

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1.	PRZEDMIOT ST.....	3
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	3
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	4
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	4
2.	MATERIAŁY.....	5
3.	SPRZĘT.....	42
4.	TRANSPORT.....	43
4.1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	43
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	43
5.	WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....	44
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	44
5.1.1.	<i>Połączenia elektryczne przewodów.....</i>	44
5.1.2.	<i>Połączenia elektryczne kabli i przewodów kabelkowych.....</i>	44
5.1.3.	<i>Śruby i wkręty w połączeniach.....</i>	44
5.1.4.	<i>Przylączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp.....</i>	45
5.1.5.	<i>Prace spawalnicze.....</i>	45
5.1.6.	<i>Próby montażowe.....</i>	45
5.2.	WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	45
5.2.1.	<i>Ogólne.....</i>	45
5.2.2.	<i>Trasowanie.....</i>	46
5.2.3.	<i>Kucie bruzd.....</i>	46
5.2.4.	<i>Mocowanie puszek p/t.....</i>	46
5.2.5.	<i>Przebicia przez ściany i stropy.....</i>	46
5.2.6.	<i>Roboty instalacyjno – montażowe.....</i>	47
5.2.7.	<i>Układanie rur i osadzenie puszek.....</i>	47
5.2.8.	<i>Mocowanie puszek n/t.....</i>	48
5.2.9.	<i>Wciąganie przewodów do rur.....</i>	48
5.2.10.	<i>Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych.....</i>	48
5.2.11.	<i>Montaż opraw oświetleniowych zwieszakowych.....</i>	48
5.3.	TABLICE ROZDZIELCZE.....	49
5.3.1.	<i>Ogólne.....</i>	49
5.3.2.	<i>Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów.....</i>	49
5.3.3.	<i>Wymagania ogólne dotyczące montażu.....</i>	49
5.3.4.	<i>Montaż rozdzielnic.....</i>	49
5.3.5.	<i>Połączenia elektryczne kabli i przewodów.....</i>	50
5.3.6.	<i>Podejścia do odbiorników.....</i>	51
5.3.7.	<i>Przylączanie odbiorników.....</i>	51
5.4.	WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA INSTALACJI SŁABOPRĄDOWYCH.....	51
5.4.1.	<i>Ogólne.....</i>	51
5.4.2.	<i>Układanie kabli.....</i>	52
5.4.3.	<i>Punkty Dystrybucyjne.....</i>	52
5.4.4.	<i>Budowa gniazd użytkowników.....</i>	52
5.4.5.	<i>Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.....</i>	52
5.4.6.	<i>Zarabianie ekranowanego złącza modularnego.....</i>	53
5.4.7.	<i>Przygotowanie kabla S/FTP.....</i>	53
5.4.8.	<i>Umieszczenie poszczególnych par w złączu modularnym.....</i>	53
5.4.9.	<i>Zamknięcie złącza.....</i>	53
5.4.10.	<i>Zarabianie modułu gniazda RJ45.....</i>	54

5.4.11.	Wybór obudowy gniazda ekranowanego RJ45	54
5.4.12.	Zaciskanie modułu RJ45	54
5.5.	SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU - SSP	54
5.5.1.	Ogólne	54
5.5.2.	Okablowanie	54
5.5.3.	Montaż urządzeń	55
5.5.4.	Instalowanie elementów SSP	56
5.5.5.	Przejścia przez granice stref pożarowych	56
5.5.6.	Zalecenia dla Użytkownika obiektu	57
5.5.7.	Odbiór instalacji sygnalizacji pożarowej	57
5.5.8.	Zakres dokumentacji powykonawczej	58
5.6.	ZASILANIE GWARANTOWANE +1UPS2	58
5.7.	ZASILANIE GWARANTOWANE +1UPS1	61
5.8.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	64
5.9.	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	64
5.10.	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I ODGROMOWA	65
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	68
6.1.	KONTROLA I BADANIA W TRAKCIE ROBÓT	68
7.	OBMIAR ROBÓT	69
8.	ODBIÓR ROBÓT	70
8.1.	OGLĘDZINY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	70
8.2.	BADANIA (POMIARY I PRÓBY) INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	70
8.3.	BADANIA (POMIARY I PRÓBY) ROZDZIELNIC STACYJNYCH	70
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	72
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	73

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT ST

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

Przebudowa Szpitalnego Oddziału Ratunkowego – SOR, umiejscowionego w budynku Szpitala Specjalistycznego w Brzozowie – Pawilon „J” wraz z modernizacją istniejącego zadaszenia podjazdu dla specjalistycznych środków transportu sanitarnego, zlokalizowanego przy ul. ks. Bielawskiego 18 w Brzozowie na dz. nr ewid. 2473/1, 2474/8, obr. 0001 Brzozów

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 oraz teletechnicznych objętych w/w dokumentacją projektową.

Kody CPV:

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
45232221-7 Podstacje transformatorowe
31310000-2 Kable energetyczne
31311000-9 Podłączenia energetyczne
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
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 i teletechnicznych:

Instalacje elektryczne silnoprądowe wewnętrzne:

- zasilanie w energię elektryczną,
- zasilanie w energię gwarantowaną medyczną, UPS,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- rozdzielnie elektryczne,
- trasy kablowe,
- wewnętrzne linie zasilające,
- demontaże i odtworzenia,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia rezerwowanego,
- instalacja oświetlenia gwarantowanego,

- instalacja oświetlenia miejscowego,
- instalacja oświetlenia nocnego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego przestrzeni otwartej,
- instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
- instalacja sterowania oświetlenia podstawowego,
- instalacja kontroli opraw awaryjnych,
- instalacja siłowa – energia podstawowa,
- instalacja siłowa – energia rezerwowana,
- instalacja siłowa – energia gwarantowana,
- instalacja zasilająca urządzenia technologiczne,
- instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- instalacja uziemiająca posadzek przewodzących i rozpraszających ładunki elektrostatyczne,
- instalacja odgromowa - rozbudowa
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa.

Instalacje elektryczne słaboprądowe:

- Urządzenia, instalacje elektryczne niskoprądowe i zasilające objęte zakresem niniejszego opracowania:
- Główny punkt dystrybucyjny GPD,
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja telefonii VoiP,
- instalacja przyzywowa,
- instalacja kontroli dostępu (KD),
- instalacja telewizyjna (TV),
- instalacja telewizji dozorowej (CCTV)
- instalacja systemu sygnalizacji pożaru (SSP).

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

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.

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także ich składników należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz innymi dokumentami np. instrukcjami producentów.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń wykonawca ma obowiązek uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami.

Przechowywanie i składowanie poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych powinno odpowiadać wymaganiom, określonym przez producentów i/lub odpowiednie normy, w szczególności powinno umożliwić ich zabezpieczenie przed zniszczeniem, utratą wymaganych właściwości budowlanych, stworzeniem niebezpieczeństwa na placu budowy, ponadto powinno być zgodne z zasadami bhp i p.poż.

Dostawcy materiałów i wyrobów powinni przedstawić OZ (oświadczenie o zgodności z obowiązującymi, odpowiednimi dla danego wyrobu, normami, aprobatami technicznymi i przepisami). Dotyczy to również materiałów dodatkowych specyficznych dla danego zakresu robót (np. śruby, uchwyty, uszczelki, zaprawy, itp.)

Zestawienia podstawowych materiałów zawarte są w projektach wykonawczych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych). Podczas realizacji inwestycji Wykonawca jest zobowiązany do stosowania materiałów i urządzeń 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 H07Z-K w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytych, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.
- listwy zaciskowe
 - c) zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem.
 - d) na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
 - e) zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
 - f) 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.
- sterowniki programowalne układów automatyki - odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-51, PN-92/E-05031, PN-92/E-08106.
 - terminale operatorskie - do komunikacji personelu obsługi ze sterownikiem programowalnym - odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-53, PN-92/E-05031, PN-92/E-08106. Terminal określony w PT: pamięć programu nie mniej niż 640 KB. Stopień ochrony IP-65 (od frontu).
 - urządzenia pomiarowe (pomiar technologiczny) - odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-51, PN-92/E-08106,
 - urządzenia wykonawcze; siłowniki - odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-51, PN-92/E-08106,

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW – BRANŻA ELEKTRYCZNA:

L.p	Nazwa	
Demontaże		
1	Demontaż istniejących tablic kondygnacyjnych TP1, TR1	
2	Demontaż istniejącej tablicy transformatorów T-2, T-3	
3	Demontaż istniejących tablic układów IT	
4	Demontaż istniejącej szafy RACK systemu TOPSOR	
5	Demontaż istniejącej przełącznicy światłowodowej monitoringu lotniska	
6	Demontaż istniejącej instalacji rozgłoszeniowej	
7	Demontaż istniejącej instalacji przyzywowej	
8	Demontaż opraw oświetleniowych	
9	Demontaż osprzętu elektrycznego	
10	Demontaż istniejących tras kablowych	
11	Demontaż pozostałych instalacji elektrycznych wchodzących w zakres opracowania	
Rozdzielnie elektryczne		
1	Doposażenie rozdzielni głównej +RGNN /wg . projektu technicznego	
2	Przebudowa rozdzielni +J-RG /wg projektu technicznego	
3	Tablica elektryczna +J-0TE1 /wg projektu technicznego	
4	Tablica elektryczna +J-1TE1 /wg projektu technicznego	
5	Tablica elektryczna +J-1RW1 /wg projektu technicznego	
6	Tablica elektryczna +J-SERW /wg projektu technicznego	
7	Tablica elektryczna +J-UPS1 /wg projektu technicznego	
8	Tablica elektryczna +J-UPS2 /wg projektu technicznego	
9	Tablica elektryczna +J-1IT1 /wg projektu technicznego	
10	Tablica elektryczna +J-1IT2 /wg projektu technicznego	
11	Tablica elektryczna +J-1IT3 /wg projektu technicznego	
12	Przycisk +UPS_SERW /wg projektu technicznego	
13	Przycisk +UPS_SOR /wg projektu technicznego	
14	Zasilacz +1UPS1 /wg projektu technicznego:	
	Moc wyjściowa pozorna	30 kVA / 30 kW
	Technologia	VFI SS 111
	Konfiguracja wejścia / wyjścia	Dowolna (3-fazy / 1-fazę, 1-faza / 1-fazę, 1-faza / 3-fazy lub 3-fazy / 3-fazy)
	Architektura	Układ modułowy oparty na bazie jednofazowych modułów mocy większych niż 5000 VA
	Tor neutralny	przechodzący / ciągły
	Sprawność	96% całkowita w trybie przetwarzania VFI 98% w trybie ekonomicznym 96% całkowita w trybie pracy z baterii
	Napięcie wejściowe oferowanej jednostki UPS	230V 1F+N lub 400V 3F+N, 50Hz
	Zakres napięcia wejściowego	+15% -20%
	THDi	< 3%
	Wejściowy współczynnik mocy (PF)	> 0,99
	Napięcie wyjściowe	230V [1F+N] lub 400V [3F+N], 50Hz
	Częstotliwość wejściowa	50 Hz / 60 Hz zsynchronizowana (wybór automatyczny)

THDu	< 1%	
Kształt napięcia wyjściowego	sinusoida	
Zakres regulacji poziomu napięcia wyjściowego	Regulacja płynna 184V – 254V	
Wyjściowy wsp. szczytu (Crest Factor)	3 : 1	
Przebieżenie falownika	Min. 135% / 60 s; 115% / 600 s	
Współpraca ze źródłem (sieć / agregat)	Synchronizacja częstotliwości wejścia / wyjścia w zakresie $\pm 14\%$	
Czas autonomii	Minimum 35 minut przy obciążeniu 30 kW	
Typ baterii	Szczelne, bezobsługowe (VRLA), long-life	
Układ mechaniczny	Akumulatory umieszczone na stojaku wyposażonym w rozłączniki bezpiecznikowe, minimum dwa łańcuchy	
Charakterystyka ładowania baterii	Ładowanie nieciągłe, 3-stopniowe	
Prąd ładowania baterii	1,5 A / każdy moduł mocy	
Napięcie / częstotliwość wyjściowa	230V 1F+N lub 400V 3F+N, 50Hz	
Bypass elektroniczny	Statyczny niezależny dla każdego modułu mocy	
Zintegrowany centralny ręczny bypass serwisowy dla całego systemu	TAK	
Zewnętrzny bypass serwisowy	TAK	
Wyposażenie	Interfejs SNMP do komunikacji sieciowej, czujnik stężenia mieszanek wybuchowej wodoru	
Sygnały i alarmy	Wyświetlacz alfanumeryczny 4-wierszowy (jęz. polski), monitoring wszystkich stanów pracy UPSa, wskaźnik wielokolorowy, sygnał akustyczny	
Porty komunikacyjne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x RS232 ▪ 1 x interfejs logiczny ▪ 4 styki beznapięciowe (ustawienie domyślne: normalnie otwarte) ▪ EPO (awaryjne wyłączenie p. poż.) ▪ SNMP + czujniki 	
Wymagane zabezpieczenia	Przeciwp przeciężeniowe, zwarciove, przed głębokim rozładowaniem baterii, przeciwwudarowe, E.P.O. (wyl. ppoż.)	
Wymagane minimalne możliwości pomiarowe	<p>Wejście:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Skuteczna wartość prądu; · Wartość w piku; · Skuteczna wartość napięcia; · Wartość w piku; · Moc znamionowa; · Moc czynna; · Współczynnik mocy; · Częstotliwość. <p>Wyjście:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Skuteczna wartość prądu; · Wartość w piku; · Skuteczna wartość napięcia; · Wartość w piku; · Moc znamionowa; · Moc czynna; · Współczynnik mocy; · Częstotliwość. <p>Zestaw baterii:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Prąd ładowania; · Prąd rozładowania; · Aktualna pojemność baterii; · Napięcie baterii; · Czas pracy baterii; · Data i czas i ostatniej kalibracji. <p>Pozostałe:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Temperatura poszczególnych jednofazowych 	

		modułów mocy; · Temperatura otoczenia; Zdarzenia: · Liczba przełączeń na bajpas elektroniczny; · Liczba interwencji zabezpieczeń temperaturowych z podaniem czasu i daty; · Liczba przełączeń na pracę bateryjną; · Liczba rozładowań zestawu bateryjnego; · Czas pracy z sieci; · Czas pracy z baterii.	
	Wymiary UPS [Szer. x Wys. x Gł.]	Maksymalnie < 415 x 1650 x 635 mm	
	Wymiary BAT. [Dł. x Wys. x Gł.]	Maksymalnie < 2100 x 1400 x 600 mm	
	Obsługa serwisowa UPSa	Dostęp serwisowy tylko od przodu	
	Sposób podłączenia wejścia / wyjścia	Zaciski na szynie omega od przodu UPSa	
	Chłodzenie	Wymuszone (wentylatory z automatyczną kontrolą prędkości obrotowej, wymiana wentylatorów z modułami mocy)	
	Zabezpieczenie mechaniczne UPSa	Szafa UPSa zabezpieczona dwoma zamkami patentowymi	
	Temperatura pracy	0°C - 40°C	
	Wilgotność względna	20% - 80% bez kondensacji	
	Poziom hałasu	<46 dBA	
	Stopień ochrony	min. IP 21	
	Bezpieczeństwo	EN EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3	
	EMC	EN 50091-2	
	Metody wykonywania testów i pomiarów pracy	EN 62040-3	
	Certyfikat CE	TAK	
	Miejsce produkcji	UE	
	Wymagania utrzymania ruchu	Gwarancja 24 m-ce na UPS i akumulatory. Producent gwarantuje dostęp do części zamiennych przez okres 10 lat od daty zakończenia produkcji urządzenia	
15	Zasilacz +1UPS2 /wg projektu technicznego:		
	Moc wyjściowa pozorna	20 kVA / 20 kW, układ n+1 (10+10kW)	
	Technologia	VFI SS 111	
	Konfiguracja wejścia / wyjścia	Dowolna (3-fazy / 1-fazę, 1-faza / 1-fazę, 1-faza / 3-fazy lub 3-fazy / 3-fazy)	
	Architektura	Układ modułowy oparty na bazie jednofazowych modułów mocy większych niż 3400 VA	
	Tor neutralny	przechodzący / ciągły	
	Sprawność	96% całkowita w trybie przetwarzania VFI 98% w trybie ekonomicznym 96% całkowita w trybie pracy z baterii	
	Napięcie wejściowe oferowanej jednostki UPS	230V 1F+N lub 400V 3F+N, 50Hz	
	Zakres napięcia wejściowego	+15% -20%	
	THDi	< 3%	
	Wejściowy współczynnik mocy (PF)	> 0,99	
	Napięcie wyjściowe	230V [1F+N] lub 400V [3F+N], 50Hz	
	Częstotliwość wejściowa	50 Hz / 60 Hz zsynchronizowana (wybór automatyczny)	
	THDu	< 1%	
	Kształt napięcia wyjściowego	sinusoida	
	Zakres regulacji poziomu napięcia wyjściowego	Regulacja płynna 184V – 254V	

Wyjściowy wsp. szczytu (Crest Factor)	3 : 1	
Przeciążenie falownika	Min. 135% / 60 s; 115% / 600 s	
Współpraca ze źródłem (sieć / agregat)	Synchronizacja częstotliwości wejścia / wyjścia w zakresie $\pm 14\%$	
Czas autonomii	Minimum 35 minut przy obciążeniu 5 kW	
Typ baterii	Szczelne, bezobsługowe (VRLA), long-life	
Układ mechaniczny	Moduły bateryjne w postaci wymiennych szuflad umieszczone w szafie systemowej UPSa	
Charakterystyka ładowania baterii	Ładowanie nieciągłe, 3-stopniowe	
Prąd ładowania baterii	1,5 A / każdy moduł mocy	
Napięcie / częstotliwość wyjściowa	230V 1F+N lub 400V 3F+N, 50Hz	
Bypass elektroniczny	Statyczny niezależny dla każdego modułu mocy	
Zintegrowany centralny ręczny bypass serwisowy dla całego systemu	TAK	
Zewnętrzny bypass serwisowy	TAK	
Wypożyczenie	Interfejs SNMP do komunikacji sieciowej	
Sygnały i alarmy	Wyświetlacz alfanumeryczny 4-wierszowy (jęz. polski), monitoring wszystkich stanów pracy UPSa, wskaźnik wielokolorowy, sygnał akustyczny	
Porty komunikacyjne	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 x RS232 ▪ 1 x interfejs logiczny ▪ 4 styki beznapięciowe (ustawienie domyślne: normalnie otwarte) ▪ EPO (awaryjne wyłączenie p. poż.) ▪ SNMP + czujniki 	
Wymagane zabezpieczenia	Przeciwprzebieżeniowe, zwarciove, przed głębokim rozładowaniem baterii, przeciwudarowe, E.P.O. (wył. ppoż.)	
Wymagane minimalne możliwości pomiarowe	<p>Wejście:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Skuteczna wartość prądu; · Wartość w pikie; · Skuteczna wartość napięcia; · Wartość w pikie; · Moc znamionowa; · Moc czynna; · Współczynnik mocy; · Częstotliwość. <p>Wyjście:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Skuteczna wartość prądu; · Wartość w pikie; · Skuteczna wartość napięcia; · Wartość w pikie; · Moc znamionowa; · Moc czynna; · Współczynnik mocy; · Częstotliwość. <p>Zestaw baterii:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Prąd ładowania; · Prąd rozładowania; · Aktualna pojemność baterii; · Napięcie baterii; · Czas pracy baterii; · Data i czas i ostatniej kalibracji. <p>Pozostałe:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Temperatura poszczególnych jednofazowych modułów mocy; · Temperatura otoczenia; <p>Zdarzenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Liczba przełączeń na bajpas elektroniczny; 	

		<ul style="list-style-type: none">· Liczba interwencji zabezpieczeń temperaturowych z podaniem czasu i daty;· Liczba przełączeń na prace baterijną;· Liczba rozładowań zestawu baterijnego;· Czas pracy z sieci;· Czas pracy z baterii.
	Wymiary UPS [Szer. x Wys. x Gł.]	Maksymalnie < 415 x 1650 x 635 mm
	Obsługa serwisowa UPSa	Dostęp serwisowy tylko od przodu
	Sposób podłączenia wejścia / wyjścia	Zaciski na szynie omega od przodu UPSa
	Chłodzenie	Wymuszone (wentylatory z automatyczną kontrolą prędkości obrotowej, wymiana wentylatorów z modułami mocy)
	Zabezpieczenie mechaniczne UPSa	Szafa UPSa zabezpieczona dwoma zamkami patentowymi
	Temperatura pracy	0°C - 40°C
	Wilgotność względna	20% - 80% bez kondensacji
	Poziom hałasu	<46 dBA
	Stopień ochrony	min. IP 21
	Bezpieczeństwo	EN EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3
	EMC	EN 50091-2
	Metody wykonywania testów i pomiarów pracy	EN 62040-3
	Certyfikat CE	TAK
	Miejsce produkcji	UE
	Wymagania utrzymania ruchu	Gwarancja 24 m-ce na UPS i akumulatory. Producent gwarantuje dostęp do części zamiennych przez okres 10 lat od daty zakończenia produkcji urządzenia
Trasy kablowe		
1	Korytka kablowe perforowane 400mm, H50, gr. blachy 1,0mm; z elementami montażowymi	
2	Korytka kablowe perforowane 300mm, H50, gr. blachy 1,0mm; z elementami montażowymi	
3	Korytka kablowe perforowane 200mm, H50, gr. blachy 1,0mm; z elementami montażowymi	
4	Korytka kablowe perforowane 100mm, H50, gr. blachy 1,0mm; z elementami montażowymi	
5	Korytka siatkowe 60mm, E90	
6	Uchwyt sufitowy korytka 400mm z elementami montażowymi	
7	Uchwyt sufitowy korytka 300mm + 200mm z elementami montażowymi	
8	Uchwyt sufitowy korytka 300mm z elementami montażowymi	
9	Uchwyt sufitowy korytka 200mm z elementami montażowymi	
10	Uchwyt sufitowy korytka 100mm z elementami montażowymi	
11	Uchwyt sufitowy korytka 60mm, E90	
WLZ		
1	-W1: 5((N)A2XH-O 1x150mm2)	
2	-W2: 5((N)A2XH-O 1x150mm2)	
3	-W3: 5((N)A2XH-O 1x95mm2)	
4	-W4: N2XH-J 5x16mm2	
5	-W5: N2XH-J 5x10mm2	
6	-W6: 5x(N2XH-J 1x25mm2)	
7	-W7: 5x(N2XH-J 1x35mm2)	
8	-W8: N2XH-J 3x50mm2	
9	-W9: LgY 3x70mm2	
10	-W10: N2XH-J 5x16mm2	

11	NKGszo 3x16mm ²
12	LgY 3x70mm ²
13	LgY 5x10mm ²
14	N2XH-J 5x6mm ²
15	HDGs 5x1,5mm ²
Instalacja uziemiająca	
1	Płaskownik FeZn 30x4 do głównych szyn wyrównawczych
2	Uziom otokowy z płaskownik FeZn 30x4
Instalacja siłowa	
1	Gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z p/t
2	Podwójne gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z p/t
3	Gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z IP44 p/t
4	Gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z IP44 p/t, zasilanie łóżek szpitalnych
5	Gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z IP44 p/t, zasilanie lodówki
6	Gniazdo siłowe 400V 32A/Z IP44 n/t z rozłącznikiem
7	Punkt elektryczno-logiczny typ 1 – 1x gniazdo 230V, 2x gniazdo 230V DATA
8	Punkt elektryczno-logiczny typ 2 – 2x gniazdo 230V DATA
9	Punkt elektryczno-logiczny typ 3 – 1x gniazdo 230V, 2x gniazdo 230V DATA
10	Punkt telewizyjny – 2x gniazdo 230V, 1x gniazdo RTV
11	Punkt elektryczno-logiczny w posadzce typ 1 – 4x gniazdo 230V, 4x gniazdo 230V DATA
12	Wypust jednofazowy
13	Wypust trójfazowy
14	Gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z p/t, zasilane z obw. rezerwowanych
15	Podwójne gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z p/t, zasilane z obw. rezerwowanych
16	Podwójne gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z IP44 p/t, zasilane z obw. rezerwowanych
17	Gniazdo siłowe 230V 16A/Z p/t, zasilanie lodówki, zasilane z obw. rezerwowanych
18	Gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z IP44 p/t z lampką sygnalizacyjną LED – dla układów IT
19	Podwójne gniazdo jednofazowe 230V 16A/Z IP44 p/t z lampką sygnalizacyjną LED – dla układów IT
20	Przewód NHXMH-J 3x1,5mm ²
21	Przewód NHXMH-J 3x2,5mm ²
22	Przewód N2XH-J 3x2,5mm ²
23	Przewód N2XH-J 5x2,5mm ²
24	Przewód N2XH-J 3x4mm ²
25	Przewód N2XH-J 5x4mm ²
26	Przewód N2XH-J 3x6mm ²
27	Przewód N2XH-J 5x6mm ²
28	Przewód N2XH-J 3x10mm ²
29	Przewód NHXMH 2x2,5mm ²
30	Osprzęt gniazd: ramki, drobne elementy montażowe
Instalacja połączeń wyrównawczych i ekwipotencjalizacji	
1	Szyna połączeń wyrównawczych głównych
2	Szyna połączeń wyrównawczych miejscowych
3	Pojedyncze gniazdo ekwipotencjalne
4	Podwójne gniazdo ekwipotencjalne
5	Przewód NHXMH-J 1x6mm ²
6	Przewód N2XH-J 1x16mm ²
Instalacja oświetlenia ogólnego	
1	Oprawa natynkowa, CRI>95, 40W, 4800lm, 940, IP65, IK08, SHM onz. L1

	<p>OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE</p> <p>P - oprawy [W] $\leq 39,2$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 500 strumień oprawy [lm] ≥ 4729 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 121 η oprawy [%] $\geq 80,49$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED CRI > 95 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥ 100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2)) IP \geqIP65 IK \geqIK08 zakres temperatury pracy oprawy [°C] $5 \div 30$ układ optyczny / przesłona SHM (szyba hartowana matowa) kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 109,6° / 109,6° grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy blacha stalowa kolor oprawy biały wymiar oprawy [mm] 620 x 620 x 78 sposób montażu nastropowy certyfikaty / atesty CE, PZH</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Współczynnik oddawania barw CRI≥ 95, przy odwzorowaniu barwy "nasycona czerwona" R9≥ 98, oraz barwy "żółtawo-różowa" R13≥ 99 (kolor skóry człowieka). Takie wysokie odwzorowanie barwy czerwonej (krew człowieka) oraz barwy koloru skóry, pozwala lekarzowi na precyzyjne określenie np, stanu natleniania krwi, prawidłowego diagnozowania zmian skórnych, itp.. Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy (góra/dół). Korpus oprawy pokryty farbą poliestrową, UV odporną. Powłoka lakiernicza odporna na standardowe środki czyszczące i dezynfekujące. Demontaż przesłony bez użycia narzędzi. Przesłona zamontowana w ramce aluminiowej wklikiwanej w korpus oprawy. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Mała wysokość oprawy (76mm) ułatwiająca montaż oprawy i ograniczająca kolizje z instalacjami technicznymi. Oprawa wyposażona w złączkę RST z przewodem ułatwiającym podłączenie elektryczne. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.</p>
2	<p>Oprawa natynkowa, CRI> 95, 52W, 6300lm, 940, IP65, IK08, SHM ozn. L2</p> <p>OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE</p> <p>P - oprawy [W] $\leq 51,8$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 500 strumień oprawy [lm] ≥ 6305 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 122 η oprawy [%] $\geq 80,49$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED CRI > 95 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥ 100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2)) IP \geqIP65 IK \geqIK08 zakres temperatury pracy oprawy [°C] $5 \div 30$ układ optyczny / przesłona SHM (szyba hartowana matowa) kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 109,6° / 109,6° grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy blacha stalowa kolor oprawy biały wymiar oprawy [mm] 620 x 620 x 78 sposób montażu nastropowy certyfikaty / atesty CE, PZH</p>

	<p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Współczynnik oddawania barw $CRI \geq 95$, przy odwzorowaniu barwy "nasycona czerwona" $R9 \geq 98$, oraz barwy "żółtawo-różowa" $R13 \geq 99$ (kolor skóry człowieka). Takie wysokie odwzorowanie barwy czerwonej (krew człowieka) oraz barwy koloru skóry, pozwala lekarzowi na precyzyjne określenie np, stanu natleniania krwi, prawidłowego diagnozowania zmian skórnych, itp.. Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy (góra/dół). Korpus oprawy pokryty farbą poliestrową, UV odporną. Powłoka lakiernicza odporna na standardowe środki czyszczące i dezynfekujące. Demontaż przesłony bez użycia narzędzi. Przesłona zamontowana w ramce aluminiowej wklikiwanej w korpus oprawy. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Mała wysokość oprawy (76mm) ułatwiająca montaż oprawy i ograniczająca kolizje z instalacjami technicznymi. Oprawa wyposażona w złączkę RST z przewodem ułatwiającym podłączenie elektryczne. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.</p>
3	<p>Oprawa natynkowa, $CRI > 95$, 52W, 6300lm, 940, IP65, IK08, SHM, DALI ozn. L2D P - oprawy [W] $\leq 51,8$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 500 strumień oprawy [lm] ≥ 6305</p> <p>Specyfikacja techniczna opraw - skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 122 η oprawy [%] $\geq 80,49$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED $CRI > 95$ temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥ 100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2)) IP \geq IP65 IK \geq IK08 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] $5 \div 30$ układ optyczny / przesłona SHM (szyba hartowana matowa) kąt rozsyłu [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - 109,6$^{\circ}$ / 109,6$^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy blacha stalowa kolor oprawy biały wymiar oprawy [mm] 620 x 620 x 78 sposób montażu nastropowy certyfikaty / atesty CE, PZH</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Współczynnik oddawania barw $CRI \geq 95$, przy odwzorowaniu barwy "nasycona czerwona" $R9 \geq 98$, oraz barwy "żółtawo-różowa" $R13 \geq 99$ (kolor skóry człowieka). Takie wysokie odwzorowanie barwy czerwonej (krew człowieka) oraz barwy koloru skóry, pozwala lekarzowi na precyzyjne określenie np, stanu natleniania krwi, prawidłowego diagnozowania zmian skórnych, itp.. Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy (góra/dół). Korpus oprawy pokryty farbą poliestrową, UV odporną. Powłoka lakiernicza odporna na standardowe środki czyszczące i dezynfekujące. Demontaż przesłony bez użycia narzędzi. Przesłona zamontowana w ramce aluminiowej wklikiwanej w korpus oprawy. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Mała wysokość oprawy (76mm) ułatwiająca montaż oprawy i ograniczająca kolizje z instalacjami technicznymi. Oprawa wyposażona w złączkę RST z przewodem ułatwiającym podłączenie elektryczne. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Sterowanie DALI. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.</p>
4	<p>OPRAWA DO WBUDOWANIA W PODWIESZANY SUFIT MODUŁOWY, $CRI > 95$, 40W, 4800LM, 940, IP65, IK08, SHM ozn. L3</p> <p>OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE</p> <p>P - oprawy [W] $\leq 39,2$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 500 strumień oprawy [lm] ≥ 4895 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 125 η oprawy [%] $\geq 83,32$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$</p>

	<p> typ źródła LED CRI >95 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥ 100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2)) IP \geqIP65 IK \geqIK08 zakres temperatury pracy oprawy [°C] $5 \div 30$ układ optyczny / przesłona SHM (szyba hartowana matowa) kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 98,8° / 102° grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 RG0 materiał obudowy blacha stalowa kolor oprawy biały wymiar oprawy [mm] 592 x 592 x 75 sposób montażu do wbudowania w podwieszany sufit modułowy certyfikaty / atesty CE, PZH </p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Współczynnik oddawania barw CRI\geq95, przy odwzorowaniu barwy "nasycona czerwona" R9\geq98, oraz barwy "żółtawo-różowa" R13\geq99 (kolor skóry człowieka). Takie wysokie odwzorowanie barwy czerwonej (krew człowieka) oraz barwy koloru skóry, pozwala lekarzowi na precyzyjne określenie np, stanu natleniania krwi, prawidłowego diagnozowania zmian skórnych, itp.. Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy (góra/dół). Korpus oprawy pokryty farbą poliestrową, UV odporną. Powłoka lakiernicza odporna na standardowe środki czyszczące i dezynfekujące. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Serwis oprawy od góry. Mała wysokość oprawy ułatwiająca montaż oprawy i ograniczająca kolizje z instalacjami technicznymi. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.</p>
5	<p> OPRAWA DO WBUDOWANIA W PODWIESZANY SUFIT MODUŁOWY, CRI>80, 26W, 3500LM, 840, IP20/44, IK04, PLX ozn. L4 P - oprawy [W] $\leq 25,9$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 700 strumień oprawy [lm] ≥ 3579 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 138 η oprawy [%] $\geq 89,57$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED CRI >80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥ 100000 (L80/B10) IP \geqIP20/44 IK \geqIK04 zakres temperatury pracy oprawy [°C] $5 \div 30$ układ optyczny / przesłona PLX (opalizowane PMMA) kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6° grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 RG0 materiał obudowy blacha stalowa kolor oprawy RAL 9016 (biały) wymiar oprawy [mm] 596 x 596 x 34 sposób montażu do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach certyfikaty / atesty CE, PZH </p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Oprawa przygotowana do montażu w sufitach powieszanych modułowych 600x600. Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Przesłona montowane bezpośrednio do korpusu oprawy. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłącze do podłączenia</p>

	zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach gipsowo-kartonowych, montażu na stropowego lub na zwieszeniach przy wykorzystaniu odpowiedniej ramki adaptacyjnej.
6	<p>OPRAWA NATYNKOWA, CRI>80, 26W, 3500LM, 840, IP20/44, IK04, MICRO-PRM ozn. L5</p> <p>OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE</p> <p>P - oprawy [W] ≤ 25,9</p> <p>prąd zasilania źródła [mA] ≤ 700</p> <p>strumień oprawy [lm] ≥ 3514</p> <p>skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 136</p> <p>η oprawy [%] ≥ 87,95</p> <p>Współczynnik mocy, cos φ -</p> <p>typ źródła LED</p> <p>CRI >80</p> <p>temperatura barwowa [K] 4000</p> <p>współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3</p> <p>trwałość LED [h] ≥ 100000 (L80/B10)</p> <p>IP ≥ IP20/44</p> <p>IK ≥ IK04</p> <p>zakres temperatury pracy oprawy [°C] 5 ÷ 30</p> <p>układ optyczny / przesłona Micro-PRM (mikropryzma PMMA)</p> <p>kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°</p> <p>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 RG0</p> <p>materiał obudowy blacha stalowa</p> <p>kolor oprawy RAL 9016 (biały)</p> <p>wymiar oprawy [mm] 596 x 596 x 34</p> <p>sposób montażu do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach</p> <p>certyfikaty / atesty 0</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Oprawa przygotowana do montażu w sufitach powieszanych modułowych 600x600. Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Przesłona zapewnia utrzymanie ujednoliconego współczynnika ośnienia na poziomie UGR≤19. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłącze do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach gipsowo-kartonowych, montażu nastropowego lub na zwieszeniach przy wykorzystaniu odpowiedniej ramki adaptacyjnej.</p>
7	<p>OPRAWA NATYNKOWA, CRI>80, 40W, 4900LM, 840, IP20/44, IK04, MICRO-PRM ozn. L6</p> <p>OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE</p> <p>P - oprawy [W] ≤ 40,2</p> <p>prąd zasilania źródła [mA] ≤ 1050</p> <p>strumień oprawy [lm] ≥ 4980</p> <p>skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 124</p> <p>η oprawy [%] ≥ 87,95</p> <p>Współczynnik mocy, cos φ -</p> <p>typ źródła LED</p> <p>CRI >80</p> <p>temperatura barwowa [K] 4000</p> <p>współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3</p> <p>trwałość LED [h] ≥ 100000 (L80/B10)</p> <p>IP ≥ IP20/44</p> <p>IK ≥ IK04</p> <p>zakres temperatury pracy oprawy [°C] 5 ÷ 30</p> <p>układ optyczny / przesłona Micro-PRM (mikropryzma PMMA)</p> <p>kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°</p> <p>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 RG0</p> <p>materiał obudowy blacha stalowa</p> <p>kolor oprawy RAL 9016 (biały)</p> <p>wymiar oprawy [mm] 596 x 596 x 34</p> <p>sposób montażu do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach</p>

	<p>certyfikaty / atesty CE, PZH</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Oprawa przygotowana do montażu w sufitach powieszanych modułowych 600x600. Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Przesłona zapewnia utrzymanie ujednoliconego współczynnika ośnienia na poziomie $UGR \leq 19$. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłącze do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach gipsowo-kartonowych, montażu nastropowego lub na zwieszaniach przy wykorzystaniu odpowiedniej ramki adaptacyjnej.</p>
8	<p>OPRAWA NASTROPOWA, CRI>80, 15W, 2000LM, 840, IP20, IK04, OPTICS ozn. L7</p> <p>P - oprawy [W] $\leq 14,4$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 250 strumień oprawy [lm] ≥ 2089 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 145 η oprawy [%] $\geq 79,82$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED CRI >80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥ 100000 (L70/B50) IP \geqIP20 IK \geqIK04 zakres temperatury pracy oprawy [°C] $5 \div 30$ układ optyczny / przesłona OPTICS (układ optyczny oparty na soczewkach) kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - $100,4^\circ / 90,8^\circ$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy blacha stalowa kolor oprawy RAL 9016 (biały) wymiar oprawy [mm] 593 x 593 x 39 sposób montażu do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach certyfikaty / atesty CE</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Korpus oprawy wykonany z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Układ optyczny składa się z dwóch linii soczewek o szerokości 15mm. Soczewki osłonięte przesłoną rozmieszczoną co 25mm na całej długości, zmniejszającą ujednolicony współczynnik ośnienia UGR. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłącze do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych modułowych 600x600 lub jako oprawa zwieszana, nastropowa, do sufitów podwieszanych gipsowo-kartonowych, za pomocą elementów adaptacyjnych. Mała wysokość oprawy 39mm, pozwala na montaż oprawy pod instalacjami technicznym i umieszczonymi nad sufitem podwieszanym. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.</p>
9	<p>OPRAWA NATYNKOWA, CRI>80, 18W, 1800LM, 840, IP54, IK08, PC ozn. L8</p> <p>OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE</p> <p>P - oprawy [W] $\leq 17,3$ prąd zasilania źródła [mA] BRAK DANYCH strumień oprawy [lm] ≥ 1868 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 108 η oprawy [%] $\geq 64,07$ Współczynnik mocy, $\cos \phi$ - typ źródła LED CRI >80 temperatura barwowa [K] 4000</p>

	<p>współczynnik utrzymania temperatury barwowej - trwałość LED [h] ≥ 30000 (L70/B10) IP \geqIP54 IK \geqIK08 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] - układ optyczny / przesłona PC (poliwęglan opalizowany) kąt rozsyłu [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - 108$^{\circ}$ / 113,2$^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy poliwęglan kolor oprawy biały wymiar oprawy [mm] 280 x 280 x 54 sposób montażu nastropowy i naścienny certyfikaty / atesty CE</p>
10	<p>OPRAWA NATYNKOWA, CRI>80, 24W, 2400LM, 840, IP54, IK08, PC ozn. L9 OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE P - oprawy [W] $\leq 23,1$ prąd zasilania źródła [mA] BRAK DANYCH strumień oprawy [lm] ≥ 2470 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 107 η oprawy [%] $\geq 64,07$ Współczynnik mocy, $\cos \phi$ - typ źródła LED CRI >80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej - trwałość LED [h] ≥ 30000 (L70/B10) IP \geqIP54 IK \geqIK08 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] - układ optyczny / przesłona PC (poliwęglan opalizowany) kąt rozsyłu [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - 108$^{\circ}$ / 113,2$^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy poliwęglan kolor oprawy biały wymiar oprawy [mm] 280 x 280 x 54 sposób montażu nastropowy i naścienny certyfikaty / atesty CE CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p>
11	<p>OPRAWA DO WBUDOWANIA W PODWIESZANY SUFIT MODUŁOWY GK, CRI>80, 19W, 2000LM, 840, IP20/44, IK04, PLX ozn. L10 OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE P - oprawy [W] $\leq 18,4$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 500 strumień oprawy [lm] ≥ 2006 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 109 η oprawy [%] $\geq 64,53$ Współczynnik mocy, $\cos \phi$ >0,95 typ źródła LED CRI ≥ 85 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 2 trwałość LED [h] ≥ 91000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3)) IP \geqIP20/44 IK \geqIK04 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] 5 ÷ 30 układ optyczny / przesłona PLX (opalizowane PMMA) kąt rozsyłu [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - 93,4$^{\circ}$ / 93,4$^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 RG0 materiał obudowy aluminium kolor oprawy RAL 9010 (biały)</p>

	<p>wymiar oprawy [mm] Ø165 x 100 sposób montażu do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy certyfikaty / atesty CE, PZH</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Takie rozwiązanie zapewnia wysoką skuteczność świetlną oprawy. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłącze do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Po zamontowaniu w suficie oprawa od dołu zapewnia szczelność IP44, co pozwala na stosowanie jej w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności np: toalety, łazienki, itp.. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.</p>
12	<p>OPRAWA NATYNKOWA, CRI>80,17W, 2500LM, 840, IP66, IK10, PC-FROZEN ozn. L11 OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE P - oprawy [W] ≤ 16,3 prąd zasilania źródła [mA] ≤ 300 strumień oprawy [lm] ≥ 2548 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 156 η oprawy [%] ≥ 91,62 Współczynnik mocy, cos φ >0,95 typ źródła LED CRI >80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥70000 (L80/B10) IP ≥IP66 IK ≥IK10 zakres temperatury pracy oprawy [°C] -25 ÷ 40 układ optyczny / przesłona PC-FROZEN (poliwęglan mrożony) kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 123,6° / 116° grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy poliwęglan kolor oprawy RAL 9006 (szary) wymiar oprawy [mm] 620 x 72 x 60 sposób montażu nastropowy i na zwieszakach certyfikaty / atesty CE</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu olśnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłącza elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłącza zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.</p>
13	<p>OPRAWA NATYNKOWA, CRI>80,26W, 4300LM, 840, IP66, IK10, PC-FROZEN ozn. L12 OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE P - oprawy [W] ≤ 25,4 prąd zasilania źródła [mA] ≤ 250 strumień oprawy [lm] ≥ 4304 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 169 η oprawy [%] ≥ 89,02 Współczynnik mocy, cos φ >0,95 typ źródła LED CRI >80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥70000 (L80/B10)</p>

	<p>IP \geqIP66 IK \geqIK10 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] -25 ÷ 40 układ optyczny / przesłona PC-FROZEN (poliwęglan mrożony) kąt rozsyłu [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - 123$^{\circ}$ / 107,2$^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy poliwęglan kolor oprawy RAL 9006 (szary) wymiar oprawy [mm] 620 x 92 x 60 sposób montażu nastropowy i na zwieszakach certyfikaty / atesty CE</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzeźroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu ośnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłącza elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłącza zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.</p>
14	<p>OPRAWA ZWIESZANA, CRI>80,19W, 2700LM, 840, IP40, IK04, OPTICS ozn. L13 OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE P - oprawy [W] \leq 18,3 prąd zasilania źródła [mA] \leq 125 strumień oprawy [lm] \geq 2731 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] \geq 149 η oprawy [%] \geq 83,44 Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED CRI >80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej \leq 3 trwałość LED [h] \geq100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B10 (2)) IP \geqIP40 IK \geqIK04 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] 5 ÷ 30 układ optyczny / przesłona OPTICS (układ optyczny oparty na soczewkach) kąt rozsyłu [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - 101,8$^{\circ}$ / 88,4$^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy aluminium kolor oprawy anodyzowane aluminium wymiar oprawy [mm] 1425 x 48 x 70 sposób montażu na zwieszakach certyfikaty / atesty CE</p> <p>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</p> <p>Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu na zawieszaniach z płynną regulacją punktów montażowych. Montaż oprawy odbywa się za pomocą uchwytów wklikiwanych w korpus oprawy, przez co maksymalnie skrócony jest czas montażu. System zawieszek z płynną regulacją wysokości montażu. Maksymalna długość zawieszenia 1,5m. Podłączenie elektryczne oprawy do sieci za pomocą szybkozłączki znajduje się w rozetce montowanej na suficie. W zestawie zawieszek znajduje się przewód 3/5 żyłowy w przeźroczystym oplocie do podłączenia między oprawą a rozetką. Oprawa wyposażona w układ optyczny zapewniający szeroki rozsył strumienia (ok 100$^{\circ}$), przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej skuteczności świetlanej. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.</p>
15	<p>OPRAWA DO WBUDOWANIA W ŚCIENIE, CRI>80, 15W, 900LM, 840, IP65, IK09, PLX ozn. H1 OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE P - oprawy [W] \leq 15,0</p>

	<p> prąd zasilania źródła [mA] ≤ 500 strumień oprawy [lm] ≥ 993 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 66 η oprawy [%] $\geq 81,69$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,5$ typ źródła LED CRI > 80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej - trwałość LED [h] ≥ 50000 (L70/B50) IP \geq IP65 IK \geq IK09 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] $-25 \div 30$ układ optyczny / przesłona poliwęglan transparentny kąt rozsyłu [$^{\circ}$] Rozsył asymetryczny - $I_{max} = -40^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy aluminium kolor oprawy RAL 9016 (biały) wymiar oprawy [mm] 280 x 180 x 100 sposób montażu do wbudowania w ścianie certyfikaty / atesty CE CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY </p> <p> Podłączenie zasilania za pomocą złączek o szczelności IP65. Zasilanie przelotowe. Oprawa wyposażona w dedykowaną puszkę montażową. Beznarzędziowy montaż oprawy w dedykowane puszcze montażowej. Mała głębokość oprawy zapewnia ciągłość izolacji termicznej budynku. </p>
16	<p> OPRAWA NAŚCIENNA, CRI>80, 14W, 1500LM, 840, IP44, IK04, PLX ozn. F1 OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE P - oprawy [W] $\leq 14,0$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 250 strumień oprawy [lm] ≥ 1503 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 107 η oprawy [%] $\geq 65,30$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED CRI > 80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3 trwałość LED [h] ≥ 50000 (L80/B10) IP \geq IP44 IK \geq IK04 zakres temperatury pracy oprawy [$^{\circ}$C] $5 \div 30$ układ optyczny / przesłona PLX (opalizowane PMMA) kąt rozsyłu [$^{\circ}$] Rozsył asymetryczny - $I_{max} = -47^{\circ}$ grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy aluminium kolor oprawy anodyzowane aluminium wymiar oprawy [mm] 575 x 50 x 60 sposób montażu naścienny certyfikaty / atesty CE CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY </p> <p> Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu na ścianie. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Przesłona załamana pod kątem 90°, pozwalająca na skierowanie światła w dół i w przód. Rozsył strumienia skierowany na dół i w Kompensacja rozszerzalności przesłony w oprawie. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłącze do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska. </p>
17	<p> OPRAWA NAŚCIENNA, CRI>80, 14W, 1200LM, 840, IP65, IK08, PC ozn. Z1 OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE </p>

	P - oprawy [W] $\leq 14,0$ prąd zasilania źródła [mA] ≤ 350 strumień oprawy [lm] ≥ 1295 skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 93 η oprawy [%] $\geq 63,04$ Współczynnik mocy, $\cos \phi > 0,95$ typ źródła LED CRI > 80 temperatura barwowa [K] 4000 współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 2 trwałość LED [h] ≥ 100000 (L80/B10) IP \geq IP65 IK \geq IK08 zakres temperatury pracy oprawy [°C] -20÷30 / -25÷30 TERMOSTAT układ optyczny / przesłona PC (poliwęglan opalizowany) kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 100,6° / 103,2° grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 - materiał obudowy blacha stalowa kolor oprawy RAL 9016 (biały) wymiar oprawy [mm] 190 x 150 x 150 sposób montażu naścienny certyfikaty / atesty CE
18	PANELE PRZYCISKOWE DALI 360° Moduły panelowe z DALI, umożliwiają sterowanie oświetleniem. Moduł zawiera diodę LED stanu oraz odbiornik podczerwieni. 4 osobne przyciski z zaprogramowanymi scenami oświetlenia oraz jeden przycisk multifunkcyjny.
19	PRZYCISK MONOSTABILNY, P/T
20	ŁĄCZNIK JEDNOBIEGUNOWY, P/T
21	ŁĄCZNIK JEDNOBIEGUNOWY, P/T, IP44
22	ŁĄCZNIK DWUBIEGUNOWY, P/T
23	ŁĄCZNIK DWUBIEGUNOWY, P/T, IP44
24	ŁĄCZNIK SCHODOWY, P/T
25	ŁĄCZNIK SCHODOWY, P/T, IP44
26	ŁĄCZNIK SCHODOWY PODWÓJNY, P/T, IP44
27	CZUJNIK RUCHU I OBECNOŚCI 360° PIR + HF
28	Przewód NHXMH-O 2x1,5mm ²
29	Przewód NHXMH-J 3x1,5mm ²
30	Przewód N2XH-J 3x1,5mm ²
31	Przewód NHXMH-J 4x1,5mm ²
32	Przewód NHXMH-J 5x1,5mm ²
	ROUTER DALI <ul style="list-style-type: none"> Inteligentne jednostki routerowe do tworzenia sieci połączeń magistral DALI. Router zarządza całym systemem oświetleniowym i pozwala na rozbudowę sieci połączeń przekierowując polecenia pomiędzy komponentami systemowymi znajdującymi się na odrębnych magistralach komunikacyjnych. <ul style="list-style-type: none"> Obsługuje jedną / dwie magistrale DALI (do 64/128 urządzeń DALI) Wbudowany zasilacz magistrali DALI Wbudowany zegar czasu rzeczywistego Możliwość łączenia w sieć w celu tworzenia złożonych, skalowalnych systemów Możliwość sterowania lokalnego i centralnego Montaż na szynie DIN (9 modułów / router) Integracja z BMS Certyfikacja DALI-2
33	Osprzęt gniazd: ramki, drobne elementy montażowe
Instalacja oświetlenia awaryjnego	
1	Oprawa kierunkowa, natynkowa, listwa Led, praca jasna, 1W, IP 65, 5000K, 1h, autotest ozn. XPRS

2	Oprawa kierunkowa, natynkowa, dwustronna flaga, listwa Led, praca jasna, 1W, IP 65, 5000K, 1h, autotest ozn. XPRD
3	Oprawa awaryjna, podtynkowa, CRI 70, LED, praca ciemna, 233 lm, 2W, IP/65/IP20, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni otwartych OF2AP
4	Oprawa awaryjna, podtynkowa, CRI 70, LED, praca ciemna, 145 lm, 1W, IP/65/IP20, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni korytarzowych ozn. OF1RP
5	Oprawa awaryjna, podtynkowa, CRI 70, LED, praca ciemna, 148 lm, 1W, IP/65/IP20, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni otwartych ozn. OF1AR
6	Oprawa awaryjna, natynkowa, CRI 70, LED, praca ciemna, 229 lm, 2W, IP/65/IP20, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni otwartych ozn. OS2AP
7	Oprawa awaryjna, natynkowa, CRI 70, LED, praca ciemna, 139 lm, 1W, IP/65/IP20, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni otwartych ozn. OS1AP
8	Oprawa awaryjna, natynkowa, CRI 70, LED, praca ciemna, 142 lm, 1W, IP/65/IP20, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni korytarzowych ozn. OS1RP
9	Oprawa awaryjna, natynkowa, CRI 70, LED, praca ciemna, 340 lm, 3W, IP/65, IK 07, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni otwartych ozn. OS3AP
10	Oprawa awaryjna, natynkowa, listwa LED, praca jasna/ciemna, 70 lm, 1W, IP/65, 5700K, 1h, autotest, do przestrzeni otwartych, zakres temperatury otoczenia od -20°C do +35°C ozn. PC140T
11	<p>Centralna jednostka systemu komunikacji oprav awaryjnych: Centrala pozwala na monitoring do 7936 oprav i obsługę za pomocą ekranu dotykowego. Głównym przeznaczeniem centrali jest nadzór i kontrola sprawności wszystkich elementów do niej przyłączonych. Cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykonywanie automatycznych i ręcznych testów IP65 wszystkich elementów systemu • Rejestracje wyników testów • Generowanie alarmów w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości • Zapis wyników testów w pamięci zewnętrznej Pendrive • Automatyczne sterowanie opravami w systemie adresowania grupowego • Sterowanie opravami z grupy przeciwpożarowej • Sterowanie oświetleniem nocnym • Połączenie z BMS <p>DANE TECHNICZNE: Napięcie zasilania 230V AC 50Hz Pobór mocy 5VA Klasa ochronności I Stopień ochrony IP65 Zakłócenia radioelektryczne Poziom N Separacja galwaniczna linii 1500V Obciążenie linii (1 z 4) Do 64 oprav lub 31 rozdzielaczy Czas pracy z baterii 3h Ilość obsługiwanych urządzeń 7936 – niezależne adresy Sterowanie grupami Do 4 grup + 1 grupa ppoż. Sterowanie strefami Do 127 stref Testy Test A, Test B, Test C Długość linii komunikacyjnej Do 1000m</p>
12	Rozdzielacz sieci komunikacyjnej oprav awaryjnych
13	Przewód HTKSHekw 1x2x0,8 B2ca-s1b,d1,a1
14	Obudowa modułowa na rozdzielacze systemu, natynkowa IP65 12mod.
Instalacja okablowania strukturalnego i CCTV	
1	SERWEROWA SZAFRA RAMOWA STOJĄCA, 42U/800/1000 DRZWI PRZEDNIE I TYLNE JEDNOSKRZYDŁOWE Z BLACHY PERFOROWANEJ, RAL 9005 CZARNY (KONSTRUKCJA SKRĘCANA - NOŚNOŚĆ 1500 KG)
2	COKÓŁ 100 MM, DO SZAFY O SZER 800 I GŁĘB 1000 MM, ŚCIANY COKOŁU PEŁNE RAL 9005
3	PANEL WENTYLACYJNY 4-WENTYLATOROWY DACHOWO-PODŁOGOWY Z TERMOSTATEM 1HE RAL 9005
4	PRZEŁACZNICA HD, EKRANOWANA, NIEWYPOSAŻONA

5	UCHWYT DO PRZELACZNICY HD POD MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWE 6XRJ45/S, NIEWYPOSAŻONY
6	DATA MODUŁ KAT. 6A EKRANOWANY, BEZ ADAPTERA
7	DATA PATCHPANEL CAT.6A FTP 24 PORTY
8	PRZELĄCZNICA TELESKOPOWA 1U 19" NIEWYPOSAŻONA 255MM CZARNA
9	PŁYTA CZOŁOWA 1U 24XSC SIMPLEX, MTRJ,E2000,LC CZARNA
10	KASETA SPAWÓW Z UCHWYTEM DLA 24 OSŁONEK TERMOKURCZLIWYCH
11	ADAPTER LC/PC SM, DX, STANDARD, CERAMICZNA TULEJA, PLASTIKOWA OBUDOWA, FLANSZA, NIEBIESKI
12	PIGTAIL 2M LC G657A1 0,9 ŻÓŁTY BUFFER GOLD
13	OSŁONKA SPAWU TERMOKURCZLIWA 45MM
14	ORGANIZATOR POZIOMY KABLI 19" - Z ZAMYKANymi PLASTIKOWYMI UCHWYTAMI CZARNY RAL9005 1U
15	PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 0,5 M, SZARY KABEL, ZŁĄCZE EKRANOWANE TURKUSOWE, IKONA TURKUSOWA
16	PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 1 M, SZARY KABEL, ZŁĄCZE EKRANOWANE TURKUSOWE, IKONA TURKUSOWA
17	PATCHCORD CAT. 6A S/FTP, 2 M, SZARY KABEL, ZŁĄCZE EKRANOWANE TURKUSOWE, IKONA TURKUSOWA
18	LISTWA ZASILAJĄCA 19" 8 GNIAZD Z BOLCEM, WTYK UNISCHUKO, WYŁĄCZNIK LED
19	KABEL INSTALACYJNY CAT.6A S/FTP 4PR LSFRZH CPR CLASS B2CA 650 MHZ 500MB TURKUSOWY
20	DATA MODUŁ KAT. 6A EKRANOWANY, BEZ ADAPTERA
21	ADAPTER TYPU KEYSTONE DO MODUŁÓW FIBRAIN RJ45 HD SET 10SZT.
22	ŚWIATŁOWÓD EXO-D0 SM 24*9/125 G.657A1 CT TUBA 2,5 1300N LSOH SZARY
23	<p>PUNKTY DOSTĘPOWE WIFI</p> <p>Podstawowe parametry:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie: <ol style="list-style-type: none"> a. 5GHz - 802.11a/n/ac/ax b. 2.4GHz - 802.11b/g/n/ax 2. Możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej, w szczególności z kontrolerami opisanymi w tym postępowaniu. 3. Możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera: <ol style="list-style-type: none"> i. Musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową przy wykorzystaniu protokołu https, ii. Możliwość przeprowadzania wszystkich operacji konfiguracyjnych z poziomu przeglądarki, iii. Przełączenia punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania. iv. Tworzenie klastra do 256 urządzeń 4. Punkt dostępowy musi posiadać wbudowane anteny do pracy w trybach 2x2:2 @ 2.4 GHz, 2x2:2 @ 5 GHz o zysku nie mniejszym niż 3dBi 5. Specyfikację radia 802.11a/n/ac/ax: <ol style="list-style-type: none"> a. Obsługiwana technologia OFDM oraz OFDMA, b. Typy modulacji: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM. c. Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – mozlisc konfiguracji zakresu ustawianej mocy d. Od 6,5 Mbps do 300 Mbps dla 802.11n e. Od 6,5 Mbps do 865 Mbps dla 802.11ac f. Od 3,6 Mbps do 573 Mbps dla 802.11ax (2,4GHz) g. Od 3,6 Mbps do 1200 Mbps dla 802.11ax (5GHz) h. Obsługa HT – kanały 20/40MHz dla 802.11n i. Obsługa VHT – kanały 20/40/80 dla 802.11ac j. Obsługa HE – kanały 20/40/80/ dla 802.11ax k. Wsparcie dla technologii DFS (Dynamic frequency selection) – dla wszystkich 80Mhz kanałów w paśmie 5GHz l. Agregacja pakietów: A-MPDU, A-MSDU dla standardów 802.11n/ac

24

m.

Wsparcie dla:

n.

MRC (Maximal ratio combining)

o.

CDD/CSD (Cyclic delay/shift diversity)

p.

STBC (Space-time block coding)

q.

LDPC (Low-density parity check)

r.

Technologia TxBF

6.

Specyfikacja radia 802.11b/g/n/ax:

a.

Technologia direct sequence spread spectrum (DSSS – tylko dla 802.11b), OFDM (tylko dla 802.11a/g/n/ac), OFDMA (tylko dla 802.11ax)

b.

Typy modulacji – CCK, BPSK, QPSK,16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM

c.

Moc transmisji konfigurowalna przez administratora

7.

Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej

a.

1 interfejs 10/100/1000 Base-T

•

z funkcją POE+

•

zgodny ze standardem 802.3az Energy Efficient Ethernet EEE

b.

dodatkowy 1 interfejs 10/100/1000 Base-T

•

z funkcją POE+

•

zgodny ze standardem 802.3az Energy Efficient Ethernet EEE

c.

1 interfejs USB 2.0

d.

zasilanie PoE 48V DC zgodne z 802.3af/802.3at lub z zasilacza

e.

przycisk przywracający konfigurację fabryczną

f.

slot zabezpieczający Kensington

g.

Kontrolka LED do określania statusu systemu i interfejsów radiowych w tym możliwość fizycznej lokalizacji Punktu dostępowego poprzez ustawienie specjalnego trybu pracy kontroli LED (miganie lub zmiana kolorów).

8.

Parametry pracy urządzenia:

a.

Temperatura otoczenia: 0-45 ° C

b.

Wilgotność 10% - 90% nie skondensowana

c.

Znak CE

d.

EN 60601-1-1, EN60601-1-2

9.

Punkt dostępowy musi zostać dostarczony z elementami montażowymi niezbędnymi do montażu na płaskiej powierzchni

PRZELĄCZNIK 24X10/100/1000 POE+:

Przełącznik agregacyjny

1.

Wymagania ogólne

Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do zainstalowania w szafie rack. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć niezbędne akcesoria umożliwiające instalację przełącznika w szafie rack.

2.

Wymagane parametry fizyczne

Wymagane parametry fizyczne

a)

możliwość montażu w szafie 19”

b)

jeden wewnętrzny zasilacz 230V AC typu hot-swap. Z możliwością dołożenia dodatkowego zasilacza o tych samych parametrach. (nie dopuszcza się rozwiązań zewnętrznych zasilaczy)

c)

Jeden zasilacz powinien zapewnić budżet mocy PoE minimum 500 W lub w konfiguracji dwóch zasilaczy 600W

d)

port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash

5.

Wymagana konfiguracja portów

Przełącznik musi posiadać minimum:

•

24 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT ze wsparciem dla standardu 802.3at (PoE+)

•

Minimum 4 porty SFP+ 10G, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP) oraz 2 porty SFP+ 1G z możliwością rozbudowy do 10G za pomocą licencji.

		Wszystkie powyższe porty muszą być dostępne od frontu urządzenia.
6.	Przełącznik	<p>Przełącznik musi umożliwiać łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP b) Do min. 8 jednostek w stosie c) Magistrała statkująca o wydajności 40 Gb/s d) Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie e) Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree f) Jeżeli realizacja funkcji łączenia w stosy wymaga dodatkowych interfejsów stackujących to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga ich dostarczenia. <p>Zamawiający dopuszcza, aby możliwość łączenia w stosy była realizowana za pomocą portów SFP+ w takim wypadku wymagane jest aby z przełącznikiem musi być dostarczony kabel do stackowania 10GE SFP+ od długości minimum 1m.</p>
7.	Matryca przełączająca	Matryca przełączająca o wydajności min. 168Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 125 Mpps.
8.		Obsługa min 16 000 adresów MAC
9.		Wbudowana pamięć RAM min. 1 GB
10.		Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 1 GB
11.		Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ)
13.		Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9 216 bajtów
14.		Obsługa protokołu GVRP lub równoważny
15.		<p>Wsparcie dla protokołów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree • IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min.164 instancji protokołu MSTP lub zastosowanie osobnej instancji STP dla każdego VLANu. • Ethernet Ring Protection version 2
16.		Obsługa min. 256 tras dla routingu IPv4
17.		Obsługa min. 128 tras dla routingu IPv6
18.		<p>Obsługa protokołów routingu minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IPv4: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów). • IPv6: minimum: statyczny, RIPv6, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów).
19.		Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED
20.		Przełącznik musi posiadać funkcjonalność DHCP Server
21.		<p>Obsługa ruchu multicast:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IGMP Snooping v1, v2 i v3
		Obsługa mechanizmu DHCP snooping

22.	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci	<p>Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) min. 4 poziomy dostęp administracyjny poprzez konsolę b) autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL c) możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www d) zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSHv2 za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 e) możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP f) obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny), g) możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP
24.		<p>Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych QoS na każdym porcie wyjściowym z możliwością konfiguracji dla obsługi ruchu o różnych klasach:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP
		Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3.
26.	Wymagane opcje zarządzania	<ul style="list-style-type: none"> a) możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN, b) plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC), c) urządzenie musi posiadać wbudowany port USB, pozwalający na podłączenie zewnętrznej pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych, d) dedykowany port konsoli zgodny ze standardem RS-232,
27.		<p>Wraz z urządzeniami muszą zostać dostarczone:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim, b) dokumenty potwierdzające, że proponowane urządzenia posiadają wymagane deklaracje zgodności z normami bezpieczeństwa (CE), lub oświadczenie, że deklaracja nie jest wymagana.
28.		<p>Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.</p>

	30.		Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.															
	31.		Zamawiający wymaga, aby przełącznik posiadał 5-letni serwis gwarancyjny na sprzęt. Wymiana uszkodzonego elementu w trybie 9x5xNBD.															
	32.		Bezpłatny dostęp do najnowszych wersji oprogramowania na stronie producenta przez cały okres eksploatacji urządzeń															
25	WKŁADKI SFP+ 10G, 1310nm, LC CONNECTOR																	
Instalacja okablowania strukturalnego i CCTV – Gniazda końcowe																		
1	Punkt elektryczno-logiczny typ 1 – 2x gniazdo 2xRJ-45 kat.6A																	
2	Punkt elektryczno-logiczny typ 2 – 1x gniazdo 2xRJ-45 kat.6A																	
3	Punkt elektryczno-logiczny typ 3 – 2x gniazdo 2xRJ-45 kat.6A																	
4	Punkt elektryczno-logiczny w posadzce typ 1 – 2x gniazdo 2xRJ-45 kat.6A																	
5	Zestaw gniazd TV – 1x gniazdo 1xRJ-45 kat.6A																	
6	Gniazdo 1xRJ45 kat.6A w panelu łózkowym																	
7	Gniazdo 1xRJ45 kat.6A w rozdzielnicy																	
8	Gniazdo w Punkcie dostępowym WiFi PoE 1xRJ45 kat.6A w rozdzielnicy																	
9	Gniazdo w Punkcie bramki VoIP PoE 1xRJ45 kat.6A w rozdzielnicy																	
10	Kamera kopułkowa, 5MP, h.265, AVF 3.3-10.2mm, IR 30m, IK10, IP66. WDR 120dB, analityka IVA PRO Building, slot microSD, iDNR, Intelligent Streaming, szyfrowanie AES256, Onvif Profile S, G, T, M																	
11	Kamera tubowa, 5MP, h.265, AVF 3.3-10.2mm, IR 30m, IK10, IP66. WDR 120dB, analityka IVA PRO Building, slot microSD, iDNR, Intelligent Streaming, szyfrowanie AES256, Onvif Profile S, G, T																	
12	Kamera obrotowa PTZ 4MPx 20x IP66, Starlight, kopułka przezroczysta, montaż zwisowy, EVA																	
13	SERWER REJESTRACJI:																	
	1. Do rejestracji obrazu z kamer w systemie planuje się wykorzystanie dedykowanej macierzy dyskowej, służącej jako przestrzeń dyskowa do zapisu.																	
	2. Urządzenie jest przeznaczone do bezpośredniego montażu w szafie rack.																	
	3. Serwer rejestrujący jest dostarczony od producenta w formie prekonfigurowanej, w formie gotowej do podłączenia do oprogramowania zarządzającego.																	
	4. Pojedynczy serwer umożliwia podłączenie, zarządzanie i rejestrację do 64 kamer (kanałów wideo) w systemie.																	
	5. Serwer jest wyposażony w dyski SATA-3 do rejestracji, do których zapewniony jest dostęp od frontu urządzenia, umożliwiając łatwą wymianę dysków.																	
	6. Serwer posiada wbudowany transkoder, umożliwiający wykorzystanie technologii transkodowania dynamicznego, dopasowującego parametry strumienia wizyjnego, przekazywanego do aplikacji klienckich, do aktualnych możliwości łącza.																	
	7. Serwer rejestrujący wspiera technologie SNMP, zdalnego pulpitu czy monitorowania http elementów sprzętowych i aplikacji zarządzającej.																	
	8. Serwer powinien być objęty co najmniej 5-letnią gwarancją producenta.																	
	9. Podstawowe parametry techniczne serwera zestawiono w poniższej tabeli:																	
<table><tr><td>Parametr</td><td>Wymagania minimalne</td></tr><tr><td>Funkcja</td><td>Serwer do zarządzania systemem i rejestracji nagrań</td></tr><tr><td>Oprogramowanie</td><td>System zarządzania wideo, zgodny z wymaganiami poniżej, pracujący na serwerze</td></tr><tr><td>Stacje klienckie</td><td>Do 10 aplikacji klienckich podłączonych jednocześnie</td></tr><tr><td>System operacyjny</td><td>Microsoft Windows Server IoT 2022</td></tr><tr><td>Dysk systemowy</td><td>256 GB M.2 SSD</td></tr><tr><td>Maksymalna pojemność wbudowanej przestrzeni dyskowej</td><td>64TB</td></tr><tr><td>Możliwość rozbudowy o zewnętrzne macierze dyskowe</td><td>Do 4 dodatkowych macierzy dyskowych w systemie w obrębie danego serwera zarządzającego.</td></tr></table>			Parametr	Wymagania minimalne	Funkcja	Serwer do zarządzania systemem i rejestracji nagrań	Oprogramowanie	System zarządzania wideo, zgodny z wymaganiami poniżej, pracujący na serwerze	Stacje klienckie	Do 10 aplikacji klienckich podłączonych jednocześnie	System operacyjny	Microsoft Windows Server IoT 2022	Dysk systemowy	256 GB M.2 SSD	Maksymalna pojemność wbudowanej przestrzeni dyskowej	64TB	Możliwość rozbudowy o zewnętrzne macierze dyskowe	Do 4 dodatkowych macierzy dyskowych w systemie w obrębie danego serwera zarządzającego.
Parametr	Wymagania minimalne																	
Funkcja	Serwer do zarządzania systemem i rejestracji nagrań																	
Oprogramowanie	System zarządzania wideo, zgodny z wymaganiami poniżej, pracujący na serwerze																	
Stacje klienckie	Do 10 aplikacji klienckich podłączonych jednocześnie																	
System operacyjny	Microsoft Windows Server IoT 2022																	
Dysk systemowy	256 GB M.2 SSD																	
Maksymalna pojemność wbudowanej przestrzeni dyskowej	64TB																	
Możliwość rozbudowy o zewnętrzne macierze dyskowe	Do 4 dodatkowych macierzy dyskowych w systemie w obrębie danego serwera zarządzającego.																	

	<p>Zabezpieczenie przed usterką dysków twardych RAID 5, RAID 5 + Hot Spare lub RAID 6</p> <p>Procesor Intel® Core™ i3-10100E</p> <p>Pamięć RAM 16GB DDR4-2933 2Rx8 ECC UDIMM</p> <p>Maksymalna przepustowość Do 400 Mb/s</p> <p>Interfejs sieciowy 2 x Gigabit Ethernet</p> <p>Nagrywarka DVD Wbudowana</p> <p>Sposób montażu 1U</p> <p>Zasilanie 230VAC, 350W</p>
14	<p>System zarządzania wideo (VMS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. System rejestracji <ol style="list-style-type: none"> a. System zarządzający umożliwia obsługę kamer i enkoderów, realizujących funkcję rejestracji bezpośrednio przez urządzenie końcowe, w celu bezpośredniej rejestracji strumienia wideo z kamery na przestrzeni dyskowej iSCSI. b. System zarządzania umożliwia jednoczesne zarządzanie wieloma urządzeniami rejestrującymi c. Przestrzeń dyskowa, w obrębie dostępnej puli zapisu, będzie przypisywana w sposób dynamiczny podłączonym kamerom, enkoderom, czy rejestratorom. d. W przypadku nagrywania alarmowego, buforowanie fragmentu nagrań przed wystąpieniem alarmu może odbywać się w kamerze IP e. Kamery, wykorzystujące funkcję samodzielnej rejestracji na przestrzeni dyskowej, są w stanie samodzielnie rejestrować nagrania na macierzy 2. Skalowalność <ol style="list-style-type: none"> a. Komponenty programowe systemu zarządzania wideo mogą być uruchomione zarówno na pojedynczym komputerze, jak i na osobnych maszynach i serwerach b. Pojedynczy serwer VMS umożliwia obsługę do 2000 kamer/enkoderów 3. Niezawodność i odporność na awarie <ol style="list-style-type: none"> a. System zarządzania wideo powinien wspierać funkcję automatycznego buforowania lokalnie w razie usterki połączenia sieciowego b. System zarządzania wideo powinien gwarantować, że nagrania nie zostaną w żaden sposób naruszone w przypadku usterki serwera c. System zarządzania powinien umożliwiać dalszą pracę, w tym podgląd na żywo, odtwarzanie i eksportowanie nagrań, również w przypadku wyłączenia lub usterki serwera zarządzającego d. Operator powinien mieć możliwość uruchomienia aplikacji klienckiej nawet, gdy serwer zarządzający jest niedostępny. 4. Oprogramowanie klienckie <ol style="list-style-type: none"> a. Stacje robocze systemu zarządzania wideo umożliwiają podłączenie do 4 niezależnie konfigurowanych monitorów b. Aplikacja kliencka systemu zarządzania wideo udostępnia interfejs użytkownika do monitorowania i obsługi systemu. c. System zarządzania wideo powinien obsługiwać źródła dźwięku dla podłączonych kamer IP oraz enkoderów. d. Aplikacja kliencka systemu zarządzania wideo umożliwia wyświetlanie określonych, prekonfigurowanych scen (e-PTZ) dla kamer 360° lub 180°, w zależności od danego scenariusza alarmowego. e. Aplikacja kliencka umożliwia opcjonalnie wyświetlenie informacji z funkcji inteligentnej analizy obrazu w kamerze, zarówno przy podglądzie na żywo, jak i w trakcie odtwarzania nagrań. f. Aplikacja kliencka powinna umożliwiać sterowanie kamerami typu PTZ g. W przypadku wybranych kamer typu PTZ, oferujących funkcję automatycznego podążania za wykrytym obiektem, aplikacja kliencka powinna dawać możliwość uruchomienia tego typu funkcjonalności i śledzenia po kliknięciu na wybranym obiekcie w podglądzie na żywo. h. System zarządzania wideo obsługuje przeszukiwanie nagrań pod kątem ruchu w określonych przez użytkownika obszarach obrazu z kamery. i. System zarządzania wideo wspiera przeszukiwanie nagrań co najmniej w oparciu o następujące kryteria: rozmiar obiektu, kolor obiektu, kierunek ruchu i prędkość oraz wykrycie obiektów wkraczających lub opuszczających wybrane obszary. j. System zarządzania umożliwia przeszukiwanie nagrań na podstawie dowolnej kombinacji zakresu czasu/daty, rodzaju zdarzenia, priorytetu alarmu, stanu alarmowego oraz urządzenia (urządzeń). k. System zarządzania umożliwia wyszukiwanie danych tekstowych

1.	Aplikacja kliencka umożliwia dekodowanie ramek IP, IBP oraz IBBP w strukturze GOP strumienia.
m.	Wszystkie komponenty programowe systemu zarządzania wideo powinny być oparte o architekturę 64-bitową.
5.	Obsługa map
a.	System zarządzający umożliwia tworzenie map lokalizacji z aktywnymi ikonami dla urządzeń, uruchamiania poleceń dla skryptów, uruchamiania sekwencji kamer i z linkami do innych map lokalizacji.
b.	Status danego urządzenia jest przedstawiony w sposób graficzny przy odpowiedniej ikonie na mapie.
c.	Możliwe jest skonfigurowanie priorytetów zdarzeń dla urządzeń tak, aby wizualizowane było tylko jedno zdarzenie dla danej ikony na mapie w momencie jednoczesnego wystąpienia wielu zdarzeń.
d.	Możliwe jest zaakceptowanie i usunięcie alarmu z danej kamery, korzystając z menu kontekstowego danej ikony na mapie.
6.	Mapy Interaktywne
a.	System zarządzający umożliwia wykorzystanie interaktywnych map online i usług geolokacyjnych, w oparciu o mapy Microsoft Here.
b.	System umożliwia stworzenie własnych widoków, będących określonymi wycinkami z mapy, wraz z wizualizacją kamer znajdujących się w danym obszarze.
c.	System umożliwia naniesienie na wykorzystywane interaktywne mapy online dodatkowych warstw z mapami własnymi – np. z rzutem wnętrza danego budynku.
d.	Operator ma do dyspozycji pole do szybkiego przeszukiwania mapy, np. w celu znalezienia określonej ulicy lub określonej kamery.
e.	System daje możliwość zwizualizowania i wyświetlania na mapie zakresu sceny (kąta obserwacji) dla każdej z umieszczonych na mapie kamer.
f.	W przypadku kamer obrotowych wizualizowany zakres obserwacji jest obracany automatycznie, wraz z obrotem kamery.
7.	Asystent śledzenia osób i obiektów
a.	System daje możliwość uruchomienia dodatkowej funkcji asystenta śledzenia osób i obiektów.
b.	Po uruchomieniu funkcji asystenta w aplikacji klienckiej dla danej kamery, system automatycznie wycinek mapy z najbliższym otoczeniem danej kamery, jak również okna wideo z czterech pobliskich kamer.
c.	Obraz z okolicznych kamer w aplikacji klienckiej jest wyświetlany w sposób inteligentny i intuicyjny, w zależności od rzeczywistego rozmieszczenia okolicznych kamer względem aktywnej obecnie kamery głównej.
d.	Wraz z przemieszczaniem się osoby lub obiektu, operator może poprzez dwukrotne kliknięcie przejść do kolejnej, okolicznej kamery. W efekcie, w sposób automatyczny dostosowany zostanie widok mapy, jak również dobrane zostaną kolejne kamery z najbliższego otoczenia.
e.	W przypadku zastosowania kamer obrotowych, okoliczne kamery zostaną automatycznie skierowane w kierunku obserwacji kamery głównej.
f.	Dodatkowo, operator ma możliwość łatwego skierowania okolicznych kamer obrotowych w określone miejsce, poprzez dwukrotne kliknięcie na mapie.
8.	Zarządzanie alarmami
a.	System zarządzania wideo umożliwia tworzenie alarmów zależnych od harmonogramu.
b.	System umożliwia replikację zdarzeń w taki sposób, że jedno zdarzenie fizyczne w systemie generuje liczne zdarzenia systemowe.
c.	System zarządzania powinien umożliwiać zaprogramowanie alarmów tak, aby w sposób selektywny, w zależności od stanu alarmowego lub grupy użytkowników, automatycznie wyświetlić obraz z kamery powiązanej ze zdarzeniem.
d.	Okno alarmowe systemu umożliwia takie skonfigurowanie, by wyświetlony został podgląd na żywo, odtwarzanie nagrań, dokumenty tekstowe, mapy obiektów, pliki HTML lub witryny (adresy URL). Dla każdego alarmu możliwe jest skonfigurowanie jednego okna odtwarzania nagrań i jednej mapy.
9.	Wykorzystanie skryptów
a.	System zarządzania wideo oferuje wbudowany edytor skryptów poleceń, umożliwiający napisanie własnych skryptów do wirtualnego sterowania funkcjami systemu. Skrypty poleceń mogą być uruchamiane przez operatorów lub automatycznie, w odpowiedzi na zdarzenia alarmowe lub systemowe. Wbudowany edytor skryptów poleceń wspiera języki C# oraz VB.NET.
b.	System umożliwia konfigurację w taki sposób, że stworzone skrypty są wykonywane automatycznie w odpowiedzi na zdarzenia systemowe.

	<p>10. Integracja z systemami zewnętrznymi</p> <p>a. System zarządzania wideo umożliwia integrację z:</p> <p>i. Systemami rozpoznawania twarzy</p> <p>ii. Naziemnymi systemami detekcji radarowej</p> <p>iii. Systemami ochrony perymetrycznej</p> <p>iv. Systemami zarządzania bezpieczeństwem fizycznym</p> <p>v. Systemami rozpoznawania tablic rejestracyjnych</p> <p>b. System zarządzania wideo powinien umożliwiać uruchomienie zdarzenia alarmowego, na podstawie informacji otrzymanej z tego typu systemów.</p> <p>c. Dla systemu zarządzania wideo dostępne są udokumentowane biblioteki SDK (Software Development Kit), umożliwiające integracje z oprogramowaniem firm trzecich.</p> <p>11. Obsługa inteligentnej analizy obrazu</p> <p>a. System zarządzania wideo umożliwia konfigurację parametrów inteligentnej analizy obrazu w urządzeniu końcowym z poziomu interfejsu konfiguracyjnego.</p> <p>b. System będzie reagował na zdarzenia, wywołane funkcjami inteligentnej analizy obrazu w urządzeniu końcowym, w tym w kamerze IP lub enkoderze.</p> <p>c. Wszystkie zdarzenia są zapisywane w dzienniku zdarzeń</p> <p>d. Metadane, generowane przez urządzenia końcowe, są zapisywane wraz z nagraniami, co umożliwia operatorowi szybkie przeszukiwanie nagrań pod kątem określonych zdarzeń również wtedy, gdy alarmy inteligentnej analizy obrazu nie zostały uprzednio skonfigurowane w kamerze.</p> <p>e. Aplikacja kliencka umożliwia operatorowi podgląd reguł alarmowych, skonfigurowanych w kamerach z funkcją inteligentnej analizy obrazu.</p> <p>12. Bezpieczeństwo systemu</p> <p>a. System zarządzania wideo umożliwia stworzenie grup użytkowników z uprawnieniami do dostępu do określonych kamer, priorytetem sterowania PTZ, uprawnieniami eksportowania nagrań oraz dostępu do dziennika zdarzeń systemowych. Dostęp do podglądu na żywo, nagrań wideo, audio, sterowania PTZ, wywoływania położzeń zaprogramowanych i poleceń pomocniczych może być programowany na poziomie pojedynczej kamery w systemie.</p> <p>b. Aby ograniczyć potencjalne ryzyko ataku typu „brute-force”, system nie może posiadać niemodyfikowalnego konta o uprawnieniach administratora.</p> <p>c. System zarządzania umożliwia stworzenie grup użytkowników, gdzie wymagane jest uwierzytelnianie dwupoziomowe.</p> <p>d. System zarządzania wideo umożliwia potwierdzenie autentyczności zarejestrowanych nagrań. Wspierane jest sprawdzenie wartości sumy kontrolnej względem danych wideo z kamer, które dostarczają strumień do rejestracji z wartościami sumy kontrolnej, podpisanymi certyfikatem.</p> <p>e. Możliwe jest wymuszenie polityki bezpieczeństwa haseł logowania do aplikacji klienckiej przez użytkowników</p> <p>f. Możliwe jest zablokowanie konta po określonej, konfigurowalnej liczbie nieudanych prób logowania.</p> <p>g. Możliwe jest skonfigurowanie maksymalnego czasu obowiązywania hasła.</p> <p>h. Możliwe jest wymuszenie zmiany hasła użytkownika przy kolejnym logowaniu.</p> <p>i. Możliwe jest skonfigurowanie bezpiecznej, szyfrowanej komunikacji pomiędzy serwerem zarządzającym a kamerami oraz pomiędzy aplikacją kliencką a kamerami</p> <p>j. System umożliwia szyfrowanie rejestrowanych danych poprzez AES-256 bez spadku wydajności (liczby obsługiwanych kamer i przepustowości) rejestratora.</p> <p>k. System zarządzający umożliwia odtwarzanie nagrań wideo, zaszyfrowanych poprzez AES-256.</p> <p>13. Zapewnienie zgodności</p> <p>a. System zarządzania wideo jest wyspecyfikowany jako produkt zgodny z ONVIF Profile-S na witrynie internetowej organizacji ONVIF.</p> <p>b. Funkcjonalność skanowania umożliwia wykrycie kamer zgodnych z ONVIF Profile-S</p> <p>c. Z poziomu systemu zarządzania wideo możliwa jest podstawowa konfiguracja kamer zgodnych z ONVIF Profile-S, jak ogólne ustawienia kamery (np. strumieniowanie multicast), profile rejestracji (kodek, rozdzielczość, liczba klatek na sekundę) i profile audio.</p> <p>d. Możliwe jest wykorzystanie zdarzeń z kamer ONVIF Profile-S do wyzwalania zdarzeń i alarmów w systemie.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>14. Konfiguracja</p> <p>a. System zarządzania wideo oferuje zintegrowany interfejs do konfiguracji i zarządzania systemem.</p> <p>b. Profile użytkowników, wraz z poszczególnymi ustawieniami są przechowywane centralnie, na serwerze.</p> <p>c. Zmiany, wprowadzane w konfiguracji systemu zarządzania wideo, będą wprowadzane w kopii roboczej aktualnej konfiguracji i nie będą bezpośrednio wpływały na aktywną i wykorzystywaną w danej chwili konfigurację systemu.</p> <p>d. Oprogramowanie konfiguracyjne umożliwia w dowolnym momencie aktywowanie kopii roboczej ustawień</p> <p>e. System zarządzania wideo udostępnia do 10 różnych i niezależnych harmonogramów nagrywania.</p> <p>f. System daje możliwość odtwarzania nagrań, wyeksportowanych w formacie natywnym, bez potrzeby instalowania dedykowanej aplikacji na stacji klienckiej.</p> <p>15. Rejestr zdarzeń</p> <p>a. System będzie zapisywał wszystkie zdarzenia i alarmy w bazie danych SQL.</p> <p>b. Rejestr zdarzeń umożliwia zapis co najmniej 500 000 zdarzeń na godzinę.</p> <p>c. Użytkownik ma możliwość przeszukiwania rejestru pod kątem zdarzeń i alarmów. Wyniki mogą być wyeksportowane do zewnętrznego pliku CSV.</p> <p>d. System domyślnie jest wyposażony w gotową do użycia bazę danych SQL.</p> <p>e. Istnieje możliwość konfiguracji czasu przechowywania zdarzeń w rejestrze.</p> <p>16. Zgodność z normami</p> <p>a. Produkt musi pochodzić od firmy, spełniającej wymagania systemu zarządzania jakością ISO-9001 oraz EN-29001.</p> <p>b. System zarządzania wideo powinien umożliwiać taką konfigurację, aby była możliwość zapewnienia zgodności z wymaganiami normy IEC 62676.</p> <p>c. System zarządzania wideo powinien umożliwiać taką konfigurację, aby zapewniona została zgodność z wymaganiami RODO danej organizacji.</p>
15	Stacja kliencka PC nie gorsza niż proc Intel i7, 1T, karta graficzna RTX, mysz, klawiatura, monitor profesjonalny 32"
15	Ogranicznik przepięć PoE EXT/PoE/MINI
16	Panel ograniczników przepięć RACK EXT/PoE
Instalacja telewizyjna	
1	Punkt telewizyjny – 1x agniazdo antenowe R, TV + SAT
2	Skrzynka zabezpieczeń przeciwprzepięciowych /wg. projektu technicznego
3	Przewód koncentryczny TRI-SHIELD 75 ohm
4	Przewód światłowodowy 2J 1320nm
5	Zestaw anten telewizji zbiorczej /wg. proj. technicznego
6	Maszt antenowy konstrukcji balastowej / wg. projektu technicznego
7	Nadajnik optyczny
8	Odbiornik optyczny
9	Multiswitch 5wej/12 wyjść
10	Kabel koncentryczny 75Ω zewnętrzny żelowany typ 113
11	Szafa RACK 19" 6U
12	Złącza typu F
Instalacja KD	
1	Kontroler dla 8 czytników RS-485
2	Czytnik kart Mifare Classic RS485
3	Elektrozwoza 12VDC - wg stolarki drzwiowej
4	Elektrozaczep rewersyjny 12VDC - wg stolarki drzwiowej
5	Kontaktron - wg stolarki drzwiowej
6	Przycisk wyjścia
7	Awaryjny przycisk wyjścia
8	Zasilacze systemowe KD

9	Moduł rozszerzeń KD
10	Przewód skrętka F/UTP kat 5e B2ca
11	Przewód HTKSH 1x2x0,5
12	Przewód HTKSH 1x2x1
13	Przewód HDGs 2x1
Instalacja przyzywowa	
1	Terminal IP z wezwaniem Lekarza i LCD montaż p/t,
2	Lampka RGB + buczek montaż p/t (puszka fi60)
3	Terminal Przywoławczo-odwoławczy-lekarski BUS,
4	Terminal Kasujący/odwoławczy BUS
5	Terminal Pociągany BUS
6	Terminal Przywoławczo-odwoławczy-lekarski z gniazdem RJ45 BUS
7	Terminal Przywoławczy z gniazdem RJ45 BUS
8	Lampka salowa 4 kolorowa z buczkiem
9	Moduł lampek
10	Puszka pojedyncza podtynkowa
11	Puszka podwójna podtynkowa
12	Ramka montażowa
13	Zasilacz 24VDC 5A
14	Kabel zasilacza
15	Gniazdo siłowe 230V 16A/Z p/t
17	Przewód NHXMH-O 2x2,5mm ²
18	Przewód UTP kat.6 23AWG B2Ca
Instalacja SSP	
1	<p><u>Centrala Sygnalizacji Pożarowej:</u> Podstawowe cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modułowa budowa umożliwia łatwa rozbudowę, • Możliwość rozbudowy od 1 do 32 pętli (z krokiem rozbudowy 1 pętli), • Możliwość wymiany poszczególnych modułów funkcjonalnych bez konieczności wyłączania całego systemu oraz ponownego programowania centrali po wymianie modułów, • Możliwość dowolnego umieszczania modułów w slotach (zabudowana elektronika we wszystkich modułach funkcjonalnych, brak możliwości dostępu do elementów elektroniki modułów zapewnia zwiększona odporność mechaniczną i elektrostatyczną), • Linie dozorowe mogą pracować w układzie pętli, linii otwartej, odgańlenia (T-Tap) • Pętle dozorowe mogą być prowadzone kablem ekranowanym i nieekranowanym • Maksymalna ilość elementów na pętli 254 • Możliwość stworzenia 4096 stref dozorowych, • Możliwość wpustowej i powierzchniowej instalacji centrali, • Możliwość integracji kilku języków w panelu obsługi centrali • Możliwość zapewnienia pętli dozorowych o długości 3000 m lub prądzie 1,5A, • Możliwość sieciowania nawet do 32 węzłów (centrale lub klawiatury wyniesione) przy użyciu miedzi CAN BUS, Ethernetu, światłowodu i konwerterów na CAN BUS lub światłowód i konwertera na Ethernet) • Możliwość podłączenia certyfikowanego wyniesionego panelu obsługi (potwierdzone ważnym Świadectwem Dopuszczenia) • Możliwość stworzenia 5000 grup logicznych • Możliwość stworzenia 128 zestawów logicznych • Możliwość upgrade sieci lub ładowanie konfiguracji do poszczególnych central z komputera za pośrednictwem dowolnego węzła w sieci przy wykorzystaniu (RS232, USB lub Ethernet) • Pamięć zdarzeń 10000 • Możliwość przyłączenia systemów wizualizacji po protokole komunikacyjnym OPC Server i RS232 <p>Centrala ponadto powinna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pracować w systemie adresowalnym tzn. umożliwiać identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozorowej,

	<ul style="list-style-type: none"> • mieć wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów, • mieć duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz ułatwiający konfigurację i obsługę centrali, • umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, współpracujących z systemem p.poż, • umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych, • umożliwić blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe, • współpracować z urządzeniami monitoringu pożarowego, • posiadać modułową architekturę, by dobrze dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu, • umożliwić sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych. • umożliwić grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi, • umożliwić synchroniczne wystawianie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie, • umożliwić podłączenie do 127 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej, • umożliwić wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu, <p>umożliwić podłączenia systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora,</p>
2	<p><u>Gniazdo czujki</u> Podstawowe cechy: Gniazdo zawiera łączówkę kablową z bezśrubowymi zaciskami, pozwalającą na szybkie podłączenie przewodów instalacji. Konstrukcja gniazda umożliwia elastyczne mocowanie go do podłoża i estetyczne doprowadzenie okablowania. Zastosowano w nim oryginalną koncepcję łatwego naprowadzania i łączenia czujki z gniazdem. Gniazdo wyposażone jest w zatrzask, uniemożliwiający wyjęcie czujki bez zastosowania specjalnego klucza. Gniazda pozwalają na dołączenie przewodów linii dozorowej prowadzonych podtynkowo lub natynkowo. Dodatkowe złącze umieszczone w gnieździe umożliwia łączenie ekranu przewodu linii dozorowej. Łączówka gniazda ma sześć zacisków, dwie pary oznaczone „+” i „-” do dołączenia przewodów adresowalnej linii dozorowej (wejście i wyjście) oraz dwa zaciski do dołączenia dodatkowego wskaźnika zadziałania.</p>
3	<p><u>Wskaźnik zadziałania</u> Podstawowe cechy: Wskaźnik zadziałania sygnalizuje świeceniem czerwonej diody stan alarmowania pojedynczej czujki lub przynajmniej jednej z grupy współpracujących czujek. Dioda świecąca podświetlająca wskaźnik zadziałania jest zasilana przez prąd płynący przez czujkę, będącą w stanie alarmowania. W liniach dozorowych central konwencjonalnych dioda świeci w sposób ciągły, w systemach adresowalnych w sposób przerywany. Wskaźnik zadziałania powinien być instalowany na ścianach lub sufitach, w widocznych miejscach. Wskaźnik ma dwa zaciski: - „-” - minus zasilania - „+” - sterowanie z czujki.</p>
4	<p><u>Detektor optyczny (dymu)</u> - Czujki posiadające dwa detektory optyczne działają na zasadzie różnic w długości fali. - Zastosowanie technologii, która wykorzystując światło podczerwone i niebieski diod LED umożliwiające wykryć nawet niewielkie zadymienie (TF1 i TF9). Parametry elektryczne Napięcie pracy: 15 VDC do 33 VDC Pobór prądu: <0,55 mA Wyjście alarmowe: Słowo danych przesyłane po linii dwużyłowej Wyjście wskaźnika: Otwarty kolektor dołączający 0 V poprzez rezystancję 1,5 kΩ, obciążalność maks. 15 mA Parametry środowiskowe Temperatura pracy: -20°C do +65°C Wilgotność względna: 95% (bez kondensacji) Dopuszczalna prędkość ruchu powietrza: 20 m/s Stopień ochrony zgodnie z normą EN 60529: IP 40, IP 43 podstawa czujki z uszczelnieniem do wilgotnych pomieszczeń Czułość reakcji Część optyczna: Zgodnie z normą EN54-7 (programowalna) Obszar detekcji: Maks. 120 m²</p>
5	<p><u>Detektor termiczny (temperatury)</u> Głównym elementem tego rodzaju czujek jest termistor posiadający konwerter analogowo – cyfrowy, który prowadzi pomiar napięcia zależnego od temperatury w równych odstępach czasu. Wyróżniamy dwa rodzaje czujek:</p>

	<p>- czujki nadmiarowe – uruchamiają się po przekroczeniu określonej temperatury 54°C lub 69°C, - czujki różnicowe – uruchamiają się przy zarejestrowaniu wzrostu temperatury w określonym przedziale czasu.</p> <p>Parametry elektryczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> Napięcie pracy: 15 VDC do 33 VDC Pobór prądu: <0,55 mA Wyjście alarmowe: Słowo danych przesyłane po linii dwużyłowej Wyjście wskaźnika: Otwarty kolektor dołączający 0 V poprzez rezystancję 1,5 kΩ, obciążalność maks. 15 mA <p>Parametry środowiskowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Temperatura pracy: -20°C do +50°C Wilgotność względna: 95% (bez kondensacji) Dopuszczalna prędkość ruchu powietrza: 20 m/s Stopień ochrony zgodnie z normą EN 60529: IP 40, IP 43 podstawa czujki z uszczelnieniem do wilgotnych pomieszczeń <p>Czułość reakcji: Część optyczna: Zgodnie z normą EN54-7 (programowalna) Część termiczna nadmiarowa: >54°C / >69°C Część termiczna różnicowa: A2S / A2R / BS / BR, zgodnie z EN 54-5 (programowalna) Obszar detekcji: Maks. 120 m²</p>
6	<p><u>Ręczny ostrzegacz pożarowy</u></p> <p>Podstawowe cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> Regulacja ręcznego ostrzegacza pożarowego po wyzwoleniu alarmu Możliwość automatycznego lub ręcznego adresowania przy pomocy przełącznika obrotowego. Dioda LED alarmu i konieczności przeglądu Test działania urządzenia wraz z oceną stanu i wielokrotną transmisją Indywidualne adresowanie Zachowanie funkcji pętli LSN w przypadku przzerwania kabla lub zwarcia dzięki dwóm wbudowanym izolatorom zwarć <p>Parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> Napięcie pracy 24 VDC (15 VDC . . . 33 VDC) Pobór prądu 0,4 mA Stopień ochrony IP 52 (zewnętrzny IP 54) Temperatura pracy -10°C . . . +55°C Kolor czerwony, RAL 3001
7	<p><u>8-wejściowy moduł interfejsu z wyjściem przekaźnikowym (M1)</u></p> <p>Podstawowe cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> Monitorowanie maksymalnie ośmiu wejść Zestyk przełączny, umożliwiający beznapięciowy styk wyjściowy Monitorowanie zestyków impulsem 8mA – stan pracy „zwarty” lub „rozarty” Monitorowanie linii przy pomocy rezystora końcowego 3,9kΩ (tryb czuwania, przerwa w linii, zwarcie) Maks. prąd obciążenia: 2A/30VDC lub 0,5A/42,4VAC Wbudowany obustronny izolator zwarć zgodny z normą EN54-17 Zasilanie z linii dozorowej Przełączniki obrotowe umożliwiają adresowanie ręczne lub automatyczne Zgodny z normą EN54-18 Podkładki dystansowe umożliwiają montaż na nierównej powierzchni
8	<p><u>Moduł 8 wyjść przekaźników niskonapięciowych (M2)</u></p> <p>Podstawowe cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zestyk przełączny, umożliwiający beznapięciowy styk wyjściowy Możliwość dołączenia maks. 8 elementów zewnętrznych Maks. obciążalność styków: 2A/30VDC Wbudowany obustronny izolator zwarć zgodny z normą EN54-17 Zasilanie z linii dozorowej Przełączniki obrotowe umożliwiają adresowanie ręczne lub automatyczne Praca w trybie NO/COM/NC Zgodny z normą EN54-18 Podkładki dystansowe umożliwiają montaż na nierównej powierzchni
9	<p><u>Moduł interfejsu linii sygnalizacyjnej (M3)</u></p>

	<p>Podstawowe cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 10 rodzajów sygnałów wyjściowych - Wykonanie z obudową do montażu natynkowego i na szynę DIN - Monitorowanie zewnętrznego zasilania - Przełączniki obrotowe umożliwiają adresowanie ręczne lub automatyczne - Zgodny z normą EN54-18 - Wbudowany obustronny izolator zwarć zgodny z normą EN54-17
10	<p><u>Sygnalizator akustyczno-optyczny konwencjonalny</u></p> <p>Podstawowe cechy:</p> <p>Parametry elektryczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • Napięcie pracy: 18 - 30 VDC/9 - 15 VDC • Pobór prądu: Zależnie od ustawień częstotliwości błysków, pokrycia i sygnalizatora akustycznego (<25mA) <p>Stopień ochrony IP65*</p> <p>Temperatura pracy -25 ÷ 70°C</p> <p>Dopuszczalna wilgotność względna Zgodność z EN54-23</p> <p>Maksymalna wysokość montażu (x): 2,4 m</p> <p>Pokrycie (y): 7,5 m (z możliwością przełączenia na 2,5 m)</p> <p>Objętość obszaru pokrycia: 135 m3 (15 m3)</p> <p>Częstotliwość błysków 1 Hz (z możliwością przełączenia na 0,5 Hz)</p> <p>Kolor błysku Biały lub czerwony</p> <p>Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego 112 dB(A)</p>
11	<p><u>Puszka metalowa do instalacji pożarowych</u></p> <p>Puszka instalacyjna do systemów pożarowych PIP-1A wykonana jest z blachy ocynkowanej pokrytej czerwoną farbą proszkową. Zawiera ona kostki ceramiczne wraz z bezpiecznikiem przeciążeniowym jednorazowego zadziałania. Puszka posiada osobne zaciski do podłączenia wejścia linii sygnałowej, osobne do podłączenia wyjścia linii sygnałowej oraz osobne do podłączenia sygnalizatora lub innego urządzenia poprzez bezpiecznik. Puszka posiada dwa otwory do mocowania jej przy pomocy metalowych kołków do sufitu lub ściany. Puszka PIP-1A charakteryzuje się przelotowym prostym i kątowym (90°) sposobem prowadzenia linii sygnalizacyjnej. Puszka umożliwia poprowadzenie do dwóch przewodów ze ściany.</p>
12	<p><u>Zasilacz ppoż. 3A, 5A, 7A + AKU</u></p> <p>Podstawowe cechy:</p> <p>Zasilacz służy do zasilania gwarantowanym napięciem 24V urządzeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sygnalizacji pożarowej wg PN-EN 54-4/A2:2007 • kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła wg PN-EN 12101-10:2007 • przeciwpożarowych – pkt.12.2 Rozp. MSWiA z dn. 20.6.2007 (Dz.U. nr 143, poz. 1002, zwane dalej Rozporządzeniem) <p>FUNKCJE URZĄDZENIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zasilanie bezprzerwowe 24V • test baterii • kontrola rezystancji (a więc także ciągłości) obwodu baterii • kontrola poprawności pracy prostownika • uzależnienie napięcia pracy buforowej od temperatury • prowadzenie ładowania samoczynnego baterii z ograniczeniem prądu ładowania • ochrona baterii przed zbyt głębokim rozładowaniem • kontrola stanu bezpiecznika akumulatora • kontrola stanu bezpieczników obu wyjść • kontrola temperatury wewnętrznej • sygnalizacja optyczna pracy i alarmu na drzwiach szafki • sygnalizacja uszkodzenia głównego źródła zasilania • sygnalizacja uszkodzenia rezerwowego źródła zasilania w tym błędu testu baterii i jej wysokiej rezystancji <p>WYPOSAŻENIE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • szafka wisząca z zamkiem wraz z baterią akumulatorów (urządzenie przystosowane jest do współpracy z kwasowo-ołowiowymi akumulatorami AGM - VRLA) • zespół sygnalizacji świetlnej LED stanu pracy zasilacza • zabezpieczenia przeciążeniowe obwodów wyjściowych i baterii • wewnętrzny rozłącznik głębokiego rozładowania (RGR) • sygnalizacja zdalna: alarm sieci i alarm baterii (dla każdego rodzaju dostępne trzy styki przekaźnika)

	<ul style="list-style-type: none"> • zaciski śrubowe dla obu wyjść i baterii akumulatorów • wejście alarmu zewnętrznego wewnętrzna sonda temperaturowa
13	Wyniesiony panel obsługi +WPO
15	Przewód HTKSH ekw 1x2x1,0mm ²
17	Przewód HTKSH PH90 2x2x1,0mm ²
18	Przewód HDGs 3x2,5 mm ²
19	Drobne elementy montażowe
Telefonia VoIP	
1	<p>System wielobazowy DECT: Najważniejsze cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koncepcja jednego urządzenia i ustawień definiujących funkcjonalność • Każdy podsystem DECT obsługuje: • Do 250 użytkowników / kont SIP / słuchawek • Do 60 stacji bazowych • Do 60 równoległych rozmów telefonicznych • Do 10 równoległych rozmów realizowanych przez jedną stację bazową • Gigaset Integrator 1 (maszyna wirtualna) łączy do 100 podsystemów DECT w jedną, dużą domenę z obsługą przekazywania połączeń i roamingu. • Płynne przekazywanie połączeń i roaming • Książka telefoniczna LDAP(S) • Profesjonalna, automatyczna konfiguracja • Rejestracja słuchawek na podstawie IPUI • Wsparcie uaCSTA do integracji CTI • Własne aplikacje XHTML klienta • Pełne szyfrowanie sygnalizacji i głosu • Diody LED na panelu frontowym informujące o statusie i zasilaniu <p>Technologia DECT i pełne bezpieczeństwo DECT to technologia cyfrowa gwarantująca szyfrowanie i pełne bezpieczeństwo. Podśluch bezprzewodowo realizowanej rozmowy jest niemożliwy. W systemie obok zabezpieczenia sieci, zastosowano dodatkowo ochronę protokołu SIP, zapewniając szyfrowanie całej transmisji. Zabezpieczenia obejmują standardy SRTP/SIPS/TLS, LDAP(S) oraz HTTPS.</p> <p>Skalowalność i możliwość aktualizacji System wielobazowy DECT umożliwia rozbudowę instalacji stosownie do potrzeb każdej organizacji. Można rozpocząć od małego wdrożenia, a system rozbudowywać wraz ze wzrostem zatrudnienia w firmie. obsługuje tzw. środowiska w rozmiarze S, M, L, XL oraz XXL. Instalacje L do XXL korzystają ze wsparcia platformy, która scala różne lokalizacje, budynki lub piętra w jedną sieć telekomunikacyjną.</p> <p>Łączność i kompatybilność System współpracuje z różnymi platformami i operatorami sieci. Łatwa konfiguracja. Administratorzy sieci docenią opcję automatycznej konfiguracji.</p>
2	<p>Przełącznik VoIP: Dane techniczne: Książka telefoniczna i wybieranie numerów</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dostęp do zewnętrznych książek telefonicznych LDAP(S) (maks. 10) • Sieciowa funkcja wyszukiwania i możliwość identyfikacji abonenta po numerze • Obsługa standardu vCard • Identyfikacja abonenta podczas połączenia przychodzącego,

<p>rozmowy wychodzące, lista nieodebranych połączeń, ponowne wybieranie numeru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blokada / czarna lista numerów • DTMF (SIP Info / RFC 2833, in-band) • Tony postępu połączenia dla różnych krajów (dostępne przez provisioning) • CLIP, CNIP: identyfikacja abonenta podczas połączeń przychodzących, wychodzących, na liście nieodebranych i wybieranych połączeń • Zmiana nazwy abonenta w lokalnej i sieciowej książce telefonicznej (tryb automatycznego wyszukiwania) • Lista maks. 50 połączeń (nieodebranych, przychodzących i wychodzących) • SIP MWI – wskaźnik oczekującej wiadomości głosowej <p>Oprogramowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Łatwa konfiguracja poprzez przeglądarkę internetową • Sprawna konfiguracja poprzez plik z ustawieniami dla administratorów • Dopasowana do wymogów użytkownika automatyczna konfiguracja: • poprzez adres MAC • poprzez plik konfiguracyjny XML • Aktualizacja oprogramowania / możliwość przywrócenia poprzedniej wersji • Kopia konfiguracji i funkcja przywracania ustawień • Zapisywanie logów na zewnętrznych serwerach <p>Sprzęt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaż ścienny lub sufitowy • Wybór anten • Dwie diody LED informujące o statusie • Przycisk resetowania • Ethernet RJ45 10/100 Mbps • Power over Ethernet: PoE IEEE 802.3af class 1 • Energooszczędny zasilacz impulsowy (EU lub UK)2 • Kolory: polarna biel (SF9063) • Wymiary: 180 mm (wysokość) x 110 mm (szerokość) x 42 mm (głębokość) • 2 lata gwarancji <p>Funkcje specjalne</p> <ul style="list-style-type: none"> • do 250 kont (1 dla każdego użytkownika) • Konfigurowalny sposób sygnalizowania pozostawionej wiadomości • Tryb awaryjny: DNS SRV, serwer rezerwowy • Synchronizacja poprzez DECT, poprzez LAN lub tryb mieszany • Połączenie DECT synchroniczne/asynchroniczne z rejestracją SIP (wyłączenie słuchawki lub strata zasięgu / wyrejestrowanie SIP) • Rejestracja poprzez IPUI • Aplikacje xHTML • uaCSTA • lokalne telekonferencje trójstronne <p>Usługi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logi systemowe • Śledzenie PCAP • SNMPv3 • CLI – linia komend przydatna podczas określonych działań serwisowych • Zapis i przywracanie konfiguracji • Procedura zdalnego resetu stacji bazowej • Aktualizacja firmware z serwera, z pliku, zaplanowana, automatyczna aktualizacja wszystkich stacji bazowych • Narzędzie do wirtualizacji <p>Gigaset Integrator 4</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Oprogramowanie / maszyna wirtualna do integracji wielu podsystemów DECT w jedną domenę • Łączy podsystemy DECT z aktywowanymi DECT Managerami • Zapewnia przekazywanie i roaming pomiędzy wszystkimi DECT Managerami • Łączy wszystkie małe i średnie instalacje w duże konfiguracje. W rezultacie zapewniona jest obsługa każdej firmy, niezależnie od wielkości. • Maksymalne możliwości systemu: • Do 20 000 Użytkowników / kont SIP / słuchawek • Do 6 000 stacji bazowych • Do 6 000 równoległych połączeń telefonicznych <p>Specyfikacja techniczna</p> <ul style="list-style-type: none"> • DECT EN 300 175-x • Standardy: GAP / CAT-iq 1.0 • zasięg radiowy sieci DECT do 50 m (w pomieszczeniach) i 300 m (na zewnątrz) • Obsługa do 120 kanałów DECT • TLS1.0/1.1/1.2 dla HTTPS oraz SIP, SIPS • SIP (RFC3261, RFC2396, RFC2976) • HTTP/Digest Authentication (RFC2617) • Lokalizowanie serwera SIP (RFC3263) • Transfer połączeń (RFC5589, RFC3515, RFC3891, RFC3892) • Wskazanie oczekującej wiadomości głosowej (RFC3265, RFC3842) • SDP (RFC4566, RFC3264, RFC3555) • RTP (RFC3550, RFC3551, RFC3555, RFC2833), SRTP, RTCP • IPv4, IPv6 5, SNTP, DHCP (Opcja 1, 3, 6, 12, 15, 28, 42, 114, 120), DNS, TCP, UDP, VLAN (IEEE 802.1q) • DNS SRV • 10 równoległych połączeń na jedną bazę (G.711), 8 równoległych połączeń na bazę (kodek G.729ab), do 5 połączeń z szerokopasmowym dźwiękiem (G.722) • Kodeki G.711, G.722, G.729ab • VAD/CNG (dla G.729ab) • QoS (RFC2474, RFC2475) • Certyfikaty: CE <p>Cechy platformy</p> <p>System N870 współpracuje z wieloma platformami telekomunikacyjnymi, w tym Broadsoft oraz Asterisk. Odwiedź naszą stronę Wiki i sprawdź najnowsze dane w tym zakresie. Klasyczne funkcje obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sieciowa automatyczna sekretarka • Przekierowanie połączeń: z zapowiedzią, bez zapowiedzi, semi-attended, blind • Połączenie oczekujące • Zawieszenie rozmowy/ przełączenie /wznowienie rozmowy • Odrzucenie połączenia • CLIR • Przekierowanie: CFU, CFNR, CFB • Indywidualne dzwonki (połączenia wewnętrzne / zewnętrzne) • Automatyczna konfiguracja • Sieciowe książki telefoniczne poprzez LDAP(S) • Połączenia grupowe <p>Wymiary i waga</p> <p>Opakowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wymiary (dł. x szer. x wys.): 223 x 163 x 65 mm • Waga ok. 380 g <p>Urządzenie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolor obudowy: biały

	<ul style="list-style-type: none"> • Wymiary (dł. x szer. x wys.): 180 x 110 x 42 mm • Waga: ok. 220 g <p>Warunki eksploatacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stopień ochrony IP20 (montaż w pomieszczeniach) • Temperatura eksploatacji: +5 do +45° C • Temperatura przechowywania: -20 do +70° C • Wilgotność względna: 20% - 75% (bez kondensacji) <p>Zawartość opakowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie • Ulotka dot. bezpieczeństwa • Wkręty
3	<p>Słuchawka DECT/GAP:</p> <p>Kolorowy wyświetlacz z podświetlaniem: TFT 240x320 2,4"</p> <p>Książka adresowa: 500 wpisów</p> <p>Zasięg bezprzewodowy wewnątrz budynku na zewnątrz: 50m 300m</p> <p>Połączenie słuchawki nagłownej poprzez Bluetooth lub 2.5 mm jack</p> <p>Synchronizacja książek adresowych telefonu z telefonem komórkowym i komputerem</p> <p>Kalendarz z terminami spotkań, urodzin i rocznic - przypominanie we właściwym czasie.</p> <p>Funkcja Don't disturb - ustawienie czasu, w którym telefon nie powinien dzwonić np. w nocy</p> <p>Tryb głosnomówiący w doskonałej jakości</p> <p>Organizer z kalendarzem i funkcją przypominania</p> <p>Regulacja głośności bocznym klawiszem</p> <p>Jedno klawiszowe wybieranie 9 numerów</p> <p>Technologia EcoDect – oszczędność energii</p>
4	<p>Hybrydowa centrala telefoniczna:</p> <p>Cechy i zalety</p> <p>współpraca z telefonami systemowymi Slican Upo, IP i SIP</p> <p>współpraca z pakietem Slican CTI: MessengerCTI i WebCTI – aplikacje do pracy stacjonarnej i mobilnej</p> <p>otwarte protokoły (HTTP / EbdRECP / TAPI / HOTELP / XML / CTIP)</p> <p>telefonii internetowej VoIP</p> <p>zaawansowane zarządzanie i kontrola kosztów</p> <p>zintegrowany GSM</p> <p>sieciowanie po LAN / WAN</p> <p>zintegrowane nagrywanie rozmów</p> <p>sterowanie urządzeniami zewnętrznymi</p> <p>zasilanie rezerwowe (opcja)</p> <p>obudowa naścienna i RACK</p> <p>Dane sprzętowe</p> <p>Centrala telefoniczna (wersja do montażu na ścianie)</p> <p>W jednostce podstawowej centrali można zastosować:</p> <p>do 54 analogowych linii miejskich</p> <p>do 56 łączy ISDN BRA (2B+D) – miejskie</p> <p>do 2 łączy ISDN PRA (30B+D)</p> <p>do 112 analogowych portów wewnętrznych</p> <p>do 112 cyfrowych portów systemowych (w tym IP)</p> <p>do 100 abonentów SIP (VoIP)</p> <p>do 100 translacji SIP (VoIP)</p> <p>do 32 portów GSM (3G/2G)</p>
Instalacja zasilania odbiorów medycznych w układzie sieciowym IT	
1	Kaseta sygnalizacyjno-kontrolna
2	Przewód LiHCH 2x0,75mm ²
Instalacja gaszenia gazem	
1	Panel kontrolny wykrywania i gaszenia pożaru

2	Czujka pożarowa
3	Wskaźnik zadziałania czujki
4	Sygnalizator akustyczno-optyczny
5	Wyświetlacz ostrzegawczy "Opuść pomieszczenie"
6	Zbiornik środka gaśniczego
7	Wyświetlacz ostrzegawczy "Nie wchodzić"
8	Ręczny, elektryczny wyzwalacz systemu gaśniczego
9	Przycisk awaryjny zatrzymujący systemu gaśniczego
10	Rury, dysze, drobne elementy montażowe
11	Przewód HDGs 2x1mm ²
12	Przewód HLGs 3x1,5mm ²
13	Przewód YnTKSYekw PH90 1x2x0,8mm ²

3. SPRZĘT

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

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 dozorze 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.

Wykonawca powinien korzystać jedynie z takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i własności materiałów. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy służące do transportu urządzeń i materiałów muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

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

Żyłę 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 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 (końcówką 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 przewód 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. Prace spawalnicze

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

5.1.6. 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. Ogólne

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.

W tym:

- a) Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.
- b) Tablice elektryczne należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
 - łatwy dostęp,
 - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
- c) Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

- d) Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- e) Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
- f) Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny — do prawego bieguna.
- g) 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 odstępy między rurami wynosiły 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 5.2.7.,

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 (zewnętrzna) 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 nieprzedostawaniu 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. Pomędzy 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 osiągnięciu 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.

5.2.7. Układanie rur i osadzenie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. 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.

Łączenie rur należy wykonać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek 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

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.

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

5.2.8. 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.

5.2.9. 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.

5.2.10. 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 klamerek.

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 puszki.

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.

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

5.2.11. Montaż opraw oświetleniowych zwieszakowych

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

- specjalne uchwyty przystosowane do mocowania opraw
- wkręcenie w metalowy kołek 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.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych. Dopuszcza się przelotowe podłączanie opraw pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

5.3. TABLICE ROZDZIELCZE

5.3.1. Ogólne

- 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.**
- 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

- Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.
- W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.
- 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.
- 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 przepuszcie (rurze).

5.3.4. Montaż rozdzielnic

- Rozdzielnice należy ustawiać następująco:
 - 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 wnekowe 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

a) Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste, niewymagające obróbki po zdjęci 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.

b) Żyły wielodrutowe 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 (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.3.6. Podejścia do odbiorników

- Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
- 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.
- Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy odpowiednio zabezpieczyć.
- Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:
 - opraw oświetleniowych,
 - odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych na drabinkach kablowych, w korytkach itp. podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.
- 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

- 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.
- Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym, że dzielą się na dwa rodzaje: przyłączenia sztywne, przyłączenia elastyczne.
- 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.
- 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.
- Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.4. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA INSTALACJI SŁABOPRĄDOWYCH

5.4.1. Ogólne

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.

5.4.2. 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.

5.4.3. Punkty Dystrybucyjne

Należy stosować zapas kabli wewnątrz szaf umożliwiający umieszczenie panelu w dowolnym miejscu szafy. Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk.

5.4.4. 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.

5.4.5. 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 modułarnym lub standardowego narzędzia uderzeniowego do terminowania każdej pary pojedynczo

5.4.6. Zarabianie ekranowanego złącza modułarnego

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 S/FTP (PiMF) o impedancji falowej 100 Ω . Proces zarabiania kabla na złączu wymaga zastosowania:

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

5.4.7. Przygotowanie kabla S/FTP

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment oplotu (S/FTP) na koszulkę zewnętrzną kabla.

5.4.8. Umieszczenie poszczególnych par w złączu modułarnym

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 (modułarnego), usuwając przy tym ich nadmiar.

5.4.9. Zamknięcie złącza

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

5.4.10. Zarabianie modułu gniazda RJ45

Moduł gniazda ekranowanego RJ45 o wydajności rzeczywistej kategorii 6 z tylnym wyprowadzeniem kabla pozwala zakończyć kabel 4-parowy w sekwencji T568A lub T568B. Został zaprojektowany do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm i izolacji o średnicy maksymalnej 1,45 mm, będącym elementem kabla podwójnie ekranowanego S/FTP o impedancji falowej 100 Ω . Najłatwiej przeprowadzić proces zarabiania kabla na module gniazda przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego.

5.4.11. Wybór obudowy gniazda ekranowanego RJ45

W zależności od miejsca zainstalowania gniazda ekranowanego należy wybrać sposób wprowadzenia kabla. Zgodnie z sekwencją rozszycia rozprowadzić odpowiednie pary kabla na złączu. Gniazda logiczne będą montowane w puszkach natynkowych uchwytach montażowych.

5.4.12. Zaciskanie modułu RJ45

Do matrycy z rozłożonymi żyłami zarabianego kabla należy ręcznie wcisnąć moduł gniazda, a następnie zainstalować cały zespół w narzędziu zaciskającym tak, by kabel wychodził od przodu narzędzia. Następnie naciskając dźwignię narzędzia do oporu należy uruchomić mechanizm zaciskający, który docisnie moduł gniazda do matrycy, powodując wprowadzenie wszystkich ośmiu żył par skręconych do złączy modułu oraz ucięcie nadmiaru żył kabla.

5.5. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU - SSP

5.5.1. Ogólne

Całą instalacja systemu SSP zaprojektowana jest w wersji adresowalnej, co umożliwia zdiagnozowanie każdej czujki z osobna oraz natychmiastową jej lokalizację.

System sygnalizacji pożaru będzie współpracował (sterowanie, monitorowanie, sygnalizacja) z następującymi systemami i urządzeniami:

- centralą systemu oddymiania klatki schodowej
- centralami wentylacji
- klapami ppoż. na kanałach wentylacji
- kontrolerami systemu kontroli dostępu KD

5.5.2. Okablowanie

Wszystkie zastosowane w systemie przewody muszą posiadać odpowiednie certyfikaty oraz wymaganą przepisami odporność ogniową. Okablowanie systemu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami branżowymi. Okablowanie należy prowadzić podtynkowo lub natynkowo na uchwytach ppoż (np.:

w przestrzeni sufitu podwieszanego). Stosować uchwyty instalacyjne do przewodów i rur wykonane z tworzyw sztucznych nierozprzestrzeniających płomienia. Mocowanie przez przykręcenie do podłoża. Uchwyty dla przewodów w wykonaniu zapewniającym zachowanie odległości przewodu min. 5 mm od podłoża.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C. Trasy kablowe projektowane dla potrzeb instalacji SSP wykonywane są przez branżę teletechniczną. Nie dopuszcza się stykania kabli elektrycznych z kablami niskoprądowymi.

Ponadto:

- Trasa instalacji sygnalizacji pożaru 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.
- Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.
- Przejścia przez ściany i stropy będące granicami stref pożarowych należy uszczelnić masą ognioochronną o takiej samej odporności ogniowej jak odporność ściany lub stropu przez który wykonany jest przepust.
- Instalację sygnalizacji pożaru należy wykonywać wyłącznie kablami i przewodami o żyłach miedzianych.
- Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej ilości skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznej i innymi instalacjami, jak sieci wodociągowe i kanalizacji, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacji itp. Dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi instalacjami zgodnie z przedmiotową normą w tym zakresie.
- Linie dozоровe należy prowadzić przelotowo przez ostrzegacze ręczne i samoczynne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji SSP przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów. Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki.

5.5.3. Montaż urządzeń

Centrala pożarowa.

Istniejącą centralę po dokonaniu rozbudowy pętli należy ponownie zaadresować. Szczegółowe wymagania, jakie powinny spełniać centrale sygnalizacji pożarowej zawarte są w normie PN-E-08350-2.

Moduły sterujące

Pętlowe moduły sterująco/monitorujące oraz sterujące umieszczone będą w pobliżu urządzeń wykonawczych, w obudowach natynkowych.

Czujki

Przy montażu czujek należy przestrzegać m.in. zachowania odpowiednich odległości czujek termicznych od źródeł ciepła, czujek dymu od kratki wentylacji wyciągowej i nawiewnej, prawidłowego rozmieszczenia czujek w stosunku do chronionych obiektów oraz przeszkód budowlano-konstrukcyjnych (np. podciągi, kasetony).

Ręczny Ostrzegacz Pożarowy ROP

Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP'y) montować natynkowo. Wysokość montażu: 1.50 - 1.70 m. (powyżej wyłączników sieciowych, aby uniknąć przypadkowego użycia np. w ciemności). Szczegółowe wymagania dotyczące ręcznych ostrzegaczy pożarowych określa norma PN-E-08350-11.

Lokalizacja ręcznych ostrzegaczy pożarowych ROP:

- na drogach ewakuacyjnych (odległości pomiędzy przyciskami ROP nie większe niż 40m),
- przy wejściu na schody ewakuacyjne,
- przy wyjściu na otwartą przestrzeń,
- przy hydrantach i zaworach wód pożarowych.

Sygnalizatory akustyczne

System sygnalizacji pożarowej SSP będzie współpracował z dźwiękowym sygnalizatorami optyczno-akustycznymi zainstalowanym w obiekcie. W przypadku zastosowania programowalnych układów dźwiękowych należy dla alarmu pożarowego ustawić taki sam dźwięk we wszystkich częściach obiektu. Dźwięk ten nie może być używany do innych celów. Należy dla danego budynku zastosować minimum 2 sygnalizatory, nawet wówczas, gdy wymagany poziom dźwięku może być osiągnięty przy zastosowaniu jednego sygnalizatora. W każdej strefie powinien być zapewniony co najmniej 1 sygnalizator akustyczny.

5.5.4. Instalowanie elementów SSP

- Elementy rozdzielcze powinny być instalowane w obudowach chroniących od uszkodzeń mechanicznych lub w zamykanych wnękach.
- Czujki należy instalować w gniazdach osadzonych w miejscach przewidzianych w projekcie. Typ gniazda uzależniony jest od sposobu prowadzenia instalacji: pod tynkiem, na podłożu, do montażu wiszącego, w wykonaniu szczelnym itp.
- Do baterii akumulatorów centrali nie wolno podłączać żadnych odbiorników nie należących do systemu sygnalizacji pożaru,
- Należy sprawdzić, czy zainstalowana bateria akumulatorów jest właściwie dobrana i czy jest naładowana.

5.5.5. Przejścia przez granice stref pożarowych

W przypadku przejścia z okablowaniem systemu SSP lub innymi obwodami sterowania urządzeń wykonawczych przez oddzielenia (granice) stref pożarowych należy bezwzględnie po wykonaniu instalacji zabezpieczyć wykonane przepusty i ciągi kablowe masami plastycznymi o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ścian lub stropów, przez, które wykonano dane przejście kablowe (posiadające odpowiednie i aktualne certyfikaty).

Dotyczy to między innymi:

- przejście przez stropy kondygnacji,
- wyjścia z pionowych szachtów kablowych na poszczególne poziomy kondygnacji z okablowaniem poziomym, oraz każdy inny przypadek dotyczący przepustu kablowego spełniający w/w konieczność zastosowania zabezpieczeń ognioodpornych (przejścia przez granice stref ppoż oraz wydzielenia ppoż).

Uszczelnienia wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Zaprawa uszczelniająca nadaje się do malowania. Po zakończeniu prac i sprawdzenia uszczelnienia każdy przepust oznaczyć tabliczką znamionową z oznaczeniem typu aprobaty technicznej, daty wykonania i osoby wykonującej uszczelnienie.

5.5.6. Zalecenia dla Użytkownika obiektu

Montaż instalacji powinien być wykonany przez instalatorów posiadających stosowne uprawnienia.

W pomieszczeniu, w którym zainstalowano centralkę należy umieścić:

- Plan sytuacyjny nadzorowanego obszaru,
- Opis funkcjonowania i obsługi urządzeń sygnalizacji pożaru,
- Wskazówki, jak należy postępować w przypadku alarmu,
- Książkę serwisową, w której należy wpisać:
 - Przeprowadzone kontrole instalacji,
 - Dokonywane naprawy,
 - Zmiany i uzupełnienia instalacji,
 - Wszystkie alarmy z podaniem daty, godziny \ przyczyn ich wywołania;
- Protokół taki należy prowadzić również w przypadku, gdy centralka sygnalizacji jest wyposażona w pamięć zdarzeń lub drukarkę.

Użytkownik dopilnuje przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać centralkę.

Do przekazania instalacji do eksploatacji, należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji sygnalizacji pożaru.

W przypadku zmian architektonicznych lub zmian aranżacji pomieszczeń należy zmiany te uzgodnić z projektantem systemu.

Należy przeprowadzić próby działania centralki sygnalizacji pożaru co najmniej w następującym zakresie:

- alarm pożarowy,
- alarm uszkodzeniowy sygnalizujący przerwę, zwarcie lub doziemienie w przewodach linii dozorowych i sygnałowych, bezpiecznikach lub układach zasilających centralkę,
- alarm manipulacyjny spowodowany na skutek niewłaściwych manipulacji, jak otwarcie drzwi lub wyjście z centrali jakiegokolwiek zespołu. Alarmy te powinny być sygnalizowane optycznie w centralce.

5.5.7. Odbiór instalacji sygnalizacji pożarowej

Podczas odbioru należy wykonać następujące czynności:

- a) sprawdzenie użytych materiałów, w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- b) sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
- c) sprawdzenie (przy pomocy przyrządu serwisowego) wszystkich czujek pożarowych - może być przedstawiony protokół pomiaru,
- d) sprawdzenie sprawności czujek oraz ręcznych ostrzegaczy pożaru poprzez ich uruchomienie,
- e) sprawdzenie prawidłowości adresowania poszczególnych czujek lub ich grup.

Wykonawca winien dostarczyć Inwestorowi:

- a) dokumentację powykonawczą,
- b) protokoły odbiorów częściowych,
- c) karty gwarancyjne,

5.5.8. Zakres dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalacyjnych Wykonawca przygotowuje rysunki powykonawcze. Rysunki te powinny zawierać wszelkie zmiany i uzupełnienia (wg części rysunkowej opracowania projektowego) dokonane w toku realizacji robót.

Dokumentacja powykonawcza musi być podpisana przez wykonawcę robót oraz zawierać:

- rysunki powykonawcze instalacji,
- protokoły pomiarów rezystancji izolacji żył linii dozorowych,
- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowaną konfigurację systemu.

5.5.8.1. Konserwacja systemu

Dla zachowania warunków gwarancji, należy bezwzględnie zapewnić konserwację systemu przez podmiot autoryzowany przez gwaranta. Konserwacji systemu alarmowego w pełnym zakresie musi być przeprowadzana w okresach nie dłuższych niż okres określony przez producenta systemu.

5.5.8.2. Postanowienia końcowe

Szczególną uwagę należy zwrócić na trasy okablowania dla systemu SSP oraz obwodów wykonawczych systemu SSP. Trasy te należy tak wykonać, aby okablowanie zostało wykonane zgodnie z warunkami certyfikacji w CNBOP dla poszczególnych jego elementów (tzn. dobór koryt, uchwytów montażowych i kołków). Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami PN/T i PN/E. Całość prac powinna być wykonana według obowiązujących przepisów oraz norm branżowych.

Wykonawca przeprowadza szkolenie obsługi po zainstalowaniu systemów.

Szkolenie musi obejmować:

- konfigurację systemu,
- konserwację systemu,
- programowanie danych użytkownika,
- programowanie zmian systemu,
- instrukcje prowadzenia napraw, itp.

Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest przekazać kompletne instrukcje obsługi i konserwacji dla wszystkich instalacji.

5.6. ZASILANIE GWARANTOWANE +1UPS2

Dobór zasilacza rezerwowego UPS

Projektuje się zasilacz UPS wykorzystujący technologię wysokiej częstotliwości PWM i podwójną konwersję online. Zasilacz UPS o mocy znamionowej: 20kVA/20kW (współczynnik mocy $\cos(\varphi) \geq 1$) posiada modułową architekturę, możliwość utworzenia układu redundantnego N+X oraz biegun neutralny prowadzony przez UPS. UPS jest wyposażony w hermetycznie zamknięte baterie, umieszczone wewnątrz zasilacza w specjalnym przedziale w celu zmniejszenia masy i poziomu stałego napięcia oraz zagwarantowania kompaktowych wymiarów. Każdy biegun baterii zabezpieczony jest wkładką topikową. Baterie zapewniają minimum 35 minut autonomii dla 5kW obciążenia.

Modułowość

Zasilacz UPS posiada modułową architekturę. Składa się z jednakowych modułów, które pracują równolegle. UPS obsługuje funkcję „hot swap” modułów umożliwiającą rozbudowę zasilacza, lub wymianę modułów podczas pracy urządzenia.

Modułami są :

- Moduły o mocy nie wyższej niż 3,4kVA, co zapewni wysoką konfigurowalność oraz niski czas serwisu i naprawy MTTR; moduły mocy montowane po 3 (1 na każdą fazę) lub pojedynczo dla konfiguracji jednofazowych.

- Szuflady bateryjne mieszczące 5 baterii 9Ah. Moduły umieszczone są w zasilaczu i spełniają tę samą funkcję. Każdy moduł powinien mieć własny układ sterowania i synchronizacji. Szuflady bateryjne zawierają 5 baterii które można łatwo przenosić lub wymieniać. Szuflada bateryjna jest zgodna ze standardem bezpieczeństwa CEI-EN 60950, wymagającym adekwatnych zabezpieczeń baterii oraz obecności napięć nie wyższych niż 50Vdc. Czas pracy można rozszerzać poprzez dodanie szuflad bateryjnych w wielokrotności liczby 4 w przeznaczone w tym celu szuflady modułowych rozdzielnic bateryjnych zasilacza. Testowanie baterii odbywa się automatycznie albo na życzenie użytkownika poprzez panel operatora.

Moduły mocy składają się z następujących bloków funkcyjnych:

- Prostownik/Poprawa współczynnika mocy

Automatyczna korekcja współczynnika mocy do wartości wynoszącej 1 występuje w zakresie od 50% obciążenia znamionowego wzwyż. Napięcie wejściowe: 380,400,415V 3-fazowe (3L+N+PE), lub 220, 230, 240V 1-fazowe (L+N+PE). THD prądu wejściowego <3% dla pełnego obciążenia. Wejściowy wsp. mocy >0,99.

- Falownik

Falownik składający się z układu PWM wysokiej częstotliwości oparty jest na tranzystorach IGBT. Moduł zarządza temperaturą poprzez kontrolę prędkości obrotowej wentylatorów w zależności od temperatury wewnętrznej urządzenia oraz zadanego obciążenia. Przeciężalność falownika: 135%/60s, 115%/10min. Sprawność falownika: 96%/99% w trybie Eco. Współczynnik szczytu nie mniejszy niż 3:1.

- Ładowarka/booster

Transformuje napięcie baterii DC o nominalnej wartości 240Vdc na dwubiegunowe magistrale z punktem środkowym o potencjale neutralnym. Każdy biegun odtwarza półokres wyjściowego przebiegu sinusoidy napięcia. Ładowanie baterii jest trójetapowe i cechuje się optymalizacją żywotności baterii, co zmniejsza koszty eksploatacji zasilacza.

- Obwód sterowniczo-logiczny

Obwód dba o automatyczne przełączanie trybu pracy w przypadku: przeciążenia, przegrzania, spadku napięcia na magistrali DC, anomaliach falownika. Automatyka automatycznie przywraca UPS na zasilanie podstawowe gdy anomalie zasilania ustąpią. Dodatkowo funkcja bypass jest automatycznie wyłączana w momencie gdy napięcia sieci i wyjściowe nie są zsynchronizowane.

- Bypass automatyczny

Bypass o zerowym czasie przełączania (0ms), połączony jest równolegle z elektromechanicznym wbudowanym bypasssem.

Adaptowalność

Zasilacz UPS można w łatwy sposób skonfigurować w miejscu zainstalowania jako urządzenie trój- lub jednofazowe (zarówno na wejściu jak i na wyjściu).

- Rozruch

Konstrukcja urządzenia umożliwia rozruch „na zimno” (cold start) urządzeń po całkowitym zaniku zasilania (blackout). Urządzenie ma umożliwiać rozruch w trybie bypassu z wymuszoną synchronizacją napięcia wejścia z wyjściem.

- Synchronizacja

Synchronizacja wejścia z wyjściem następuje w zakresie $\pm 2\%$ od częstotliwości nominalnej 50Hz lub 60Hz. Aby osiągnąć optymalne warunki operacji przy pracy z generatorami/genset UPS musi zagwarantować synchronizację pomiędzy wejściowym a wyjściowym napięciem w zakresie $\pm 14\%$ różnicy częstotliwości.

- Tryb pracy jako konwerter częstotliwości UPS umożliwia tryb pracy jako konwerter częstotliwości: 50Hz na wejściu – 60Hz na wyjściu albo 60Hz na wejściu i 50Hz na wyjściu.

Możliwości rozszerzenia

Modułowy charakter zasilacza umożliwia zwiększenie czasu podtrzymania bez wyłączania przyłączonych do UPSa odbiorów. UPS obsługuje funkcję „hot swap” umożliwiającą rozbudowę zasilacza lub wymianę modułu podczas pracy urządzenia. Dzięki inteligentnym połączeniom plug & play nie są wymagane żadne dodatkowe ustawienia zwiększające czas podtrzymania.

Architektura

Zasilacz UPS pracujący jako układ jednofazowy, cechuje się rozproszoną architekturą równoległą. Wszystkie moduły mocy dzielą obciążenie pracując równolegle. Dzięki temu żaden z modułów nie pozostaje w stanie czuwania, lecz wszystkie pracują w trybie podziału obciążenia, zapewniając ciągłość zasilania odbiorów (przy odpowiednim wymiarowaniu układu). Jeżeli zasilacz pracuje w układzie trójfazowym, rozproszona architektura równoległa przekłada się na wszystkie fazy (jeżeli w jednej fazie znajduje się więcej modułów). W przypadku konfiguracji redundantnej awaria jednego modułu nie powoduje przerwy w zasilaniu, ponieważ pozostałe moduły w danej fazie gwarantują ciągłość zasilania i bezpieczeństwo odbioru. Moc dostępna w danej fazie jest zawsze sumą mocy wszystkich modułów zainstalowanych w danej fazie.

Bypass

Każdy z modułów mocy wyposażony jest w statyczny system bypass, który w przypadku przeciążenia lub innych nieprawidłowości przekazuje obciążenie do sieci zasilającej.

Dedykowane oprogramowanie, przeznaczone do zdalnego zarządzania i monitorowania, zainstalowane na komputerze PC przyłączonym do zasilacza UPS umożliwia sprawdzenie i nastawę parametrów roboczych (te same funkcje dostępne są z poziomu panelu sterowniczego) i dodatkowo zaplanowanie oraz zaprogramowanie zdalnego wyłączenia.

Dostęp do bypassu jest zabezpieczony drzwiczkami ryglowanymi na klucz.

Układ sterowania

Zasilacz sterowany jest przez główny mikroprocesor, współpracujący z mikroprocesorami umieszczonymi w modułach mocy. Wyświetlacz umożliwia kontrolę wielkości mierzonych, parametrów roboczych i stanu układu. Na wyświetlaczu można wyświetlać bezpośrednio następujące wielkości i parametry mierzone przez zasilacz:

Parametry wejściowe:

- Prąd: wartości skuteczne, wartość maksymalna, współczynnik szczytu
- Napięcie: fazowe, wartość skuteczna, międzyfazowe, wartość skuteczna
- Moc: Pozorna (VA), czynna (W)
- Współczynnik mocy
- Częstotliwość

Parametry wyjściowe:

- Prąd: wartości skuteczne, wartość maksymalna, współczynnik szczytu
- Napięcie: fazowe, wartość skuteczna, międzyfazowe, wartość skuteczna
- Moc: Pozorna (VA), czynna (W), współczynnik mocy
- Częstotliwość

• Baterie: napięcie, pojemność

• Prąd: historia, pozostała pojemność, stan ładowania

• Pozostałe: temperatura wewnętrzna, prędkość obrotowa wentylatora, napięcie stałe

Dziennik zdarzeń: zadziałanie bypassu, przegrzanie, przeciążenie, praca bateryjna, rozładowanie całkowite, zdarzenia (komunikat, ostrzeżenie, alarm), alarmy

Za pomocą wyświetlacza można dokonać następujących ustawień zasilacza:

- Wejście: Zezwolenie na synchronizację (PLL), rozszerzony przedział synchronizacji (rozszerzony PLL)
- Wyjście: napięcie, częstotliwość, konfiguracja faz
- Bypass: aktywacja, wymuszenie, prędkość DIP, tryb offline, tryb EPS,

- Baterie: rozruch na bateriach, wartości progowe, automatyczne ponowne załączenie, maksymalny czas podtrzymania.

Oprogramowanie dodatkowe lub karta interfejsu sieciowego SNMP pozwala na wyłączenie serwerów i zdalne sterowanie zasilaczem w sieci LAN.

- Dostępność do danych przy wyłączonym urządzeniu

Możliwe jest zmienianie ustawień, odczytywanie danych i wykonywanie testów diagnostycznych w stanie gdy UPS jest wyłączony a wyświetlacz urządzenia uruchamia się w tymczasowym trybie serwisowym.

Budowa urządzenia

- Wyświetlacz cyfrowy

Urządzenie wyposażone w 4-liniowy 20-znakowy wyświetlacz cyfrowy oraz w wielokolorowy wskaźnik stanu pracy urządzenia sygnalizujący w systemie kolorów nawiązujących do kolorów światła do zarządzania ruchem pojazdów (czerwony, żółty, zielony).

- Awaryjne wyłączenie E.P.O.

Urządzenia wyposażone w styki E.P.O., normalnie zamknięte.

- Porty

EPO (NC), 5 styków pomocniczych bezpotencjałowych, port kart SNMP, port logiczny, 2x RS232, styk pom. NO/NC zabezpieczenia przed prądem wstecznym (port umieszczony z tyłu urządzenia służący do komunikacji i monitoringu; umożliwia zdalne zarządzanie UPSem przez dedykowane oprogramowanie; port z przodu zasilacza służy jako port serwisowy do komunikacji UPSa z komputerem i wykonywania przeglądów serwisowych, odczytu danych i rejestru zdarzeń, testów diagnostycznych, aktualizacji oprogramowania układowego).

- Obudowa

Stopień ochrony min. IP21, głośność nie wyższa niż 46[dBA].

5.7. ZASILANIE GWARANTOWANE +1UPS1

Dobór zasilacza rezerwowego UPS

Projektuje się zasilacz UPS wykorzystujący technologię wysokiej częstotliwości PWM i podwójną konwersję online. Zasilacz UPS o mocy znamionowej: 30kVA/30kW (współczynnik mocy $\cos(\varphi) \geq 1$) posiada modułową architekturę, możliwość utworzenia układu redundantnego N+X oraz biegun neutralny prowadzony przez UPS. UPS jest wyposażony w hermetycznie zamknięte baterie, umieszczone wewnątrz zasilacza w specjalnym przedziale w celu zmniejszenia masy i poziomu stałego napięcia oraz zagwarantowania kompaktowych wymiarów. Każdy biegun baterii zabezpieczony jest wkładką topikową. Baterie zapewniają minimum 35 minut autonomii dla 5kW obciążenia.

Modułowość

Zasilacz UPS posiada modułową architekturę. Składa się z jednakowych modułów, które pracują równolegle. UPS obsługuje funkcję „hot swap” modułów umożliwiającą rozbudowę zasilacza, lub wymianę modułów podczas pracy urządzenia.

Modułami są :

- Moduły o mocy nie wyższej niż 5kVA, co zapewni wysoką konfigurowalność oraz niski czas serwisu i naprawy MTTR; moduły mocy montowane po 3 (1 na każdą fazę) lub pojedynczo dla konfiguracji jednofazowych.

- Moduły umieszczone są w zasilaczu i spełniają tę samą funkcję. Każdy moduł powinien mieć własny układ sterowania i synchronizacji.

Moduły mocy składają się z następujących bloków funkcyjnych:

- Prostownik/Poprawa współczynnika mocy

Automatyczna korekcja współczynnika mocy do wartości wynoszącej 1 występuje w zakresie od 50% obciążenia znamionowego wzwyż. Napięcie wejściowe: 380,400,415V 3-fazowe (3L+N+PE), lub 220, 230,

240V 1-fazowe (L+N+PE). THD prądu wejściowego <3% dla pełnego obciążenia. Wejściowy wsp. mocy >0,99.

- **Falownik**

Falownik składający się z układu PWM wysokiej częstotliwości oparty jest na tranzystorach IGBT. Moduł zarządza temperaturą poprzez kontrolę prędkości obrotowej wentylatorów w zależności od temperatury wewnętrznej urządzenia oraz zadanego obciążenia. Przeciężalność falownika: 135%/60s, 115%/10min. Sprawność falownika: 96%/99% w trybie Eco. Współczynnik szczytu nie mniejszy niż 3:1.

- **Ładowarka/booster**

Transformuje napięcie baterii DC o nominalnej wartości 240Vdc na dwubiegunowe magistrale z punktem środkowym o potencjale neutralnym. Każdy biegun odtwarza półokres wyjściowego przebiegu sinusoidy napięcia. Ładowanie baterii jest trójetapowe i cechuje się optymalizacją żywotności baterii, co zmniejsza koszty eksploatacji zasilacza.

- **Obwód sterowniczo-logiczny**

Obwód dba o automatyczne przełączanie trybu pracy w przypadku: przeciążenia, przegrzania, spadku napięcia na magistrali DC, anomaliach falownika. Automatyka automatycznie przywraca UPS na zasilanie podstawowe gdy anomalie zasilania ustąpią. Dodatkowo funkcja bypass jest automatycznie wyłączana w momencie gdy napięcia sieci i wyjściowe nie są zsynchronizowane.

- **Bypass automatyczny**

Bypass o zerowym czasie przełączania (0ms), połączony jest równolegle z elektromechanicznym wbudowanym bypasssem.

Adaptowalność

Zasilacz UPS można w łatwy sposób skonfigurować w miejscu zainstalowania jako urządzenie trój- lub jednofazowe (zarówno na wejściu jak i na wyjściu).

- **Rozruch**

Konstrukcja urządzenia umożliwia rozruch „na zimno” (cold start) urządzeń po całkowitym zaniku zasilania (blackout). Urządzenie ma umożliwiać rozruch w trybie bypass z wymuszoną synchronizacją napięcia wejścia z wyjściem.

- **Synchronizacja**

Synchronizacja wejścia z wyjściem następuje w zakresie $\pm 2\%$ od częstotliwości nominalnej 50Hz lub 60Hz. Aby osiągnąć optymalne warunki operacji przy pracy z generatorami/genset UPS musi zagwarantować synchronizację pomiędzy wejściowym a wyjściowym napięciem w zakresie $\pm 14\%$ różnicy częstotliwości.

- Tryb pracy jako konwerter częstotliwości UPS umożliwia tryb pracy jako konwerter częstotliwości: 50Hz na wejściu – 60Hz na wyjściu albo 60Hz na wejściu i 50Hz na wyjściu.

Architektura

Zasilacz UPS pracujący jako układ jednofazowy, cechuje się rozproszoną architekturą równoległą. Wszystkie moduły mocy dzielą obciążenie pracując równolegle. Dzięki temu żaden z modułów nie pozostaje w stanie czuwania, lecz wszystkie pracują w trybie podziału obciążenia, zapewniając ciągłość zasilania odbiorów (przy odpowiednim wymiarowaniu układu). Jeżeli zasilacz pracuje w układzie trójfazowym, rozproszona architektura równoległa przekłada się na wszystkie fazy (jeżeli w jednej fazie znajduje się więcej modułów). W przypadku konfiguracji redundantnej awaria jednego modułu nie powoduje przerwy w zasilaniu, ponieważ pozostałe moduły w danej fazie gwarantują ciągłość zasilania i bezpieczeństwo odbioru. Moc dostępna w danej fazie jest zawsze sumą mocy wszystkich modułów zainstalowanych w danej fazie.

Bypass

Każdy z modułów mocy wyposażony jest w statyczny system bypass, który w przypadku przeciążenia lub innych nieprawidłowości przekazuje obciążenie do sieci zasilającej.

Dedykowane oprogramowanie, przeznaczone do zdalnego zarządzania i monitorowania, zainstalowane na komputerze PC przyłączonym do zasilacza UPS umożliwia sprawdzenie i nastawę parametrów roboczych (te same funkcje dostępne są z poziomu panelu sterowniczego) i dodatkowo zaplanowanie oraz zaprogramowanie zdalnego wyłączenia.

Dostęp do bypassu jest zabezpieczony drzwiczkami ryglowanymi na klucz.

Układ sterowania

Zasilacz sterowany jest przez główny mikroprocesor, współpracujący z mikroprocesorami umieszczonymi w modułach mocy. Wyświetlacz umożliwia kontrolę wielkości mierzonych, parametrów roboczych i stanu układu. Na wyświetlaczu można wyświetlać bezpośrednio następujące wielkości i parametry mierzone przez zasilacz:

Parametry wejściowe:

- Prąd: wartości skuteczne, wartość maksymalna, współczynnik szczytu
- Napięcie: fazowe, wartość skuteczna, międzyfazowe, wartość skuteczna
- Moc: Pozorna (VA), czynna (W)
- Współczynnik mocy
- Częstotliwość

Parametry wyjściowe:

- Prąd: wartości skuteczne, wartość maksymalna, współczynnik szczytu
- Napięcie: fazowe, wartość skuteczna, międzyfazowe, wartość skuteczna
- Moc: Pozorna (VA), czynna (W), współczynnik mocy
- Częstotliwość

• Baterie: napięcie, pojemność

• Prąd: historia, pozostała pojemność, stan ładowania

• Pozostałe: temperatura wewnętrzna, prędkość obrotowa wentylatora, napięcie stałe

Dziennik zdarzeń: zadziałanie bypassu, przegrzanie, przeciążenie, praca bateryjna, rozładowanie całkowite, zdarzenia (komunikat, ostrzeżenie, alarm), alarmy

Za pomocą wyświetlacza można dokonać następujących ustawień zasilacza:

- Wejście: Zezwolenie na synchronizację (PLL), rozszerzony przedział synchronizacji (rozszerzony PLL)
- Wyjście: napięcie, częstotliwość, konfiguracja faz
- Bypass: aktywacja, wymuszenie, prędkość DIP, tryb offline, tryb EPS,
- Baterie: rozruch na bateriach, wartości progowe, automatyczne ponowne załączenie, maksymalny czas podtrzymania.

Oprogramowanie dodatkowe lub karta interfejsu sieciowego SNMP pozwala na wyłączenie serwerów i zdalne sterowanie zasilaczem w sieci LAN.

- Dostępność do danych przy wyłączonym urządzeniu

Możliwe jest zmienianie ustawień, odczytywanie danych i wykonywanie testów diagnostycznych w stanie gdy UPS jest wyłączony a wyświetlacz urządzenia uruchamia się w tymczasowym trybie serwisowym.

Budowa urządzenia

- Wyświetlacz cyfrowy

Urządzenie wyposażone w 4-liniowy 20-znakowy wyświetlacz cyfrowy oraz w wielokolorowy wskaźnik stanu pracy urządzenia sygnalizujący w systemie kolorów nawiązujących do kolorów światła do zarządzania ruchem pojazdów (czerwony, żółty, zielony).

- Awaryjne wyłączenie E.P.O.

Urządzenia wyposażone w styki E.P.O., normalnie zamknięte.

- Porty

EPO (NC), 5 styków pomocniczych bezpotencjałowych, port kart SNMP, port logiczny, 2x RS232, styk pom. NO/NC zabezpieczenia przed prądem wstecznym (port umieszczony z tyłu urządzenia służący do komunikacji i monitoringu; umożliwia zdalne zarządzanie UPSem przez dedykowane oprogramowanie; port z przodu zasilacza służy jako port serwisowy do komunikacji UPSa z komputerem i wykonywania przeglądów serwisowych, odczytu danych i rejestru zdarzeń, testów diagnostycznych, aktualizacji oprogramowania układowego).

- Obudowa

Stopień ochrony min. IP21, głośność nie wyższa niż 46[dBA].

5.8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

- Układ sieci zasilającej TN-C-S
- Układ sieci IT – sale operacyjne
- Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano:
 - samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S
 - wyłączniki różnicowoprądowe /zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41
- Przewód neutralny N całej instalacji odbiorczej należy prowadzić oddzielnie. Do szyny wyrównawczej przyłączyć przewód ochronny PE / oznaczony na całej trasie żółto-zielonym kolorem izolacji/.
- Łączenia przewodów wykonać galwanicznie / metalicznie/.

5.9. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Połączeniami wyrównawczymi miejscowymi w wybranych pomieszczeniach objąć (poprzez szyny wyrównania potencjału SWP):

- kanały wentylacyjne wchodzące do pomieszczeń,
- metalowe rurociągi wchodzące do pomieszczeń,
- urządzenia wentylacyjne, klimatyzacyjne i technologiczne
- ciągi drabin i korytek kablowych wchodzące do pomieszczeń,
- metalową ślusarkę,
- metalowe piony i wypusty wod.-kan., c.o. wchodzące do pomieszczeń,
- zaciski gniazd ekwipotencjalnych,

Do głównej magistrali połączeń wyrównawczych na oddziale przyłączyć (poprzez szyny wyrównania potencjału SWP):

- ekran kabla koncentrycznego z anteny TV,
- skrzynki gazów medycznych,
- kanały wentylacyjne,
- metalowe rurociągi,
- ciągi drabin i korytek kablowych – przyłączyć w tablicach elektrycznych,
- metalowe konstrukcje sufitów podwieszanych, osadzone w ścianach zbrojonych,
- przewody ochronne PE – w tablicach elektrycznych,
- szyny PE i PA w tablicach elektrycznych

Połączeniom wyrównawczym nie podlegają metalowe elementy wyposażenia, w całości znajdujące się w rozpatrywanym pomieszczeniu, takie jak: regał, szafa, czy meble nieruchome, ościeżnica drzwiowa lub okienna osadzona w ścianie niezbrojonej, podobnie osadzona rama ściany kartonowo-gipsowej, armatura na rurach izolacyjnych.

Szyny wyrównawcze: PA i PE, przyłączyć do magistrali połączeń wyrównawczych w sposób umożliwiający rozłączenie. Do szyn PA przyłączyć wszystkie części przewodzące obce w pomieszczeniach grupy 2. Do szyn PE przyłączyć przewody ochronne PE instalacji oraz metalowe obudowy urządzeń elektrycznych.

Celem ochrony przed elektrycznością statyczną należy do instalacji uziemiającej przyłączyć wypusty uziemiające posadzek prądoprzewodzących. Wartość rezystancji posadzki prądoprzewodzącej winna zawierać

się w przedziale pomiędzy $50k\Omega$ a $1M\Omega$. Od tych samych punktów należy wykonać połączenia wyrównawcze dla konstrukcji opraw oświetleniowych.

W pomieszczeniu wentylatorni urządzenia, kanały wentylacyjne oraz metalowe elementy konstrukcyjne należy podłączyć do szyn ochronnych.

5.10. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I ODGROMOWA

Trasa instalacji odgromowej 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. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji odgromowej, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały i pewny, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja odgromowa będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

1. Zwody poziome

Sztuczne zwody odgromowe należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy mocować do powierzchni bitumicznych lub folii membranowych za wspornikach wulkanizowanych do podłoża. Zwody prowadzone na blasze powinny być mocowane trwale za pomocą wsporników nitowanych lub mocowanych blachowkrętami z gumową uszczelką.

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.

Jako materiały przewodzące można stosować stal ocynkowaną, cynk, miedź i aluminium. Przy układaniu zwodów należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni dachu; dla zwodów poziomych niskich nie mniej niż 2 cm, dla zwodów poziomych podwyższonych nie mniej niż 40 cm.

Rynny przy krawędziach dachu mogą być użyte jako naturalne przewody, jeżeli spełniają wymagania przepisów i norm. Na obiektach z płaskim dachem, przewody skrajne powinny być zainstalowane możliwie najbliżej zewnętrznych krawędzi dachu. Wszystkie przewody LPS powinny być zabezpieczone mechanicznie tak, aby mogły wytrzymać naprężenia powodowane przez wiatr lub inne czynniki pogodowe i przez prace wykonywane na powierzchni dachu. Pokrycia metalowe, przeznaczone do mechanicznego zabezpieczenia ścian zewnętrznych, powinny być wykorzystane jako naturalne elementy zwodów zgodnie z przepisami i normami, jeżeli nie ma ryzyka spowodowania pożaru przez roztopiony metal. Pokrycia dachowe z powłoką z materiałów przewodzących, które spełniają wymagania przepisów i norm tzn. ich grubość jest nie mniejsza niż 0,5mm, mogą być użyte jako zwody, jeżeli może być akceptowane wytopienie metalu w punkcie uderzenia pioruna. Dopuszcza się wykorzystanie stalowego pokrycia dachu jeżeli producent dopuszcza taką możliwość i grubość blachy jest min. 0,5 mm. Jeżeli nie, to przewodzące powłoki dachu powinny być chronione zwodami dostatecznej wysokości. Jeżeli są stosowane wsporniki izolacyjne, to powinny być spełnione warunki bezpiecznego odstępu od przewodzącej powłoki, określone w przepisach i normach. Jeżeli są stosowane wsporniki przewodzące, to połączenia z powłoką dachu powinny wytrzymywać częściowe prądy piorunowe. Konstrukcje osadzone w płaszczyźnie dachu i wystające nad jego powierzchnie powinny być chronione za pomocą zwodów pionowych i alternatywnie, urządzenia metalowe obce powinny być przyłączone do LPS.

2. Zwody pionowe i maszty/iglice odgromowe

W celu ochrony odgromowej urządzeń montowanych na dachu (panele fotowoltaiczne, centrale wentylacyjne itd.) należy zamontować maszty/iglice odgromowe o typie, wysokości i w miejscach określonych w części

rysunkowej dokumentacji projektowej. Maszty zamontować w pobliżu chronionych obiektów z zachowaniem odstępów izolacyjnych. Instalacja odgromowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN 62305. Zwody pionowe będą mocowane na chronionych urządzeniach w sposób zapewniający galwaniczne połączenie z nimi.

Do ochrony niskich urządzeń zasilanych elektrycznie oraz wywietrzaków znajdujących się na dachu, wykonać zwody pionowe DFeZn Ø8mm o wysokości 1m. Należy zachować bezpieczny odstęp izolacyjny pomiędzy instalacją odgromową a chronionymi elementami i urządzeniami elektrycznymi na dachu.

3. Przewody odprowadzające

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w rurach RL 20 mocowanych na uchwytych typu U. Rury wraz z drutem należy ułożyć przed robotami związanymi z ociepleniem budynku. Na połaciach ściany, na której nie przewiduje się ocieplenia należy prowadzić drut na typowych wspornikach odgromowych. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a złączem kontrolnym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy kontrolnych zabudowanych w puszcze dogruntowej.

- Sztuczne przewody odprowadzające i uziemiające powinny być montowane z zachowaniem poniższych zasad:
- Przewody odprowadzające powinny być instalowane wzdłuż trasy prostej i pionowej tak aby zapewnić najkrótszą bezpośrednią drogę do ziemi.
- Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować na stałe przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych lub wsporników do instalacji naprężanych.
- Wymiary poprzeczne materiałów użytych do wykonywania przewodów odprowadzających nie powinny być mniejsze niż przedstawione w normie PN-EN 62305.
- Sztuczne przewody odprowadzające należy instalować po możliwie najkrótszej drodze pomiędzy zwodem a przewodem uziemiającym.
- Przewody odprowadzające pionowe w instalacjach naprężanych należy mocować w taki sposób i w takich odstępach, aby uniemożliwiać ich uciążliwe drgania i uderzenia o ścianę, wymuszone parciem wiatru.
- Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonywać jako spawane, śrubowe lub zaciskane.
- Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonywać za pomocą zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne dla potrzeb okresowych konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu (zaleca się, aby zaciski montować w dogruntowych puszkach probierczych, bądź w podtynkowych puszkach na elewacji budynku zależnie od założeń projektowych przyjętych w opracowaniu).
- Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych.
- Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną do wysokości 0,1 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.
- Część nadziemną przewodów uziemiających, układanych na zewnętrznych powierzchniach obiektu budowlanego należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym przy użyciu osłon do wysokości złączy kontrolnych nad ziemią i do głębokości 0,3 m w ziemi.

4. Uziomy

Uziom fundamentowy wykonać z płaskownika FeZn 30x4mm zgodnie z założeniami projektowymi opracowania. Przewody uziemiające prowadzić w warstwie chudego betonu po trasach pokazanych na rzutach instalacji uziemiającej. W miejscach opisanych na rzucie instalacji uziemiającej wykonać wypusty FeZn 30x4mm z uziomu fundamentowego. W części rysunkowej pokazano szczegół prowadzenia bednarki uziemiającej oraz połączenia przewodów uziemiających z instalacją odgromową za pośrednictwem złącz kontrolnych.

Uziom otokowy wykonać z bednarki FeZn 30x4mm zakopany w ziemi w odległości nie mniejszej niż 1m od fundamentu budynku. W miejscach opisanych na rzucie instalacji uziemiającej wykonać wypusty FeZn 30x4mm z uziomu do szyny GSU budynku, rozdzielnic głównych, dźwigów osobowych (wind). Bednarkę uziemienia ochronnego należy łączyć z uziomem poprzez spawanie. Jednocześnie uziemienie ochronne winno być rozszerzone o połączenia wyrównawcze podłączające do uziemienia ochronnego metalowe elementy budowlane tj. ościeżnicę i drzwi, przy czym te ostatnie należy połączyć z instalacją uziemiającą na ostatnim odcinku miedzianą linką o średnicy nie mniejszej niż 6 mm.

Wykonanie uziomów poziomych sztucznych (otokowych), należy układać w gruncie na głębokości, co najmniej 0,80 m. Wykopy ziemne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąskoprzestrzennych wg PN-68/B-06050. W wykonanych wykopach uziomy należy układać na ich dnie bez podsypki i zasypywać gruntem drobnoziarnistym pozbawionym zanieczyszczeń.

Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary sprawdzające rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R_{uz} < 10\Omega$. W przypadku nie uzyskania poprawnego wyniku R_{uz} należy dołożyć uziomy pionowe (opis poniżej). Pomiar rezystancji uziemienia wykonuje się przy prądzie przemiennym np. metodą techniczną przy użyciu woltomierza, którego wewnętrzna impedancja musi wynosić minimum $200\Omega/V$ (dla zasilania z sieci), oraz źródło prądu powinno być izolowane od sieci elektroenergetycznej np. przez transformator dwuuzwojeniowy a napięcie na rozwartych zaciskach musi wynosić od 4 do 24V. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiary rezystancji uziemień na złączach kontrolnych
- pomiar ciągłości przewodów odprowadzających.

Uziomy pionowe (dodatkowe) należy pogrążyć młotem udarowym posiadającym właściwą końcówkę dopasowaną do głowicy uziomu co najmniej 2,50 m pod powierzchnię terenu i należy je wykonywać z jednolitych, nie łączonych odcinków. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Połączenie zaciskami pomiędzy prętem uziomu, a innymi przewodami można osłonić taśmą antykorozyjną. Z uziomów wprowadzić przez przepust do wnętrza budynku, drut miedziany o średnicy 8 mm w celu wyrównania potencjałów wewnątrz obiektu. Należy dążyć do tego, aby wszystkie uziomy posiadały zbliżone wartości rezystancji uziemienia. Pręty stalowe używane do wykonywania uziomu pionowego należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej, dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nieutrudniających pogrążania. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. KONTROLA I BADANIA W TRAKCIE ROBÓT

Na kontrolę robót składają się:

- a) Sprawdzanie czy aparaty, urządzenia elektryczne, osprzęt instalacyjny oprawy oświetleniowe, przewody i kable elektroenergetyczne, posiadają atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta;
- b) Sprawdzenie stanu ułożenia rur i korytek instalacyjnych;
- c) Sprawdzenia stanu wciągnięcia przewodów;
- d) Sprawdzenie poprawności podłączenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych, stosowanie wymaganej kolorystyki przewodów zgodnie z normą.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą a Kierownikiem Budowy.

Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności. Jednostką obmiaru robót są:

- **mb** - ułożenia przewodów, rur, uziomu,
- **szt.** - zainstalowanego osprzętu, puszek, opraw, urządzeń,
- **kpl** - zainstalowanych rozdzielnic,
- **m3** – dla robót ziemnych.

Obmiaru dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar robót Wykonawca uzgadnia z Kierownikiem Budowy w trybie ustalonym w umowie.

Pomiary instalacji powinny być wykonywane w trakcie wykonywania instalacji tuż przed ich zakryciem stropami podwieszanymi i wykonaniem obudów. Ostateczny pomiar całości instalacji powinien być wykonany po odbiorze i przekazaniu jej do eksploatacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. OGŁĘDZINY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim: sprawdzenie prawidłowości:

- a) Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- b) Ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi.
- c) Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.
- d) Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.
- e) Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- f) Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.
- g) Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- h) Połączeń przewodów.

8.2. BADANIA (POMIARY I PRÓBY) INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

- a) Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych), połączeń wyrównawczych.
- b) Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej.
- c) Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (reperacja elektryczna).
- d) Pomiar rezystancji ścian i podłóg.
- e) Pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów.
- f) Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu.
- g) Pomiar prądów upływowych.
- h) Sprawdzenie biegunowości.
- i) Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.
- j) Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej.
- k) Przeprowadzenie prób działania.
- l) Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
- m) Pomiary instalacji okablowania strukturalnego.

8.3. BADANIA (POMIARY I PRÓBY) ROZDZIELNIC STACYJNYCH

Po wykonaniu robót związanych z montażem i podłączaniem rozdzielnic stacyjnych należy sprawdzić:

- kompletność badań rozdzielnic zgodnie z przepisami,
- nastawy zabezpieczeń,
- ciągłość przewodów ochronnych,
- połączenia i konserwację wszystkich wewnętrznych zacisków ochronnych,
- połączenia zacisków głównych torów prądowych,
- połączenia zacisków okablowania pomocniczego,
- wykonać pomiary stanów izolacji obwodów prądowych i sterowniczych
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- opis czoła rozdzielnic,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,

- funkcjonalność:
 - o układów sterowania i automatyki,
 - o łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń,
 - o zamknięcia i blokady drzwiczek.

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. Sprawdzenia 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 późn. 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.).

- PKN-CEN/TS 54-14-Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji,
- PN-EN 50131-1:2007. Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 50131-1:2007. Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Wymagania systemowe,
- PN-EN 50131-1:2002. Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Postanowienia ogólne,
- PN-E-08390-14:1993. Systemy alarmowe - Wymagania ogólne - Zasady stosowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji,
- PN-EN 50132-7 – Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- PN-EN 62271-202-1:2007 Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.
- PN-88/E-08501 - Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 60071-1:1999 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
- PN-EN 60076-3:2002 Transformatory – część 3; Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu.
- PN-EN 50164-1:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) - Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym
- PN-EN 50164-2:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 2. Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- PN-EN 50164-4:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 4: Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody.
- PN-EN 50164-5:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień.
- PN-HD 60364-5-54:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.