniowa słupowa ozn. Z1 OPRAWA OŚWIETLENIOWA NA WYSIĘGNIKU RAMIENIOWYM FI=60mm 30W, 4000K, IP66, 131lm/w, 3939lm, OPTYKA SZEROKOKĄTNA/ASYMETRYCZNA
7	Oprawa oświetleniowa słupowa ozn. O2 OPRAWA OŚWIETLENIOWA SŁUPOWA, MONTAŻ FI=60mm 18W, 4000K, IP66, 121lm/w, 2185lm, OPTYKA SZEROKOKĄTNA
8	Oprawa oświetleniowa typu słupek oświetleniowy ozn. O3 SŁUPEK OŚWIETLENIOWY, WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA 800MM 14W, 4000K, IP65, 82lm/w, 1151lm, OPTYKA SZEROKOKĄTNA, OBUDOWA WYKOŃCZENIU SZCZOTKOWANEGO ALUMINIUM.
9	Tabliczki słupowe bezpiecznikowe
10	Kabel YAKXS 5x16mm ²
11	Kabel YKXS 5x4mm ²
12	Oznaczniki kablowe
13	Rura dwuścienna HDPE 50mm
STACJA ŁADOWANIA POJAZDÓW	
1	Punkt ładowania ozn. PL1 Ładowanie samochodów w trybie – Mode-3 Moc maksymalna punktu ładowania 22 kW Wbudowana komunikacja (3G; LAN) Jednoczesne ładowanie 2 samochodów Ograniczenie mocy ładowania do 7,4kW łącznie Personalizacja Wykonanie stojące lub naścienne Najwyższe standardy bezpieczeństwa Lokalny i zdalny monitoring oraz kontrola urządzeń Wykonanie głównie z aluminium Instalacja typu plug & play Licznik energii elektrycznej (opcja) Możliwość integracji z systemem rozliczeń

	<p>Wskaźnik LED informujący o statusie urządzenia</p> <p>Czytnik kart RFID</p> <p>Możliwość aktywowania DLM (dynamiczne ograniczenie mocy każdego z gniazd)</p> <p>Zużycie energii w trybie czuwania < 10 W/h</p> <p>Standardy ładowania IEC62196 Type-2, Type-1</p> <p>Dostępne złącza 2 x Type 2 socket (wersja z gniazdami)</p> <p>IP / IK IP 44 / IK 10</p> <p>Zakres temperatury pracy -25 to +50 °C (w opcji cold option od -35°C)</p> <p>Wilgotność 5-95%</p> <p>Wymiary / waga 1400/375/208 mm / 25 kg</p>
2	Tablica TEV - wyposażenie wg proj. wykonawczego
3	Kabel N2XH-J 5x16mm ²
4	Kabel YKXS 5x10mm ²
5	Rura OPTO 40/3,7mm
6	Kabel sterowniczy XzTKMXpw 2x2x0.8mm ²
7	Kabel światłowodowy EXO G0 SM 4*9/125 PE
8	Płaskownik FeZn 30x4mm
9	Oznaczniki kablowe
POMPOWNIĄ WODY DESZCZOWEJ	
1	Kabel YKXS 5x4mm ²
2	Oznaczniki kablowe
3	Rura dwuścienna RHDPE110mm
INSTALACJA CCTV	
1	Kamera CCTV:
2	Skrzynka połączeniowa na uchwycie słupowym
3	Kabel światłowodowy
4	Skrętka F/UTP kat. 5e żelowana w wykonaniu ziemnym
5	<p>Kabel YKY 3x2,5:</p> <p>Kamera IP bullet 5MP (25FPS) 2.7-13.5mm MFZ 1/2.8" CMOS, 3 strumienie H.265/H.264/MJPEG, WDR>96dB, mechaniczny filtr IR-cut, SMART-IR do 50 metrów, Alarm 1x IN / 1x OUT, Audio 1x IN / 1x OUT, ONVIF S, obsługa kart SD do 256GB, 3D-DNR, HLC, BLC, tryb korytarzowy 9:16, ROI, Defog. Obudowa metalowa IP67, DC12V / PoE (802.3af). Wbudowane funkcje analityki obrazu GenSTAR IVS 2.0 (Analityka AI oparta na wzorcach). Kamera zgodna z NDAA</p>
INSTALACJE WEWNĘTRZNE	
ROZDZIELNIE ELEKTRYCZNE	
1	Złącze kablowe przyłącza energetycznego ZK-3/wg dokumentacji projektowej
2	Przedlicznikowa tablica rozdziału mocy budynku TR /wg dokumentacji projektowej
3	Tablica półpośredniego układu pomiarowego domu kultury TLG/wg dokumentacji projektowej
4	Tablica bezpośredniego układu pomiarowego lokalu usługowego nr 1:TLU1/wg dokumentacji projektowej
5	Tablica bezpośredniego układu pomiarowego lokalu usługowego nr 2:TLU2/wg dokumentacji projektowej
6	Tablica zasilająca stacji ładowania pojazdów TEV /wg dokumentacji projektowej
7	Tablica układu pomiarowego stacji ładowania pojazdów TLEV /wg dokumentacji projektowej
8	Tablica układu pomiarowego urządzeń przeciwpożarowych TLPPOŻ /wg dokumentacji projektowej
9	Tablica przeciwpożarowego wyłącznika prądu TPWP/ wg dokumentacji projektowej

10	Tablica elektryczna RG /wg dokumentacji projektowej
11	Tablica kotłowni RK /wg dokumentacji projektowej
12	Tablica punktu dystrybucyjnego TPD /wg dokumentacji projektowej
13	Tablica lokalu usługowego nr 1 TU1/wg dokumentacji projektowej
14	Tablica lokalu usługowego nr 2 TU2/wg dokumentacji projektowej
15	Tablica kondygnacyjna piwnicy lokalu usługowego nr 1 TP-1/wg dokumentacji projektowej
16	Tablica kondygnacyjna TP+1 /wg dokumentacji projektowej
17	Tablica kondygnacyjna TP+2 /wg dokumentacji projektowej
18	Tablica kondygnacyjna TP+3 /wg dokumentacji projektowej
19	Tablica odbiorów siłowych techniki estradowej TSEA /wg dokumentacji projektowej
20	Tablica oświetlenia i sterowania techniki estradowej TOIMS/wg dokumentacji projektowej
21	<p>Układ aktywnej kompensacji mocy biernej KMB 50kVar:</p> <p>Zakres napięć :AC 400 V</p> <p>Częstotliwość pracy: 50 Hz±5%</p> <p>Rodzaj sieci zasilającej: Trójfazowy 3-przewodowy i 4-przewodowy</p> <p>Czas reakcji urządzenia: <10 ms</p> <p>Moc bierna, zdolność kompensacji: 50 kvar</p> <p>Współczynnik kompensacji mocy biernej: >95%</p> <p>Sprawność kompensacji: >97%</p> <p>Straty mocy przy maksymalnym obciążeniu: <180W</p> <p>Częstotliwość przełączeń: 16 kHz</p> <p>Wybór funkcji: Kompensacja harmoniczných i mocy biernej</p> <p>Ilość modułów w układzie pracy równoległej: Bez ograniczeń</p> <p>Protokoły komunikacyjne: Dwukanałowy interfejs RS485</p> <p>Wysokość pracy: <2000 m n.p.m.</p> <p>Temperatura pracy: -20- + 50 °C</p> <p>Dopuszczalna wilgotność: <90% kondensacji RH, śr. min. na powierzchniach</p> <p>Zabezpieczenia: Przeciążeniowe, przepięciowe, częstotliwościowe, zwarciové itp.</p> <p>Poziom hałasu: <56 dB</p> <p>Instalacja: Wisząca - stojak/ściana</p> <p>Stopień ochrony: IP 20</p>
TRASY KABLOWE	
1	Korytko kablowe stalowe ocynkowane, perforowane szerokości 400mm wysokości 60mm – grubość blachy 0,8mm
2	Korytko kablowe stalowe ocynkowane, perforowane szerokości 300mm wysokości 60mm – grubość blachy 0,8mm
3	Korytko kablowe stalowe ocynkowane, perforowane szerokości 200mm wysokości 50mm – grubość blachy 0,8mm
4	Korytko kablowe stalowe ocynkowane, perforowane szerokości 100mm wysokości 50mm – grubość blachy 0,8mm
5	Korytko kablowe stalowe ocynkowane, perforowane szerokości 50mm wysokości 50mm – grubość blachy 0,8mm
6	Wsporniki sufitowe koryt kablowych
7	Wsporniki ściennie koryt kablowych
8	Podpory betonowe w osłonie PCV dla montażu koryt kablowych od 50-300mm na pokryciu dachu
9	Akcesoria montażowe
10	Masy uszczelniające oddzielenia p.poż.
11	Przewód żo Cu 16mm ²
12	Przewód żo Cu 6mm ²

13	Szyny Wyrównawcze potencjałów
WLZ	
1	Przewód FE180 PH90/E90 HDGs 5x1,5mm ²
2	Przewód FE180 PH90/E90 HDGs 3x1,5mm ²
3	Kabel 2x4x(N2XH-O 150mm ²)
4	Kabel 4xN2XH-O 240mm ² +1xN2XH-J 120mm ²
5	Kabel N2XH-J 5x50mm ²
6	Kabel N2XH-J 5x25mm ²
7	Kabel N2XH-J 5x16mm ²
8	Kabel N2XH-J 5x10mm ²
9	Kabel N2XH-J 5x6mm ²
10	Kabel N2XH-J 5x4mm ²
INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	
1	Oprawa oznaczona jako A1: Okrągły downlight do wbudowania. Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe. Strumień świetlny oprawy 2000 lm, pobór mocy 24 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,9$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 83 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80.
2	Oprawa oznaczona jako A2: Okrągły downlight do wbudowania. Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe. Strumień świetlny oprawy 2750 lm, pobór mocy 30 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,95$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 92 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80.
3	Oprawa oznaczona jako B1: Oprawa diodowa do wbudowania z kloszem mikropryzmatycznym. Wersja 600 mm x 600 mm. Strumień świetlny oprawy regulowany w 3 stopniach (Multilumen). Strumień świetlny oprawy 2600 lm - 4200 lm, pobór mocy 18.2 W - 29 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,9$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 145 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80. Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).
45	Oprawa oznaczona jako B2: Oprawa diodowa do wbudowania z kloszem półprzezroczystym. Wersja 600 mm x 600 mm. Strumień świetlny oprawy i barwa światła regulowana w 6 stopniach (Multilumen, Multicolour). Strumień świetlny oprawy 2600 lm - 4200 lm, pobór mocy 18.2 W - 29 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 145 lm/W. Barwa światła biała ciepła lub biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K lub 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80. Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).
5	Oprawa oznaczona jako B4: Oprawa diodowa do wbudowania z kloszem mikropryzmatycznym. Wersja 600 mm x 600 mm. Strumień świetlny oprawy regulowany w 4 krokach (Multilumen). Strumień świetlny oprawy 2600 lm - 4400 lm, pobór mocy 18.2 W - 31 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,9$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 145 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80. Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Z zewnętrznym urządzeniem zasilającym, ściemniana cyfrowo (DALI). Urządzenie sterujące zgodne ze standardem DALI-2 (EN 62386)
7	Oprawa oznaczona jako C1: Oprawa oświetleniowa w postaci profilu liniowego, do montażu natynkowego.

	Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe. Strumień świetlny oprawy 2400 lm, pobór mocy 24 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,9$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 100 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80.
8	Oprawa oznaczona jako D1: Diodowe oprawy do nabudowania do montażu sufitowego lub ściennego. Strumień świetlny oprawy 1200 lm, pobór mocy 10 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,9$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 120 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80. Źródło światła jest wymiennE zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).
9	Oprawa oznaczona jako E1: Oprawa do nabudowania do pomieszczeń wilgotnych i zadaszonych stref zewnętrznych. Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe. Strumień świetlny oprawy 4000 lm, pobór mocy 32 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,95$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 125 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80.
10	Oprawa oznaczona jako E2: Oprawa do nabudowania do pomieszczeń wilgotnych i zadaszonych stref zewnętrznych. Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe. Strumień świetlny oprawy 6400 lm, pobór mocy 51 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,95$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 125 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80.
11	Oprawa oznaczona jako F1: Downlight do wbudowania z krawędzią do wycinanych otworów w suficie. Symetryczna charakterystyka rozsyłu światła i kąt połówkowy: 36° Flood. Sterowanie oświetleniem poprzez technikę kolimatorów lub soczewek. Przystosowana do monitorów (BAP) zgodnie z EN 12464-1. Strumień świetlny oprawy 2.600 lm, Pobór mocy 21,0 W, skuteczność świetlna oprawy 124 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K. Średnia trwałość L90(tq 25°C) = 50 000 h, średnia trwałość L80(tq 25°C) = 100 000 h. Źródło światła jest wymiennE zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Urządzenie sterujące zgodne ze standardem DALI-2 (EN 62386)
12	Oprawa oznaczona jako F2: Downlight do wbudowania z krawędzią do wycinanych otworów w suficie. Symetryczna charakterystyka rozsyłu światła i kąt połówkowy: 36° Flood. Sterowanie oświetleniem poprzez technikę kolimatorów lub soczewek. Przystosowana do monitorów (BAP) zgodnie z EN 12464-1. Strumień świetlny oprawy 2.600 lm, Pobór mocy 21,0 W, skuteczność świetlna oprawy 124 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K. Średnia trwałość L90(tq 25°C) = 50 000 h, średnia trwałość L80(tq 25°C) = 100 000 h. Źródło światła jest wymiennE zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).
13	Oprawa oznaczona jako G1: Wisząca oprawa zwieszana. Wersja kwadratowa. Z tłoczonego profilu aluminiowego. Światło bezpośrednie. Strumień świetlny systemu 5920 lm, Moc systemu 54 W, Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 80.
14	Oprawa oznaczona jako H1: Oprawa natynkowa liniowa LED. Dyfuzor półprzezroczysty, 2205lm, 15,1W, 4000K,Ra>80, IP40
15	Oprawa oznaczona jako H2; Oprawa natynkowa liniowa LED. Dyfuzor półprzezroczysty, 3675lm, 26,5W, 4000K,Ra>80, IP40
16	Oprawa oznaczona jako ZX1: Okrągłe, dekoracyjne diodowe oprawy do nabudowania do montażu ściennego i sufitowego. Strumień świetlny oprawy i barwa światła regulowana w 4 stop-

	niach (Multilumen, Multicolour). Strumień świetlny oprawy 1400 lm - 2100 lm, pobór mocy 14 W - 20 W, Współczynnik mocy $\lambda > 0,9$, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 107 lm/W. Regulowana temperatura barwowa: 3000 / 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) Ra > 85. Źródło światła jest wymiennE zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020).
17	Oprawa oznaczona jako AW1: Nastropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Oprawa wbudowana LED, optyka dookólna, 389lm, 2W, CM, CNBOP, IP65.
18	Oprawa oznaczona jako AW2: Nastropowa/naścienna oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Oprawa naścienna LED, zewnętrzna, do -25C, 204lm, CM, CNBOP, IP65.
19	Oprawa oznaczona jako EW1: Jednostronna oprawa naścienna do oświetlenia awaryjnego-kierunkowego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22, do stosowania ze znakami ewakuacyjnymi zgodnymi z ISO 7010. Krawędziowe podświetlenie ekranu, luminancja Cyfrowa adresacja indywidualna. Możliwość sterowania wartością strumienia świetlnego.. Wbudowany tryb oświetlenia nocnego i dozorowego. Rodzaj oprawy: Kierunkowe z własnym zasilaniem; System pracy ośw. awaryjnego: CTI; Czas autonomii: 1h; Technologia akumulatora: LiFePO4; Tryb pracy: TC; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 2.80W; Klasa ochronności: II; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clear); Sterowanie przewodowe: CTI; Materiał obudowy: PC; Kształt oprawy: prostokątna; Wymiary: wysokość: 155mm, szerokość: 262mm, długość: 34mm, ; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.60kg; Wysokość montażu: >3-6 m; Średnia trwałość użytkowa: L70 - 81000 h,L80 - 51000 h,L90 - 25000 h; deklaracja CE, certyfikat HACCP; Atest PZH, Dopuszczenie CNBOP
20	Oprawa oznaczona jako EW2: Dwustronna oprawa nastropowa do oświetlenia awaryjnego-kierunkowego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22, do stosowania ze znakami ewakuacyjnymi zgodnymi z ISO 7010. Krawędziowe podświetlenie ekranu, luminancja znaku 500 cd/m2. Obudowa z białego tworzywa. System komunikacji: RS485 (wg. norm IEC 62386-202, IEC 62386-101, IEC 62386-102). Magistrala sygnałowo sterownicza: dwużyłowa bez polaryzacji. Cyfrowa adresacja indywidualna. Możliwość sterowania wartością strumienia świetlnego. Praca w grupach i scenach zgodnie z regulacjami. Wbudowany tryb oświetlenia nocnego i dozorowego. Rodzaj oprawy: Kierunkowe z własnym zasilaniem; System pracy ośw. awaryjnego: CTI; Czas autonomii: 1h; Technologia akumulatora: LiFePO4; Tryb pracy: TC; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Napięcie: 220V AC; Moc w trybie awaryjnym: 5.60W; Klasa ochronności: II; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clear); Sterowanie przewodowe: CTI DALI; Materiał obudowy: PC; Kształt oprawy: prostokątna; Wymiary: wysokość: 155mm, szerokość: 262mm, długość: 41mm, ; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.90kg; Wysokość montażu: >3-6 m; Średnia trwałość użytkowa: L70 - 81000 h,L80 - 51000 h,L90 - 25000 h; deklaracja CE, certyfikat HACCP; Atest PZH, Dopuszczenie CNBOP
21	Łącznik bistabilny jednobiegunowy p/t
22	Łącznik bistabilny dwubiegunowy p/t
23	Łącznik jednobiegunowy p/t

24	Łącznik jednobiegunowy p/t IP44
25	Łącznik dwubiegunowy p/t
26	Łącznik dwubiegunowy p/t IP44
27	Czujnik natężenia oświetlenia DALI
28	Kaseta sterownicza DALI IP65
29	Panel 4 przyciskowy DALI
30	Czujnik ruchu i obecności 360 stopni
31	Jednostki sterujące DALI – obsługa od 1 do 4 pętli
32	Bramka komunikacyjna system DALI-ETHERNET
33	Moduły pętlowe wyjść przekaźnikowych DALI 4/8wyj.
34	Moduły pętlowe wejść przekaźnikowych DALI 4/8wej.
35	Ceownik stalowy, ocynkowany wzmocniony 40x40mm gr. 2mm
36	Wspornik ceownika stalowego 40x40mm
37	Piktogramy opraw ewakuacyjnych
38	Centralna jednostka systemu komunikacji opraw awaryjnych: Komunikacja RS485, 6 pętli
39	Przewód HTKSHekw 1x2x0,8
40	Przewód NHXMH 2x1,5mm ²
41	Przewód NHXMH 3x1,5mm ²
42	Przewód NHXMH 4x1,5mm ²
INSTALACJA GNIAZD I SIŁOWA	
1	Przewód NHXMH-O 2x1,5mm ²
2	Przewód NHXMH-J 3x1,5mm ²
3	Przewód NHXMH-J 3x2,5mm ²
4	Przewód NHXMH-J 5x2,5mm ²
5	Kabel N2XH-J 3x1,5mm ²
6	Kabel N2XH-J 3x2,5mm ²
7	Kabel N2XH-J 3x4mm ²
8	Kabel N2XH-J 5x4mm ²
9	Kabel N2XH-J 5x6mm ²
10	Kabel FE180 PH90/E90 HDGs 5x4mm ²
11	Kabel N2XH-J 5x10mm ²
12	Gniazdo siłowe 230V 16A/Z p/t
13	Zestaw zasilający bezprzewodowego punktu-dostępu: gniazdo 1x230V/16A DATA
14	Podwójne gniazdo siłowe 230V 16A/Z p/t
15	Gniazdo siłowe 230V 16A/Z IP44 p/t
16	Gniazdo siłowe 400V 16A/Z IP44 n/t z rozłącznikiem
17	Punkt elektryczno - logiczny PEL: 1xDATA230V/16A + 2x230V/16A
18	Punkt elektryczno - logiczny PAV: 2x230V/16A
19	Punkt elektryczno - logiczny PDS: 2x230V/16A
20	Punkt zasilający projektora PR: 1xDATA230V/16A
21	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP1 puszka 6xM45 zestaw gniazd: (1x gniazdo 230V ogólne; 1xRJ-45 kat.6A)
22	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP2 puszka 6xM45 zestaw gniazd: (2x gniazdo 230V ogólne; 4xRJ-45 kat.6A)

23	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP3 puszka 12xM45 zestaw gniazd: (3x gniazdo 230V ogólne; 2xRJ-45 kat.6A)
24	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP4 puszka 12xM45 zestaw gniazd: (4x gniazdo 230V ogólne; 6xRJ-45 kat.6A)
25	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP5 puszka 12xM45 zestaw gniazd: (6x gniazdo 230V ogólne; 4xRJ-45 kat.6A)
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
1	Tablica RPV – wg projektu wykonawczego
2	Tablica PVDC – wg projektu wykonawczego
3	Tablica GAK – wg projektu wykonawczego
4	<p>Moduł fotowoltaiczny 580Wp: Moc maksymalna: 580W Kolor ramy: srebrna Technologia ogniw: monokrystaliczne (N-type) Ilość na palecie: 36szt. Wymiary: 2278 x 1134 x 30 mm Waga: 31,8 kg Sprawność 22,5% Liczba ogniw: 144</p>
5	<p>Inwerter fotowoltaiczny: Specyfikacja obudowy: wymiary: 580 x 435 x 230mm waga:31 temperaturowy zakres pracy: -25 do +60°C poziom hałasu (typowy): ≤35 dB(A) wysokość bez ujemnego efektu na pracę: 4000 m moc pobierana w nocy: <1 W topologia: beztransfomatorowa chłodzenie: Konwekcja swobodna stopień ochrony: IP66 wilgotność względna: 0~100 %</p> <p>Wejście DC: maksymalna moc paneli fotowoltaicznych: 60000W maksymalne napięcie prądu stałego: 1100 V napięcie startu: 200 V zakres napięcia MPPT: 160V – 1000 V napięcie nominalne: 600 V maksymalny prąd na ciąg: 26 A (2*13A) maksymalny prąd zwarcia: 32 A (2*16A) ilość trackerów MPP: 3 Ilość łańcuchów PV na tracker MPP: 2</p> <p>Wyjście AC: moc nominalna: 30000 W maksymalna moc pozorna AC: 30000 VA maksymalne natężenie prądu na wyjściu: 45,5 A napięcie nominalne prądu przemiennego; zakres pracy: 220V/380V, 230V/400V (340-440V) częstotliwość prądu przemiennego; zakres pracy: 50/60 Hz (45-55Hz/55-65 Hz) regulowane przesunięcie współczynnika mocy: 0,8 wiodący... 0,8 indukcyjny THDI: <3 % połączenie AC: 3 Fazy (3L+N+PE)</p> <p>Ochrona: zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją: TAK rozłącznik DC: TAK</p>

	ochrona przeciwprzepięciowa DC: KLASA II ochrona przeciwprzepięciowa AC: KLASA II zabezpieczenie przeciwzwarciowe: TAK monitoring zwarcia doziemnego: TAK monitoring parametrów sieci: TAK zintegrowany system monitorowania przebiecia prądu: TAK zabezpieczenie AFCI: Opcja Standardy: złącze DC: H4 wyświetlacz: OLED+LED /WIFI+App interfejsy: USB/RS485; GPRS (opcja), WiFi (opcja), 4G (opcja), RF (opcja) certyfikaty: CE, VDE0126, Grecja, EN50549, C10/C11, VFR 2019, IEC62116, IEC61727, IEC 60068, IEC 61683, CEI0-21, N4105, TOR Erzeuger G98/G99, G100, AS4777, UNE217001, UNE206007, PO12.2
	BMS do baterii APX. Moc ładowania/rozładowania 10/15kW
	Moduł baterijny magazynu energii. Pojemność modułu: 5kWh Pojemność systemu: 30kWh, Moc znamionowa 7,6kW Napięcie znamionowe 650V Stopień ochrony IP66 Gwarancja: 10 lat
6	Optymalizatory mocy 700W. IP68 16-80V Mcurr: 15A Komunikacja Bezprzewodowa z falownikiem Przyłącza: MC4, EVO2
7	Przewód solarny DC Cu 6mm ²
8	Przewód Cu 16mm ²
9	Przewód skrętka F/UTP kat. 6A do GPD
10	Konstrukcja wsporcza aluminiowa balastowa, nachylenie 15stopni. Posadowienie z podkładkami pomiędzy pokryciem dachu a konstrukcją z gumy EPDM grubości 15mm o powierzchni każdej podkładki 1000cm ² , punkt podparcia co 1m.
11	Przycisk awaryjnego wyłączenia
INSTALACJA UZIEMIENIA	
1	Płaskownik StCuSn30x4
2	Płaskownik StCuSn25x4
3	Płaskownik FeZn 25x4
4	Puszka natynkowego złącza kontrolnego
5	Złącza kontrolne skręcane
6	Środki antykorozyjne
INSTALACJA ODGROMOWA	
1	Drut FeZn fi 8mm
2	Złącza instalacji odgromowej, skręcane
3	Środki antykorozyjne
4	Rury odgromowe średnicy 22mm
5	Maszt odgromowy z podstawą betonową h=2,5m
6	Maszt odgromowy z podstawą betonową h=3m
7	Maszt odgromowy z podstawą betonową h=4m

INSTALACJA STRUKTURALNA	
1	<p>Szafa GPD wg proj. wykonawczego Urządzenia aktywne w GPD: Switch zarządzalny, 24x 10/100 RJ-45 + 2 sloty SFP, O/Open-Ring <10ms (ORing RES-3242GC-EU) Porty; Porty RJ-45 10/100Base-T: 24; Porty Combo RJ-45/SFP 1000 Base-T(X) Auto MDI/MDIX: 2; Port konsoli szeregowy RS-232: RS-232 w złączu RJ-45 oraz przyłączy konsolowe (9600bps 8 N 1); Technologie; Standardy ethernetowe: IEEE 802.3 dla 10BaseT, IEEE 802.3u dla 100BaseT(X), IEEE 802.3x dla Flow control, IEEE 802.1D dla STP (Spanning Tree Protocol), IEEE 802.1p dla COS (Class of Service), IEEE 802.1Q dla VLAN Tagging, IEEE 802.1w dla RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), IEEE 802.1X dla Authentication, IEEE 802.3ad dla LACP (Link Aggregation Control Protocol); Pojemność tablicy MAC: 8192 adresów; Kolejki priorytetów: 4; Schemat przetwarzania pakietów: Store-and-Forward; Opóźnienie przełączania: 7 µs; Pojemność przełączania: 7.2 Gbps; Ilość podsieci VLAN: 4096; Ilość grup multicastowych IGMP: 1024; Limitowanie prędkości portu: definiowalne; Bezpieczeństwo: Włączanie/wyłączanie portów, bezpieczeństwo portu na bazie adresów MAC, kontrola dostępu do sieci (802.1x), VLAN (802.1q) pozwalające na segregowanie i zabezpieczanie ruchu w sieci, scentralizowane zarządzanie hasłami za pomocą serwera Radius, szyfrowana autentykacja i dostęp dzięki SNMPv3; Oprogramowanie: STP/RSTP (IEEE 802.1D/w), Redundantna pętla (O-Ring) o czasie rekonfiguracji poniżej 10ms dla 250 urządzeń, TOS/Diffserv, Quality of Service (802.1p) dla zwiększenia jakości usług czasu rzeczywistego, VLAN (802.1Q) z obsługą tagowania i wsparciem dla GVRP, IGMP Snooping dla strumieniowania multicastowego, konfiguracja portu, stan portu, statystyki portu, monitorowanie portu, zabezpieczenia portu; Tryby pracy redundantnej: STP, RSTP, O-Ring, Open-Ring, O-RSTP; Wskaźniki LED; Wskaźnik zasilania / gotowości: zielony x3; Wskaźnik Ring Master: zielony; Wskaźnik błędu: bursztynowy - wskazuje wystąpienie nieoczekiwanego błędu; Wskaźnik portu RJ-45 10/100TX: zielony dla Link/Aktywność, bursztynowy dla Duplex/Kolizja; Wskaźnik portu RJ-45 10/100/1000TX: zielony dla Link/Aktywność, bursztynowy dla 100Mbps; Wskaźnik portu optycznego: zielony dla Link/Aktywność; Zasilanie; Wejście: Przewód zasilający 100~240VAC; Pobór mocy (typowo):33W; Ochrona przeciążeniowa prądowa: obecna; Charakterystyka fizyczna; Obudowa: IP-30; Wymiary (S x G x W): 444mm x 200mm x 44mm; Waga: 4350g; Odporność na czynniki zewnętrzne; Temperatura składowania: -40÷85°C(-40÷185°F); Temperatura pracy: -10÷60°C (14÷158°F); Dopuszczalna wilgotność: 5%÷95% niekondensująca; Zgodność z normami/zaleceniami; EMI: FCC Part 15, CISPR (EN55022) class A; EMS: EN61000-4-2 (ESD), EN61000-4-3 (RS), EN61000-4-4 (EFT), EN61000-4-5 (Surge), EN61000-4-6 (CS), EN61000-4-8, EN61000-4-11; Wstrząs: IEC60068-2-27; Upadek: IEC60068-2-32; Wibracja: IEC60068-2-6; Bezpieczeństwo użytkowania: EN60950; Gwarancja; Okres gwarancji: 5 lat</p> <p>Switch zarządzalny, 48x 10/100 RJ-45 + 2 sloty SFP Interfejs sieciowy: 48 gigabitowych portów Ethernet 10/100/1000 Mb/s 2 sloty SFP+ 1/10 Gb/s 2 sloty SFP Interfejs zarządzania 1x RJ45 Łączna przepustowość (non-blocking) 70 Gb/s Przepustowość przełączania 140 Gb/s Prędkość przekazywania 104,16 Mp/s Sposób zasilania Wbudowany zasilacz: 100 - 240 V DC 50 - 60 Hz Maksymalny pobór mocy: 56 W Diody LED na port Speed / Link / Activity Głośność 34 - 37 dBa (zależnie od pracy wentylatora) Ochrona ESD/EMP 24 kV</p>

	<p>Wymiary 443x43x286 mm Waga: 3,26 kg bez uszu rack 3,65 kg z uszami rack Montaż w szafie rack 19" Tak, wysokość 1U Wstrząsy i wibracje ETSI300-019-1.4 Certyfikaty CE, FCC, IC Dopuszczalna temperatura pracy Od -5 do 40 st. C Dopuszczalna wilgotność powietrza 5%-95% niekondensująca</p> <p>Zasilacz UPS 3kVA Typ zasilacza: UPS Moc: 2,4kW Moc: 3kVA Ilość gniazd wyjściowych: 4 Zabezpieczenie: podnapięciowe UVP, przeciwprzeciążeniowe OPP, przeciwprzepięciowe OVP, przeciwzwarciovie SCP Zastosowanie akcesoriów komputerowych: ochrona komputerów, ochrona stacji roboczych, ochrona zaawansowanych serwerów jedno i wieloprocesorowych, szafy rackowe Częstotliwość napięcia wyjściowego: 46...54Hz Pojemność: 7Ah Napięcie akumulatora: 12V Napięcie wyjściowe: 220V Częstotliwość: 45...55Hz Temperatura pracy: 0...40°C Napięcie wejściowe: 115...300V Wersja: RACK Topologia: On-Line Ilość akumulatorów: 6 Czas podtrzymania: P100W: 131 min Właściwości zasilaczy komputerowych: Clear Digital Sinus (CDS) wbudowany wyświetlacz LCD Rodzaj złącza: IEC C19 RS232 Schuko x2 Bateria/ akumulator akumulator Pb-Acid AGM 12V 7Ah x6</p>
2	<p>Szafa LPD1 wg proj. wykonawczego Urządzenia aktywne w LPD2: Switch zarządzalny, 24x 10/100 RJ-45 + 2 sloty SFP, O/Open-Ring <10ms (ORing RES-3242GC-EU) Porty; Porty RJ-45 10/100Base-T: 24; Porty Combo RJ-45/SFP 1000 Base-T(X) Auto MDI/MDIX: 2; Port konsoli szeregowej RS-232: RS-232 w złączu RJ-45 oraz przyłączy konsolowe (9600bps 8 N 1); Technologie; Standardy ethernetowe: IEEE 802.3 dla 10BaseT, IEEE 802.3u dla 100BaseT(X), IEEE 802.3x dla Flow control, IEEE 802.1D dla STP (Spanning Tree Protocol), IEEE 802.1p dla COS (Class of Service), IEEE 802.1Q dla VLAN Tagging, IEEE 802.1w dla RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), IEEE 802.1X dla Authentication, IEEE 802.3ad dla LACP (Link Aggregation Control Protocol); Pojemność tablicy MAC: 8192 adresów; Kolejki priorytetów: 4; Schemat przetwarzania pakietów: Store-and-Forward; Opóźnienie przełączania: 7 µs; Pojemność przełączania: 7.2 Gbps; Ilość podsieci VLAN: 4096; Ilość grup multicastowych IGMP: 1024; Limitowanie prędkości portu: definiowalne; Bezpieczeństwo: Włączanie/wyłączanie portów, bezpieczeństwo portu na bazie adresów MAC, kontrola dostępu do sieci (802.1x), VLAN (802.1q) pozwalające na segregowanie i zabezpieczanie ruchu w sieci, scentralizowane zarządzanie hasłami za pomocą serwera Radius, szyfrowana autentykacja i dostęp dzięki SNMPv3; Oprogra-</p>

	<p>mowanie: STP/RSTP (IEEE 802.1D/w), Redundantna pętla (O-Ring) o czasie rekonfiguracji poniżej 10ms dla 250 urządzeń, TOS/Diffserv, Quality of Service (802.1p) dla zwiększenia jakości usług czasu rzeczywistego, VLAN (802.1Q) z obsługą tagowania i wsparciem dla GVRP, IGMP Snooping dla strumieniowania multicastowego, konfiguracja portu, stan portu, statystyki portu, monitorowanie portu, zabezpieczenia portu; Tryby pracy redundantnej: STP, RSTP, O-Ring, Open-Ring, O-RSTP; Wskaźniki LED; Wskaźnik zasilania / gotowości: zielony x3; Wskaźnik Ring Master: zielony; Wskaźnik błędu: bursztynowy - wskazuje wystąpienie nieoczekiwanego błędu; Wskaźnik portu RJ-45 10/100TX: zielony dla Link/Aktywność, bursztynowy dla Duplex/Kolizja; Wskaźnik portu RJ-45 10/100/1000TX: zielony dla Link/Aktywność, bursztynowy dla 100Mbps; Wskaźnik portu optycznego: zielony dla Link/Aktywność; Zasilanie; Wejście: Przewód zasilający 100~240VAC; Pobór mocy (typowo):33W; Ochrona przeciążeniowa prądowa: obecna; Charakterystyka fizyczna; Obudowa: IP-30; Wymiary (S x G x W): 444mm x 200mm x 44mm; Waga: 4350g; Odporność na czynniki zewnętrzne; Temperatura składowania: -40÷85°C(-40÷185°F); Temperatura pracy: -10÷60°C (14÷158°F); Dopuszczalna wilgotność: 5%÷95% niekondensująca; Zgodność z normami/zaleceniami; EMI: FCC Part 15, CISPR (EN55022) class A; EMS: EN61000-4-2 (ESD), EN61000-4-3 (RS), EN61000-4-4 (EFT), EN61000-4-5 (Surge), EN61000-4-6 (CS), EN61000-4-8, EN61000-4-11; Wstrząs: IEC60068-2-27; Upadek: IEC60068-2-32; Wibracja: IEC60068-2-6; Bezpieczeństwo użytkowania: EN60950; Gwarancja; Okres gwarancji: 5 lat</p>
3	<p>Szafa LPD2 wg proj. wykonawczego Urządzenia aktywne w LPD2: Switch zarządzalny, 24x 10/100 RJ-45 + 2 sloty SFP, O/Open-Ring <10ms (ORing RES-3242GC-EU) Porty; Porty RJ-45 10/100Base-T: 24; Porty Combo RJ-45/SFP 1000 Base-T(X) Auto MDI/MDIX: 2; Port konsoli szeregowej RS-232: RS-232 w złączu RJ-45 oraz przyłącznie konsolowe (9600bps 8 N 1); Technologie; Standardy ethernetowe: IEEE 802.3 dla 10BaseT, IEEE 802.3u dla 100BaseT(X), IEEE 802.3x dla Flow control, IEEE 802.1D dla STP (Spanning Tree Protocol), IEEE 802.1p dla COS (Class of Service), IEEE 802.1Q dla VLAN Tagging, IEEE 802.1w dla RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), IEEE 802.1X dla Authentication, IEEE 802.3ad dla LACP (Link Aggregation Control Protocol); Pojemność tablicy MAC: 8192 adresów; Kolejki priorytetów: 4; Schemat przetwarzania pakietów: Store-and-Forward; Opóźnienie przełączania: 7 μs; Pojemność przełączania: 7.2 Gbps; Ilość podsieci VLAN: 4096; Ilość grup multicastowych IGMP: 1024; Limitowanie prędkości portu: definiowalne; Bezpieczeństwo: Włączanie/wyłączanie portów, bezpieczeństwo portu na bazie adresów MAC, kontrola dostępu do sieci (802.1x), VLAN (802.1q) pozwalające na segregowanie i zabezpieczanie ruchu w sieci, scentralizowane zarządzanie hasłami za pomocą serwera Radius, szyfrowana autentykacja i dostęp dzięki SNMPv3; Oprogramowanie: STP/RSTP (IEEE 802.1D/w), Redundantna pętla (O-Ring) o czasie rekonfiguracji poniżej 10ms dla 250 urządzeń, TOS/Diffserv, Quality of Service (802.1p) dla zwiększenia jakości usług czasu rzeczywistego, VLAN (802.1Q) z obsługą tagowania i wsparciem dla GVRP, IGMP Snooping dla strumieniowania multicastowego, konfiguracja portu, stan portu, statystyki portu, monitorowanie portu, zabezpieczenia portu; Tryby pracy redundantnej: STP, RSTP, O-Ring, Open-Ring, O-RSTP; Wskaźniki LED; Wskaźnik zasilania / gotowości: zielony x3; Wskaźnik Ring Master: zielony; Wskaźnik błędu: bursztynowy - wskazuje wystąpienie nieoczekiwanego błędu; Wskaźnik portu RJ-45 10/100TX: zielony dla Link/Aktywność, bursztynowy dla Duplex/Kolizja; Wskaźnik portu RJ-45 10/100/1000TX: zielony dla Link/Aktywność, bursztynowy dla 100Mbps; Wskaźnik portu optycznego: zielony dla Link/Aktywność; Zasilanie; Wejście: Przewód zasilający 100~240VAC; Pobór mocy (typowo):33W; Ochrona przeciążeniowa prądowa: obecna; Charakterystyka fizyczna; Obudowa: IP-30; Wymiary (S x G x W): 444mm x 200mm x 44mm; Waga: 4350g; Odporność na czynniki zewnętrzne; Temperatura składowania: -40÷85°C(-40÷185°F);</p>

	Temperatura pracy: -10÷60°C (14÷158°F); Dopuszczalna wilgotność: 5%÷95% niekondensująca; Zgodność z normami/zaleceniami; EMI: FCC Part 15, CISPR (EN55022) class A; EMS: EN61000-4-2 (ESD), EN61000-4-3 (RS), EN61000-4-4 (EFT), EN61000-4-5 (Surge), EN61000-4-6 (CS), EN61000-4-8, EN61000-4-11; Wstrząs: IEC60068-2-27; Upadek: IEC60068-2-32; Wibracja: IEC60068-2-6; Bezpieczeństwo użytkowania: EN60950; Gwarancja; Okres gwarancji: 5 lat
4	Wypust przyłączeniowy instalacji strukturalnej zakończony gniazdem RJ45 kat. 6A
5	Punkt elektryczno - logiczny PEL: 1xDATA230V/16A + 2x230V/16A + 2xRJ45 kat.6A
6	Punkt elektryczno - logiczny PAV: 2x230V/16A + 2xHDMI + 1xUSB
7	Punkt elektryczno - logiczny PDS: 2x230V/16A + 4xRJ45 kat.6A
8	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP1 puszka 6xM45 zestaw gniazd: (1x gniazdo 230V ogólne; 2xRJ-45)
9	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP2 puszka 6xM45 zestaw gniazd: (2x gniazdo 230V ogólne; 4xRJ-45)
10	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP3 puszka 12xM45 zestaw gniazd: (3x gniazdo 230V ogólne; 2xRJ-45)
11	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP4 puszka 12xM45 zestaw gniazd: (4x gniazdo 230V ogólne; 6xRJ-45)
12	Punkt elektryczno - logiczny w puszcze podłogowej PP5 puszka 12xM45 zestaw gniazd: (6x gniazdo 230V ogólne; 4xRJ-45)
13	ŚWIATŁOWÓD OS2 SM 12J 9/125 LSOH B2ca
14	KABEL INSTALACYJNY CAT.6A F/FTP 4PR LSFRZH CPR CLASS B2CA 650 MHZ 500MB TURKUSOWY
15	PATCHCORD 2M SCAPC/LC G657A1 1,8 DUPLEX GOLD
16	PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 2 M,
17	PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 5 M,
INSTALACJA CCTV	
1	Skrętka F/UTP kat.5e LSOH
2	Światłowód SM
3	Rejestrator IP 64ch, 12MP @ 30FPS, H.264/H.265, 8x HDD 16TB, 1x VGA / 2x HDMI do 4K (2 zależne wyjścia), P2P/Chmura, 2x LAN 1Gbps, 2x USB 2.0, 2x USB 3.0, Alarm 16x IN /6x OUT, Audio 1x IN / 1x OUT, 1 eSATA, RS-232/485, Obudowa 2U, Zasilanie AC230V. Obsługa funkcji analityki obrazu GenSTAR IVS. Rejestrator zgodny z NDAA
4	24-portowy switch zarządzalny, 24 porty PoE 24x RJ-45 10/100/1000 Mbps (PoE) 2x RJ-45 10/100/1000 Mbps 2x SFP 1000 Mbps Budżet mocy 375 W
5	Panel krosowy 48xRJ45 kat. 5e F/UTP
6	Ograniczniki PoE w obudowie IP65 do zastosowań zewnętrznych
7	Panel ograniczników przepięć 16-kanalów Gigabit Ethernet PoE RACK 19"
8	Panel ograniczników przepięć 8-kanalów Gigabit Ethernet PoE RACK 19"
	Kamera IP kopułkowa 5MP (25FPS) 2.7-13.5mm MFZ 1/2.8" CMOS, 3 strumienie H.265/H.264/MJPEG, WDR>96dB, mechaniczny filtr IR-cut, SMART-IR do 30 metrów, Alarm 1x IN / 1x OUT, Audio 1x IN / 1x OUT, ONVIF S, obsługa kart SD do 256GB, 3D-DNR, HLC, BLC, tryb korytarzowy 9:16, ROI, Defog. Obudowa metalowa wandaloodporna IK10, IP67, DC12V / PoE (802.3af). Wbudowane funkcje analityki obrazu GenSTAR IVS 2.0 (Analityka AI oparta na wzorcach). Kamera zgodna z NDAA.
9	Kamera IP bullet 5MP (25FPS) 2.7-13.5mm MFZ 1/2.8" CMOS, 3 strumienie

	H.265/H.264/MJPEG, WDR>96dB, mechaniczny filtr IR-cut, SMART-IR do 50 metrów, Alarm 1x IN / 1x OUT, Audio 1x IN / 1x OUT, ONVIF S, obsługa kart SD do 256GB, 3D-DNR, HLC, BLC, tryb korytarzowy 9:16, ROI, Defog. Obudowa metalowa IP67, DC12V / PoE (802.3af). Wbudowane funkcje analityki obrazu GenSTAR IVS 2.0 (Analityka AI oparta na wzorcach). Kamera zgodna z NDAA
10	Miniaturowy ogranicznik przepięć do ochrony sieci LAN, w osłonie termokurczliwej montowany w puszcze montażowej kamery
11	Switch 8xSFP +2xRJ45
12	Zestawy montażowe na słupach oświetleniowych
13	Zasilacz UPS 3kVA Typ zasilacza: UPS Moc: 2,4kW Moc: 3kVA Ilość gniazd wyjściowych: 4 Zabezpieczenie: podnapięciowe UVP, przeciwprzeciążeniowe OPP, przeciwprzepięciowe OVP, przeciwzwarceniowe SCP Zastosowanie akcesoriów komputerowych: ochrona komputerów, ochrona stacji roboczych, ochrona zaawansowanych serwerów jedno i wieloprocesorowych, szafy rackowe Częstotliwość napięcia wyjściowego: 46...54Hz Pojemność: 7Ah Napięcie akumulatora: 12V Napięcie wyjściowe: 220V Częstotliwość: 45...55Hz Temperatura pracy:0...40°C Napięcie wejściowe:115...300V Wersja:RACK Topologia: On-Line Ilość akumulatorów: 6 Czas podtrzymania: P100W: 131 min Właściwości zasilaczy komputerowych: Clear Digital Sinus (CDS) wbudowany wyświetlacz LCD Rodzaj złącza: IEC C19 RS232 Schuko x2 Bateria/ akumulator akumulator Pb-Acid AGM 12V 7Ah x6
12	Zestaw do 5 kamer IP, w obudowie zewnętrznej ABOX-L3, zasilacz 96W, switch PoE 6 portowy 10/100Mbps (5xPoE + 1xUplink), bezpieczniki elektroniczne, tryb Long Range, typu IP-5-11-L3+ mediakonwerter SFP
13	Przewód YKXS 3x4mm ²
14	Oprogramowanie do obsługi systemu CCTV
15	Stacja robocza PC, klawiatura, myszka: Rodzina procesora Intel Taktowanie procesora 4.1 GHz Taktowanie (Boost) 4.6 GHz Obsługa ECC Nie Płyta główna Zainstalowana pamięć RAM 16 GB Maks. wielkość pamięci 512 GB Liczba obsadzonych gniazd pamięci 1 Liczba wolnych gniazd pamięci 7 Rodzaj pamięci DDR4

	<p>Pojemność SSD 512 GB Format szerokości SSD M.2 Interfejs dysku SSD PCI-Express Interfejs sieciowy 2 x 10/100/1000 Mbit/s Karta dźwiękowa Napęd optyczny Czytnik kart pamięci Nie Porty USB 8 x USB 3.0 Type-A Pozostałe porty we/wy 1 x Audio (Line-in) Gniazda rozszerzeń 2 x M.2 Moc zasilacza 1000 W Kolor Czarny Obudowa Tower Wysokość System operacyjny Dodatkowe oprogramowanie CCTV Akcesoria w zestawie Mysz, Klawiatura</p>
16	<p>Monitor monitoringu 32": Specyfikacja: Tryb wyświetlania kolorów 16.7 M Wyświetlacz LED Backlit Rozdzielczość FullHD, 1920 x 1080 Przekątna 31,5" Format 16:9 Kontrast 1400:1 Jasność 300 cd/m² Czas reakcji 8 ms Kąt widzenia 178° / 178° Audio wejścia: 1 głośniki: 2x 5 W Wejścia wideo 1x HDMI 1x VGA Interfejsy 1x RJ45 RS232 Obudowa plastikowa, czarna Standard VESA 100 x 100 mm Zasilanie AC 100~240V, 50~60Hz Zużycie energii typowe: około 55 W Waga [kg] 5,09 Wymiary [mm] 727 x 474 x 64</p>
INSTALACJA ODDYMIANIA	
1	Centrala oddymiania klatki schodowej z napowietrzaniem mechanicznym z układem falownikowym i regulacją nadciśnienia CNBOP
2	Czujka pogodowa
3	Przycisk przewietrzania
4	Ręczny przycisk oddymiania
5	Wielosensorowa czujka dymu
6	Przewód HDGs 3x2,5mm ² PH90
7	Przewód HTKSHekw 2x2x0,8mm ²
8	Przewód HTKSHekw 4x2x0,8mm ²
9	Przewód (N)HXH-J 4x6mm ²
INSTALACJA EKSPLOZYMETRYCZNA	
1	Centrala detekcji gazów, wykonanie EX
2	Sygnalizator akustyczno-optyczny
3	Detektor metanu, wykonanie EX

4	Przewód NHXMH-J 4x2,5mm ²
5	Przewód NHXMH-J 3x1,5mm ²
6	Przewód HTKSH 1x2x1,0mm ²
7	Przewód HTKSH 1x4x0,8mm ²
INSTALACJA SSWiN	
1	<p>Centrala SSWiN:</p> <p>System sygnalizacji włamania i napadu powinien być zgodny z normą EN 50131-3 dotyczącą nadzoru średnich do dużych projektów.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatyczna adresacja i konfiguracja urządzeń detekcyjnych powinna być zapewniona przez system. • System powinien wspierać otwarty interfejs IP, który może zezwalać na pełen dostęp i kontrolę nad wszystkimi częściami systemu i integrację z nadrzędnym środowiskiem zarządzającym. • System powinien być wysoce skalowalny, aby móc zapewnić ochronę od średnich do największych aplikacji oferując następujące właściwości: • Certyfikaty EN 50131-1 Grade 3, AFNOR – NF&A2P Grade 3, SES-EM-RL-T2 i VdS 2311 Class C. • Możliwość podłączenia do 1016 urządzeń używających adresowalną technologię magistrali punktowej. • Obsługa do 500 stref. • Obsługa do 996 użytkowników. • Obsługa do 1500 adresów. • Obsługa do 32 dotykowych klawiatur, które oferują treść w 12 różnych językach w zależności od preferencji użytkownika (DE, EN, FR, NL, HU, PL, RU, IT, ES, CZ, PT, LV). • Wyposażenie w otwarty interfejs IP, zapewniający następujące funkcje: Integracja z systemami zarządzającymi. Pełen dostęp i kontrola nad wszystkimi częściami systemu. Szybka i łatwa integracja poprzez interfejs web (REST, JSON). Edytowalny mechanizm powiadamiania alarmowego dla natychmiastowych powiadomień alarmowych i zmian stanów. Bezpośrednie połączenie do interfejsu centrali bez konieczności stosowania dodatkowej aplikacji. • Zdalne programowanie przez złącze Ethernet (RJ45). • Obsługa harmonogramów do prostej automatyzacji operacji wykonywanych przez system, między innymi: Automatyczne uzbrajanie i rozbrajanie, Autoryzacja użytkownika, Funkcja przypisania różnych opcji językowych do różnych użytkowników. • Parametry przewodów dla podłączenia urządzeń na zewnętrznej magistrali: 0.6 mm – 1.0 mm przekroju, rekomendowane 0.8 mm. Prosty lub skręcony. Ekranowany lub nieekranowany. Długość magistrali do 1000 m. Każde urządzenie powinno posiadać dwa czytelne porty do podłączenia wejścia i wyjścia magistrali. Każde urządzenie magistralowe powinno być uziemione przez przewód magistralowy. Powinna istnieć możliwość tworzenia gałęzi od magistrali za pomocą dedykowanych modułów rozdzielaczy. Centrala powinna spełniać poniższe certyfikaty: <ul style="list-style-type: none"> • EN 50131–1 Grade 3 • EN 50131–3 • EN 50131–6 • SES-EM-RL-T2 • VdS 2311 Class C

- VdS 2344
- VdS 2110
- VdS 2469
- VdS 2203
- VdS 2115
- VdS 2252
- AFNOR – NF&A2P Grade 3

Zakres napięcia	Od 19 VDC do 29 VDC, nominalnie 28 VDC
Pobór prądu	Od 250 mA do 500 mA
Wyjścia	1 wyjście zasilania dodatkowego i 2 wyjścia napięciowe
Wyjścia przekaźnikowe	2
Pamięć	Nieulotny nośnik pamięci dla konfiguracji i pamięci zdarzeń
Temperatura pracy	Od -10°C do 55°C
<u>Wilgotność</u>	Od 5% do 95%

2

Manipulator:
 Podstawowe funkcje:
 Ekran dotykowy – 14 cm (5.7 cala) LCD z możliwością dostosowania jasności.
 Interfejs graficzny: 16-bitowy, Rozdzielczość 320 x 240
 Opcje językowe, definiowane dla użytkownika indywidualnie: DE, EN, FR, NL, HU, PL, RU, IT, ES, CZ, PT, LV.
 Jeżeli system nie jest gotowy do uzbrojenia, wówczas klawiatura powinna niezwłocznie pokazać rodzaj problemu. Dodatkowo powinna istnieć funkcja opcjonalnego wymuszonego uzbrojenia.
 Konfiguracja użytkownika: Dodawanie użytkownika, Usuwanie użytkownika, Edycja użytkownika, Zmiana hasła.
 Wbudowany przełącznik atysabotażowy.
 Struktura menu powinna być dostosowana do poziomu autoryzacji różnych użytkowników
 Poziom głośności i jasności powinny być indywidualnie dostosowywalne.
 Powinna istnieć możliwość aktualizacji oprogramowania wszystkich klawiatur w systemie jednorazowo za pośrednictwem darmowego oprogramowania komputerowego.

	<table> <tr> <td>Zakres napięcia</td><td>Od 16 VDC do 29 VDC, nominalnie 28 VDC</td></tr> <tr> <td>Pobór prądu</td><td>Uruchamianie: 800mA Alarm: 175mA Ekran bezczynny 100mA Ekran bezczynny wygaszony: 60mA Od 250 mA do 500 mA</td></tr> <tr> <td colspan="2">Ekran</td></tr> <tr> <td><u>Typ</u></td><td>TFT-LCD</td></tr> <tr> <td><u>Przekatna w cm</u></td><td>14</td></tr> <tr> <td><u>Proporcje obrazu</u></td><td>4:3</td></tr> <tr> <td><u>Rozdzielczość w pikselach</u></td><td>320 x 240</td></tr> <tr> <td><u>Głębina kolorów</u></td><td>16-bit</td></tr> <tr> <td>Temperatura pracy</td><td>Od -10°C do 55°C</td></tr> <tr> <td><u>Wilgotność</u></td><td>Od 5% do 95%</td></tr> <tr> <td><u>Klasy bezpieczeństwa</u></td><td>IP31 IK06</td></tr> </table>	Zakres napięcia	Od 16 VDC do 29 VDC, nominalnie 28 VDC	Pobór prądu	Uruchamianie: 800mA Alarm: 175mA Ekran bezczynny 100mA Ekran bezczynny wygaszony: 60mA Od 250 mA do 500 mA	Ekran		<u>Typ</u>	TFT-LCD	<u>Przekatna w cm</u>	14	<u>Proporcje obrazu</u>	4:3	<u>Rozdzielczość w pikselach</u>	320 x 240	<u>Głębina kolorów</u>	16-bit	Temperatura pracy	Od -10°C do 55°C	<u>Wilgotność</u>	Od 5% do 95%	<u>Klasy bezpieczeństwa</u>	IP31 IK06
Zakres napięcia	Od 16 VDC do 29 VDC, nominalnie 28 VDC																						
Pobór prądu	Uruchamianie: 800mA Alarm: 175mA Ekran bezczynny 100mA Ekran bezczynny wygaszony: 60mA Od 250 mA do 500 mA																						
Ekran																							
<u>Typ</u>	TFT-LCD																						
<u>Przekatna w cm</u>	14																						
<u>Proporcje obrazu</u>	4:3																						
<u>Rozdzielczość w pikselach</u>	320 x 240																						
<u>Głębina kolorów</u>	16-bit																						
Temperatura pracy	Od -10°C do 55°C																						
<u>Wilgotność</u>	Od 5% do 95%																						
<u>Klasy bezpieczeństwa</u>	IP31 IK06																						
3	<p>Czujka PIR: Podstawowe funkcje: Czujnik adresowalny</p> <table> <tr> <td>Maksymalne napięcie</td><td>33VDC</td></tr> <tr> <td>Pobór prądu</td><td>0.8mA</td></tr> <tr> <td>Zakres dozoru</td><td>Wide-angle mirror 11 x 11 m Curtain mirror 21 x 3 m</td></tr> <tr> <td>Temperatura pracy</td><td>Od -10°C do 55°C</td></tr> <tr> <td><u>Wilgotność</u></td><td>Od 5% do 95%</td></tr> <tr> <td><u>Klasy bezpieczeństwa</u></td><td>IP41 IK02</td></tr> </table>	Maksymalne napięcie	33VDC	Pobór prądu	0.8mA	Zakres dozoru	Wide-angle mirror 11 x 11 m Curtain mirror 21 x 3 m	Temperatura pracy	Od -10°C do 55°C	<u>Wilgotność</u>	Od 5% do 95%	<u>Klasy bezpieczeństwa</u>	IP41 IK02										
Maksymalne napięcie	33VDC																						
Pobór prądu	0.8mA																						
Zakres dozoru	Wide-angle mirror 11 x 11 m Curtain mirror 21 x 3 m																						
Temperatura pracy	Od -10°C do 55°C																						
<u>Wilgotność</u>	Od 5% do 95%																						
<u>Klasy bezpieczeństwa</u>	IP41 IK02																						
4	Sygnalizator akustyczno-optyczny																						
5	Przewód HTKSHekw 2x2x0,8mm ²																						
6	Moduł kontrolny pętli dozorowej																						
INSTALACJA PĘTLI INDUKCYJNYCH DLA OSÓB NIEDOSŁYSZĄCYCH																							
1	<p>Przenośny zestaw pętli indukcyjnej: Główne cechy: zaawansowane przetwarzanie sygnału audio AGC (automatyczna kontrola wzmocnienia), kompresor, bramka szumów wzmacniacz pętli indukcyjnej wskaźnik LED zasilania i statusu pętli zasięg pracy ok. 60 cm (zapis zgodnie z normą) zasięg fizyczny do 1m (zgodnie z testami) certyfikaty: CE, RoHS, WEEE, BS EN 60118-4 Zastosowanie W każdej sytuacji, w której ma miejsce komunikacja jeden do jednego. Złącza 3,5 mm minijack Materiał ABS Zasilanie Akumulator NiMH - przybliżony czas pracy: 4 godziny - praca ciągła 48 godzin - tryb czuwania Zasilanie - zewnętrzny zasilacz 18V DC</p>																						

	Wymiary 250 x 275 x 110 mm Waga 1.6 kg Akcesoria w zestawie Zasilacz zewnętrzny Pozostałe parametry Typ mikrofonu: elektretowy Wskaźniki LED: czerwony/zielony Zabezpieczenie: bezpieczniki polimerowe, zabezpieczenie termiczne
INSTALACJA PRZYŻYWOWA	
1	Przycisk wyzwajający sznurkowy
2	Kasownik
3	Sygnalizator
4	Transformator
5	Przewód JZ-520 HMH LS0H 2x1mm ² lub odpowiednik B2Ca

3. Sprzęt

Prace związane z robotami elektrycznymi będą wykonywane ręcznie i przy użyciu elektronarzędzi takich jak: wiertarki, młotki elektryczne obrotowo-udarowe.

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykorzystywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.

W wyjątkowych przypadkach, w pełni uzasadnionych, gdy przy robotach muszą być stosowane urządzenia techniczne o złożonej konstrukcji, co do których nie zostały wydane przepisy dotyczące wykonania tych urządzeń, sposobu ich stosowania i obsługi — wykonawca robót na żądanie przedstawiciela inwestora powinien udostępnić sporządzoną przez producenta dokumentację urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców.

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Przekraczanie parametrów technicznych maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy jest zabronione.

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.

Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego napisu, umieszczonego na tablicy.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki magazynowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót, jeżeli taki organ został powołany. Jeśli generalny wykonawca nie został powołany, wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót elektrycznych w porozumieniu z kierownikiem budowy.

4.2. Transport materiałów.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności;

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni pojazdu;
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. Wykonanie robót elektrycznych

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót zawarte są w Warunkach Technicznych Wykonania i odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

5.1.1. Połączenia elektryczne przewodów

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.

Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.

Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości większej od 120 mm łączyć przez spawanie.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną

Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów kabelkowych

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt, oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i cynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki;
- z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie;
- z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie

5.1.3. Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

5.1.4. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.

W gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.

W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub "-" z gwintem (oprawką)

5.1.5. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń.

5.2. Warunki szczegółowe wykonania instalacji elektrycznych

5.2.1. Ogólnie

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,

- łączenie przewodów,
 - podejścia do odbiorników,
 - przyłączanie odbiorników,
 - ochrona przed porażeniem,
1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.
 2. Tablice elektryczne należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwy dostęp,
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
 3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
 4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
 5. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
 6. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny — do prawego bieguna.
- Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2.2. Trasowanie:

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

5.2.3. Kucie bruzd:

- bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku,
- przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm,
- rury zaleca się układać jednowarstwowo, zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ściankach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję,
- zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych,
- przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem,
- przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w punkcie 5.2.6.1.,
- rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne).

5.2.4. Mocowanie puszek p/t

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź była zrównana ze ścianą.

5.2.5. Przebicia przez ściany i stropy:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia wymienione wyżej należy wykonać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawianie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

5.2.6. Roboty instalacyjno – montażowe

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Główne ciągi instalacji układać zgodnie z dokumentacją. Instalacje układać w rurkach oraz pod tynkiem. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody, klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną, telekomunikacyjną. Pomiedzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także i powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub

zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiąganiu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru. Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych. Wewnętrzne linie zasilające prowadzić w rurach (w ciągach pionowych) oraz w rurach instalacyjnych p/t przy podejściach do tablic na parterze i piętrze. Poszczególne obwody rozprowadzać pod tynkiem. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwą co najmniej 5 mm. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

5.2.6.1. Układanie rur i osadzanie puszek

1. Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
2. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	190	250	250	350	350

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

3. Łączenie rur należy wykonać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złązek dwukielichowych. Najmniejsza długość połączenia jednokielichowego powinna wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

4. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur.

5. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm.

5.2.6.2. Mocowanie puszek n/t

Puszki należy osadzać na ścianach w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach drewnianych puszki należy mocować za pomocą wkrętów do drewna. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany w punkcie 5.2.4.

5.2.6.3. Wciąganie przewodów do rur

Do wcześniej ułożonych rur, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

5.2.6.4. Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych:

- instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,
- na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, t.j. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A,
- przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe,
- zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji,
- podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie,
- przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamer.
- mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył i przewodu,
- do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek,

- przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem,
- zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

5.2.6.5. Montaż osprzętu instalacyjnego

- Osprzęt instalacyjny należy montować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie,

5.2.6.6. Montaż opraw oświetleniowych zwieszakowych

I. Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach, należy mocować przez:

- specjalne uchwyty przystosowane do mocowania opraw
- wkręcenie w metalowy kolek rozporowy,
- wbetonowanie.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać

- dla opraw o masie do 10 kg siłę 500 N,
- dla opraw o masie większej od 10 kg siłę w N równą 50 x masa oprawy w kg. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.

2. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

3. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

4. Dopuszcza się przelotowe podłączanie opraw pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

5.3. Tablice rozdzielcze do 1 kV

5.3.1. Wstęp

1. Podane w niniejszym rozdziale warunki techniczne dotyczą montażu i odbioru rozdzielnic prefabrykowanych, zwanych dalej urządzeniami, dostarczanych w całości lub w zestawach transportowych oraz instalacji elektrycznych w pomieszczeniach rozdzielni.

2. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami zawartymi w niniejszym rozdziale.

5.3.2. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

Wymagania dotyczące transportu i przyjmowania oraz składowania materiałów podano w p. 4.1, 4.2.

5.3.3. Wymagania ogólne dotyczące montażu

1. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

2. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

3. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

4. Przy prowadzeniu przez przepusty obwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy:

- w przepustach z rur PCV lub stalowych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu (fazowe i neutralny) w jednym przepuście (rurze).

5.3.4. Montaż rozdzielnic

1. Rozdzielnice należy ustawiać następująco:

a) urządzenia stojące należy połączyć z podłożem następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawienia urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,

- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,
- b) w przypadku gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje; należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę), jeżeli otwory do śrub łączących są owalne; przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach,
- c) urządzenia przyściennie, naściennie oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu.
- d) urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny,
- e) urządzenia współpracujące z mostami szynowymi należy łączyć z podłożem po zamontowaniu mostów

2. Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze,
- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu;

W przypadku rozdzielnic skrzynkowych należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon; każda skrzynka i przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny; dotyczy to przypadku umieszczenia schematu na pokrywie każdej skrzynki.

5.3.5. Połączenia elektryczne kabli i przewodów

1. Żyłę jednodrutową mogą mieć zakończenia:

- proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych
- oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo,
- sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę,
- z końcówką kablową końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie,
- z końcówką kablową do lutowania.

2. Żyłę wielodrutową mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym; takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki,
- z końcówką kablową podłączane pod śrubę;
- końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie, z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.3.6. Podejścia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

3. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p. 2.4.4.

4. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do

- opraw oświetleniowych,

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

5. Do odbiorników zamocowanych na ścianach stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach, np.

kształtownikach, korytkach, drabinkach kablowych itp.

5.3.7. Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym, że dzielą się na dwa rodzaje:
 - przyłączenia sztywne,
 - przyłączenia elastyczne.
3. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
4. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
 - przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
 - przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.
5. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np.. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

1. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano:
 - samoczynne wyłączenie zasilania
 - wyłączniki różnicowoprądowe /zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41
 - urządzenia / rozdzielnie, tablice / w II klasie izolacji.
2. Przewód neutralny N całej instalacji odbiorczej należy prowadzić oddzielnie. Do szyny wyrównawczej przyłączyć przewód ochronny PE / oznaczony na całej trasie żółto-zielonym kolorem izolacji/.
3. Łączenia przewodów wykonać galwanicznie / metalicznie/ .

5.5. Połączenia wyrównawcze

Na obiekcie budowlanym połączenia wyrównawcze powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny PE rozdzielni,
- metalowe piony i wypusty
- przewody ochronne PE,
- wszystkie części przewodzące obce jednocześnie dostępne, o ile ich instrukcja użytkowania nie stanowi inaczej

Połączenia wykonać przewodami:

- LgYżo 1x16mm² – połączenia główne,
- LgYżo 4mm² – połączenia miejscowe.

5.6. Instalacje słaboprądowe – warunki szczegółowe

5.6.1. Prowadzenie przewodów (kabli)

5.6.1.1. Budowa tras kablowych.

W miarę możliwości należy wykorzystywać istniejące trasy kablowe a przypadku ich braku lub niedostatecznej rezerwy pojemności trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy

normy PN-EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

5.6.1.2. Układanie kabli.

Przy układaniu kabli, zarówno miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.).

Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

5.6.1.3. Budowa gniazd użytkowników

Punkty dostępu do systemu są zrealizowane w formie gniazd podtynkowych. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Instalacja gniazd musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd.

5.6.2. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla.

Należy zastosować specjalistyczne narzędzie uderzeniowe. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza.

Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

Proces zarabiania kabla na uniwersalnym złączu krawędziowym wymaga zastosowania narzędzia, które w jednym ruchu terminuje trwale wszystkie żyły (wcześniej przygotowane) kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modułowym lub standardowego narzędzia uderzeniowego do terminowania każdej pary pojedynczo

5.6.3. Zarabianie ekranowanego złącza modułowego

Ekranowane złącze (modularne) systemu jest przystosowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm i izolacji o średnicy maksymalnej 1,6 mm, będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego F/UTP (PiMF) o impedancji falowej 100 Ω . Proces zarabiania kabla na złączu wymaga zastosowania:

- narzędzia uderzeniowego
- uchwytu złącza (typu modułowego)
- wzornika długości i rozmieszczenia par kabla

5.6.4. Przygotowanie kabla F/UTP.

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment oplotu F/UTP na koszulkę zewnętrzną kabla.

5.6.4.1. Umieszczenie poszczególnych par w złączu modułowym.

W celu ułatwienia pracy narzędziem uderzeniowym należy umieścić złącze (modularne) w uchwycie złącza. Przy pomocy wzornika długości i rozmieszczenia par kabla należy ustalić długość folii ekranującej na każdej parze przygotowywanego kabla, skrócić ją przy pomocy ostrego narzędzia przez nacięcie jej krawędzi i oderwania

folii prostopadle do osi pary. Należy zwrócić przy tym uwagę, by nie zdjąć folii z pary w miejscu, gdzie jest potrzebna oraz by nie uszkodzić izolacji żył. Następnie przy pomocy narzędzia uderzeniowego należy umieścić poszczególne żyły kabla w elementach złącza (modularnego), usuwając przy tym ich nadmiar.

5.6.4.2. Zamknięcie złącza.

Należy zamknąć złącze modułowe pokrywą w taki sposób, aby indywidualne ekrany par zetknęły się z metalizowaną obudową złącza.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji technicznej. „Wymagane przepisy ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wbudowaniu instalacji elektrycznych podstawowych.

Aparaty, urządzenia elektryczne, osprzęt instalacyjny oprawy oświetleniowe, przewody i kable elektroenergetyczne, powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

6.1. Kontrola i badania w trakcie robót

Sprawdzenie stanu ułożenia rur i korytek instalacyjnych, Sprawdzenia stanu wciągnięcia przewodów. Sprawdzenie poprawności podłączenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych, stosowanie wymaganej kolorystyki przewodów zgodnie z normą.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót są:

- **mb** - ułożenia przewodów, rur, uziomu,
- **szt** - zainstalowanego osprzętu, puszek, opraw,
- **kpl** - zainstalowanych rozdzielnic,

8. Odbiór robót

8.1. Oględziny instalacji elektrycznych

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim: sprawdzenie prawidłowości:

1. Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
2. Ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi.
3. Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.
4. Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.
5. Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.
7. Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
8. Połączeń przewodów.

8.2. Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

1. Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych), połączeń wyrównawczych.
2. Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej.
3. Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (reperacja elektryczna).
4. Pomiar rezystancji ścian i podłóg.
5. Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów.
6. Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu.
7. Pomiar prądów upływowych.
8. Sprawdzenie biegunowości.
9. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.
10. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej.
11. Przeprowadzenie prób działania.
12. Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
13. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego.

9. Podstawa płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, i umową.

Cena wykonania robót obejmuje:

- koszt robót przygotowawczych,
- roboty montażowe obejmujące: montaż rur, korytek, przewodów puszek, osprzętu instalacyjnego rozdzielnic, opraw oświetleniowych, aparatury kontrolno – pomiarowej
- pomiary i badania elektryczne,
- transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- oznakowania wykonanych instalacji

10. Przepisy związane

Normy i przepisy:

- Polska norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- Polska norma PN-IEC 60364-4-442 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach niskiego napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-47:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Polska norma PN-IEC 364-4-481: 12 - 1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-51: 02. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego postanowienia ogólne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-53: 05. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-537: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-54: 11. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-6-61: 03. 2000 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzania odbiorcze.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.”
- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 94 r. Nr 89, poz. 414 z póź. zm.)
- Rozporządzenie MGPIB z dnia 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 15, poz. 140, z późn. zm.).

Opracował:
mgr inż. Grzegorz Weber