

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	2
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNYH.....	2
1.2	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	2
1.3	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
1.4	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROWADZENIA ROBÓT	4
1.5	INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	4
1.6	DOKUMENTACJA ROBÓT MONTAŻOWYCH INSTALACJI	4
2.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA.....	5
2.1	WYMAGANIA OGÓLNE	5
2.2	MATERIAŁY POTRZEBNE DO WYKONANIA ROBÓT	5
2.3	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	13
2.3.1	MATERIAŁY	13
2.3.2	URZĄDZENIA	13
3.	SPRZĘT	14
3.1	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT	14
4.	TRANSPORT.....	14
4.1	TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	14
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	14
5.1	WYMAGANIA OGÓLNE	14
5.2	MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI.....	15
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
6.1	OGÓLNE ZASADY KONTROLI	15
6.2	KONTROLA ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ I JAKOŚCI WYKONANIA INSTALACJI.....	15
6.3	KONTROLA W TRAKCIE MONTAŻU.....	16
6.4	BADANIA I POMIARY POMONTAŻOWE	16
7.	OBMIAR ROBÓT	16
7.1	WYMAGANIA OGÓLNE	16
7.2	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT I PROWADZENIA KSIĄŻKI OBMIARÓW	16
7.3	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY	17
7.4	CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU	17
7.5	JEDNOSTKA OBMIAROWA	17
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	17
8.1	ZASADY OGÓLNE.....	17
8.2	ODBIORY CZĘŚCIOWE.....	17
8.3	ODBIORY KOŃCOWE.....	18
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
9.1	USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	18
9.2	WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	18
9.3	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.....	19
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	19

ZESPÓŁ OBIEKTÓW OŚWIATOWYCH WRAZ Z TERENAMI SPORTOWYMI I INFRASTRUKTURĄ
SPECYFIKACJA TECHNICZNA NR IE
ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
DO PROJEKTU:
PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.

1. Wstęp

Niniejszą Specyfikację Techniczną należy stosować wraz ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót O-00.00.00 – wymagania ogólne.

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznych

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne, dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych instalacji elektrycznych w nowo projektowanym budynku Szkoły należącej do Zespołu Obiektów Oświatowych wraz z Terenami Sportowymi i Dojazdowym Układem Drogowym zlokalizowanego w Gdyni przy ul. Wiczlińskiej działki nr ew.: 3834, 3835, 3836, 3837, 3837 obręb Chwarzno-Wiczlino 226201_1.0011

Inwestor:

GMINA MIASTA GDYNI

Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54, 81-382 GDYNIA

Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i wyszczególnionych w punkcie 1.3.

Niniejszą Specyfikację Techniczną dotyczącą wykonania robót instalacji elektrycznych zgodnie z Dokumentacją Projektową i rysunkami, należy rozumieć i stosować wraz ze Specyfikacjami Technicznymi pozostałych branż, związanych z budową przedmiotowego obiektu budowlanego: architektura, konstrukcja, instalacje sanitarne, instalacje teletechniczne, wentylacja, technologia sanitarna, drogi.

1.2 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację instalacji elektrycznych dotyczących budowy Szkoły należącej do zespołu obiektów oświatowych wraz z terenami sportowymi i infrastrukturą.

KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

	KOD	NAZWA
GRUPA	45310000-0	Roboty budowlane
KLASA	45310000-3	Instalacje elektryczne
KATEGORIA	45315700-5	Instalacja rozdzielnic elektrycznych.
	45311000-0	Roboty w zakresie układania przewodów.
	45311200-2	Instalacja opraw oświetleniowych.
	45312310-3	Ochrona odgromowa.

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację instalacji elektrycznych dotyczących Szkoły należącej do zespołu obiektów oświatowych wraz z terenami sportowymi i infrastrukturą. W zakres robót wchodzi:

- Rozdzielnice główne,
- Rozdzielnice obiektowe – odbiorcze,
- Rozdzielnice technologiczne,
- Instalacja oświetlenia ogólnego,
- Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Instalacja gniazd wtykowych,
- Instalacja zasilająca do urządzeń technologicznych,
- Instalacja do zasilania elementów teletechniki
- Instalacje ogrzewanych wpustów odprowadzenia wody deszczowej z poziomu i dachu,,
- Instalacja do zasilania urządzeń sanitarnych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- Instalację do zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja ochrony przepięciowej,
- Instalacji uziomowa i odgromowa,
- Oprawy oświetleniowe,
- Próby i pomiary montażowe.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące i wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących instalacji. Roboty te należy wykonać jako świadczenia uboczne bez dodatkowych opłat, rozliczane wraz z poszczególnymi robotami.

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- dostawa i montaż materiałów niezbędnych dla wykonania instalacji;
- usunięcie odpadów powstałych podczas prac;
- próby instalacji;
- uruchomienie i kontrola jakości;
- przeprowadzenie pomiarów oraz badań pomontażowych;
- usunięcie ewentualnych usterek;
- inwentaryzacja powykonawcza.

Projekt i specyfikacja instalacji są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń, przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian.

Wszelkie nie ujęte przez wykonawcę prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika konieczność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST lub w Przedmiarze Robót, to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.

Wykonawcy instalacji są zobowiązani wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego.

1.3 Określenia podstawowe

Użyte w niniejszej Specyfikacji określenia należy rozumieć następująco:

Dziennik Budowy – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do rejestrowania procesu budowlanego oraz rejestrowania dokonanych odbiorów robót, notowania wszystkich wydarzeń, prowadzenia technicznej korespondencji pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

Inspektor Nadzoru – osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do kontaktów z Wykonawcą, oraz do przeprowadzenia odbiorów i bieżącej kontroli materiałów oraz robót.

Kierownik Budowy – osoba legitymująca się uprawnieniami budowlanymi do kierowania robotami budowlanymi wyznaczona przez Wykonawcę do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Projektant – osoba legitymująca się uprawnieniami budowlanymi do projektowania, będącą autorem projektu. Projektant ma prawo wejścia każdorazowo na teren budowy i wstrzymać realizację, jeżeli stwierdzi niezgodność realizacji z projektem (art.221 Prawa Budowlanego).

Nadzór Autorski – nadzór na budowie sprawowany przez Projektanta sprawdzający zgodność budowy z projektem. Projektant może wyrazić zgodę na ewentualne uzasadnione odstępstwa od projektu. Bez zgody Projektanta nie można wprowadzać żadnych rozwiązań zastępczych w stosunku do wykonywanej i obowiązującej dokumentacji projektowej.

Księga Obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiarów wykonanych robót w formie wycień, szkiców i ewent. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Kierownika Budowy.

Materiały – tworzywa użyte do wykonania robót zgodne z dokumentacją projektową i zaakceptowane przez Kierownika Budowy

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń oraz przepisami prawnymi.

Dokumentacja Wykonawcza i Powykonawcza:

1. Dokumentacja Wykonawcza powinna być załączona do Dokumentów Przetargowych. Jest ona podstawą do realizacji robót objętych kontraktem.
2. Dokumentacja Powykonawcza powinna być opracowana przez Wykonawcę, w ramach ceny Kontraktowej i powinna obejmować całość wykonanych robót, z naniesionymi wszystkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

Dokumentacja projektowa i Specyfikacje Techniczne stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w chociaż jednym z nich, są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach, są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia, w ramach określonego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami i wpłynie to na nie zadowalającą jakość elementów budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrania wykonane zostaną na koszt Wykonawcy.

1.5 Informacje o terenie budowy

Budynek zaprojektowano jako budynek niski. Projektowany budynek posiada 5 kondygnacji.

Budynek posiada oddzielne pomieszczenia techniczne (rozdzielnie elektryczne, kotłownię, pom. przyłączy wody, wentylatornie).

1.6 Dokumentacja robót montażowych instalacji

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH,

- niniejsza specyfikacja techniczna,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn.16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, obejmująca wcześniej wymienione elementy składowe dokumentacji robót wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót, zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo Budowlane z dn. 7.07.1994 r, tekst jednolity Dz. U. nr 243 poz. 1623 z 2010r., z późniejszymi zmianami.

2. Materiały i urządzenia

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie wbudowywane elementy powinny odpowiadać warunkom pracy danej instalacji i kontaktu z czynnikiem roboczym. Wszystkie zakupione i zastosowane przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie i posiadać:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

lub

- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską,

lub

- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są wyroby nie podlegające obowiązkowi oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,

oraz

- gwarancje producenta i instrukcje montażu/obsługi.

2.2 Materiały potrzebne do wykonania robót

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne znak uprawniający do stosowania w UE. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały szczegółowo wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

Osprzęt instalacyjny:

- łączniki oświetleniowe w tym: łącznik jednobiegunowy, przełącznik szeregowy, przełącznik zmienny – z tworzywa sztucznego, 10A, 250V, w puszkach podtynkowych, w tym również podświetlane;
- przyciski monostabilny podświetlany z tworzywa sztucznego, 10A, 250V, w puszkach podtynkowych,
- gniazda wtykowe podwójne i pojedyncze do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 16A, 250V, IP20;
- gniazda wtykowe do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 16A, 250V, IP44;
- gniazda pojedyncze do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 16A, 400V, IP44;
- gniazda pojedyncze do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 32A, 400V, IP67;
- ramki wielokrotne - z tworzywa sztucznego do montażu gniazd wtykowych i łączników oświetleniowych oraz rezerwą miejsca na montaż gniazd teletechnicznych;
- czujniki ruchu oświetleniowe o zakresie działania 360st.; czujniki ruchu oświetleniowe o zakresie działania 360st z sensorem akustycznym;
- czujniki ruchu oświetleniowe korytarzowe
- regulator DALI – regulacja natężenia

Przewody:

- przewody wielożyłowe: 3x1,5mm², 3x2,5mm², 3x4mm², 4x1,5mm², 4x2,5mm², 5x2,5mm², 5x4mm² typu YDYżo/YDYpżo 450/750V;
- kable wielożyłowe: 3x2,5mm², 5x6mm², typu NHXH E90;
- przewody połączeń wewnętrznych typu LgY 450/750V;
- kable wielożyłowe: 3x2,5mm², 3x4mm², 3x6mm², 5x2,5mm², 5x4mm², 5x6mm², 5x10mm², 5x16mm², 5x25mm², typu YKYżo 0,6/1,0kV;
- kable wielożyłowe: 4x120mm², 5x16mm², 5x35mm², 5x50mm², 5x185mm² typu YKXS i YAKXS 0,6/1,0kV;

Rozdzielnice

- rozdzielnice wg projektu: IP30, prąd roboczy 400A, napięcie łączeniowe/izolacji 415/600V, klasa ochronności I, z płaskimi drzwiami wyposażonymi w zamek, blacha stalowa o gr. min.1,0mm z ochronną powłoką lakieru, z możliwością rozbudowy szeregowej, wolnostojące;
- rozdzielnice wg projektu: IP30, prąd roboczy znamionowy 63A (zależnie od szyn zbiorczych), napięcie łączeniowe/izolacji 400/500V, klasa ochronności I, z płaskimi drzwiami wyposażonymi w zamek, blacha stalowa o gr. min.1,0mm z ochronną powłoką lakieru, natynkowa, podtynkowa, wysokość w zależności od rozdzielnicy;
- rozdzielnice wg projektu: IP30, prąd roboczy znamionowy 63A (zależnie od szyn zbiorczych), napięcie łączeniowe/izolacji 400/500V, klasa ochronności I, blacha stalowa o gr. min.1,0mm z ochronną powłoką lakieru, wolnostojąca na cokole aluminiowym, głębokość 400, wysokość i szerokość w zależności od rozdzielnicy;

Aparatura:

- aparaty modułowe wg projektu: napięcie znamionowe 230/400V AC, zwarciova zdolność łączeniowa 25kA, IP20;
- aparaty modułowe wg projektu: napięcie znamionowe 230/400V AC, zwarciova zdolność łączeniowa 10kA, IP20;
- aparaty modułowe wg projektu: napięcie znamionowe 230/400V AC, zwarciova zdolność łączeniowa 6kA, IP20;
- ograniczniki przepięć typu 1+2, 4-biegunowe, napięcie znamionowe 230/400V AC, układ sieci TNS, znamionowy prąd wyładowczy 65/100kA, napięciowy poziom ochrony ≤4,0kV, z modułami wymiennymi;
- ograniczniki przepięć typu 1+2, 4-biegunowe, napięcie znamionowe 230/400V AC, układ sieci TNS, znamionowy prąd wyładowczy 25/100kA, napięciowy poziom ochrony ≤2,5kV, z modułami wymiennymi, do montażu na szynie TH35;
- ograniczniki przepięć typu 2, 4-biegunowe, napięcie znamionowe 230/400V AC, układ sieci TNS, znamionowy prąd wyładowczy 25/100kA, napięciowy poziom ochrony ≤1,5kV, z modułami wymiennymi, do montażu na szynie TH35;
- rozłączniki bezpiecznikowe 200A, 160A, 80A, 63A, 50A, 40A, 35A, 25A, 20A, 16A, 10A, 6A trójbiegunowe i jednobiegunowe,
- rozłączniki do 250A,;
- wyłączniki 400A, 250A zwarciova zdolność łączeniowa 36kA, z wyzwalaczem naprądowym zwłocznym, z wyzwalaczem naprądowym bezzwłocznym, z wyzwalaczem zwarciovym, z regulowanymi nastawami i charakterystyką;
- układy pomiarowe, przystosowane do współpracy z przekładnikami prądowymi, mierzące parametry: energia pobrana/wyprodukowana, prąd, napięcie, moc czynna, moc bierna, moc pozorna, częstotliwość, współczynnik mocy. Odczyt danych przez wyświetlacz.
- automatyczny przełącznik faz, z regulowanym progiem zadziałania, IP20, czas przerwy przełączeniowej <200ms;
- czujnik zaniku fazy do układu Centralnej baterii, 3 fazowy, styk separowany, na szynie TH35, przeznaczony do współpracy z systemem centralnej baterii.

Urządzenie UPS:

Do zasilania odbiorów wymagających podtrzymania napięcia projektuje się zasilacz UPS o mocy 10kVA współpracujący z baterią wewnętrzną zapewniającą autonomię dla mocy 5kW nie mniejszą niż 60 minut w temperaturze 20°C. Projektuje się zasilacz wykonany w technologii beztransformatrowej o podwójnej konwersji, klasy VFI-SS-111.

Zasilacz UPS będzie współpracował z systemem zasilania obiektu oraz zaprojektowanymi rozdzielnicami niskiego napięcia. Produkt będzie posiadać znak CE potwierdzający zgodność z następującymi dyrektywami europejskimi:

- Dyrektywa niskonapięciowa: 2006/95/WE
- Dyrektywa dotycząca kompatybilności elektromagnetycznej: 2004/108/WE

Producent zaświadcza zgodność ze zharmonizowanymi normami oraz dyrektywami dotyczącymi zasilaczy UPS EN 62040-1-2 (bezpieczeństwo), EN 62040-2 (kompatybilność elektromagnetyczna odporność i emisja) i EN 62040-3 w zakresie parametrów i sposobu ich badań.

Zasilacz UPS będzie składać się z kompleksowego rozwiązania składającego się z modułu UPS o mocy 10kVA oraz baterii wewnętrznej składającej się z trzech łańcuchów zabudowanej w tej samej obudowie i z możliwością instalacji dodatkowego 4 łańcucha baterii. Bateria będzie wykonana w technologii VRLA AGM o żywotności 10 lat wg EUROBAT. Napięcie końcowe rozładowania dla pojedynczego ogniwa równe 1,75V/ogn. System UPS będzie zabudowany w fabrycznie wykonanej szafie o wymiarach 580x650x1300 (szer. x gł. x wys.) wyposażonej w zaciski połączeniowe, kable połączeniowe dla baterii, zaciski zasilania wejściowego/wyjściowego oraz przełączniki systemowe dla wejścia podstawowego, rezerwowego, wyjścia oraz będzie wyposażony w wewnętrzny łącznik bypassu serwisowego. Będzie możliwość uruchomienia zasilacza tylko z baterii bez podawania napięcia przemiennego, tzw. „cold start”.

Do zasilania systemu UPS zaprojektowano zasilanie trójfazowe dla prostownika oraz jednofazowe dla linii bypass. Zasilacz będzie miał wyjście jedno lub trójfazowe z możliwością konfiguracji przy uruchomieniu. Zakłada się pracę z wyjściem jednofazowym. Zasilacz będzie skonfigurowany zgodnie z tym założeniem. Połączenia logiczne i komunikacyjne oraz elektryczne pomiędzy modulem mocy a baterią będą dostarczone przez producenta urządzenia i będą rozwiązaniem fabrycznym oraz zamkniętym w obrębie obudowy urządzenia.

Zasilacz powinien być wyposażony w wejście EPO do podłączenia wyłącznika prądu oraz kartę komunikacyjną w celu zdalnego monitoringu UPS przez SNMP oraz Modbus i umożliwiającą pracę w dwóch protokołach równocześnie.

Kluczowe parametry techniczne, którymi będzie charakteryzować się system UPS 10kVA

WEJŚCIE		
Nominalne napięcie wejściowe	Vrms	400
Zakres napięcia wejściowego przy obciążeniu nominalnym bez rozładowania akumulatorów	Vrms	od 305 do 475
Częstotliwość nominalna	Hz	50
Zakres częstotliwości	Hz	40Hz – 70Hz
Współczynnik mocy przy nominalnym obciążeniu oraz w nominalnych warunkach wejściowych		≥0,99
BATERIA		
Typ		VRLA
Technologia		AGM
Żywotność		10 lat
Moc / czas autonomii		5kW/60min @ 20°C
Maksymalny prąd ładowania	A	13
Napięcie końcowe rozładowania	V/ogn.	1,75
WYJŚCIE (falownik)		
Nominalna moc pozorna	kVA	10
Nominalna moc czynna (kW)	kW	10

Nominalne napięcie wyjściowe	Vrms	400 (3 fazy) i 230 (1 faza)
Nominalna częstotliwość wyjściowa	Hz	50
Stabilność statyczna dla 100% obciążenia zbalansowanego	%	1
Zniekształcenie harmoniczne napięcia wyjściowego przy 100% obciążeniu liniowym	%	< 2
Przebieżalność falownika	%	105% obciążenia, 60 min 125% obciążenia, 5 min 150% obciążenia, 1 min > 150% obciążenia, <200 ms
Prąd zwarcia falownika dla wyjścia trzyczfazowego		90A/200ms
Prąd zwarcia falownika dla wyjścia jednofazowego		180A/200ms
OBEJŚCIE STATYCZNE		
Nominalne napięcie obejścia	Vrms	400
Częstotliwość nominalna	Hz	50
Prąd nominalny dla wyjścia 3 - fazowego	A	14,5
Prąd nominalny dla wyjścia 1 - fazowego	A	44
Zakres napięcia	%	Konfigurowalny od -40 do +20
Czas przełączenia między obejściem a falownikiem:		
- synchroniczne	ms	<2
- asynchroniczne	ms	<20 (możliwość zmiany 40,60,80,100)
Przebieżalności bypassu	%	105% obciążenia, długotrwale 125% obciążenia, 5 min 150% obciążenia, 1 min 400% obciążenia, 1s > 400% obciążenia, <200 ms
DANE SYSTEMOWE		
Sprawność AC/AC VFI bez prądu ładowania w nominalnych warunkach wejściowych i z 100% obciążeniem rezystancyjnym:	%	95,5
Sprawność AC/AC VFI bez prądu ładowania w nominalnych warunkach wejściowych i z 50% obciążeniem rezystancyjnym:	%	96,0
Sprawność AC/AC VFD bez prądu ładowania w nominalnych warunkach wejściowych i z obciążeniem rezystancyjnym:	%	98%
Hałas w odległości 1 metra zgodnie z ISO 3746	dBA	<58 dBA
Stopień ochrony przy otwartych drzwiach		IP20

Wejście przewodów		Dół
Dostęp serwisowy		Przód
Chłodzenie		wentylacja wymuszona, wlot powietrza z przodu, wylot powietrza z tyłu
Lokalizacja		W pomieszczeniu (przestrzeń wolna od gazów korozyjnych i przewodzącego pyłu)
Wymiary jednej jednostki (szer. x gł. x wys.)	mm	580 x 650 x 1300
KOMUNIKACJA		
Gniazda		gniazdo karty Intellislot, EPO, USB
Protokoły		SNMP, MODBUS, BACNET,
Komunikacja		UPS wyposażać obowiązkowo w kartę komunikacji umożliwiającą pracę w dwóch protokołach równocześnie
Praca równoległa jednostek		Do 4 jednostek
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI		
Bezpieczeństwo		IEC EN 62040-1
EMC		IEC EN 62040-2
Wykonanie i parametry wg		IEC EN 62040-3
Instalacje oświetlenia awaryjnego		IEC EN 50171

Oświetlenie awaryjne i podstawowe

System centralnej baterii:

Napięcie zasilania opraw awaryjnych 230/216V AC/DC zgodnie z normą PN-EN50171. System z programowanym przełączaniem i monitorowaniem opraw z adresowalnymi modułami, statecznikami i zasilaczami LED. Komunikacja kontrolera w stacji centralnej CB z oprawami odbywa się przez kabel zasilający bez dodatkowego przewodu komunikacyjnego. Obwody przystosowane do pracy z oprawami w różnych trybach pracy (awaryjnym, awaryjno-sieciowym, awaryjno-sieciowym przełączalnym). Do zapisu historii zdarzeń (okres 2 lat) i konfiguracji systemu użyć kontrolera umieszczonego w szafie z wymienną kartą. Wszystkie ustawienia zapisywane są w pamięci trwałej urządzenia brak utraty danych przy całkowitym odłączeniu zasilania sieciowego oraz akumulatorowego. Kontrola opraw realizowana będzie zdalnie przez oprogramowanie umieszczone na komputerze klasy PC.

Szafa baterii centralnej, do której dołączone będą bezobsługowe akumulatory o przewidywanej trwałości nie mniejszej niż 10 lat przy 20°C będzie wyposażona w sterownik ładowania akumulatorów informujący o stanie i zakłóceniu ładowania, oraz o uszkodzeniu izolacji (+,PE) (-,PE). Zakładana rezerwa ze względu na starzenie nie mniejsza niż 25%. Akumulatory wraz z terminalem łączeniowym oraz czujnikiem temperatury montować w szafach lub na stelażach dostarczanych wg specyfikacji producenta systemu centralnej baterii.

Sterowanie końcowymi obwodami opraw oświetlenia awaryjnego realizować przez zastosowanie modułów z odpowiednio dobranym natężeniem prądowym, z niezależnym przełączaniem obwodów i modułów. Czas przełączenia do pracy z akumulatorów nie dłuższy niż 500ms. Monitorowanie max. 20 opraw na obwodzie. W przypadku zmian dokonanych w obwodach końcowych muszą zostać przeprowadzone ponowne obliczenia natężenia prądu podczas załączenia, normalnej pracy, uszkodzenia oraz spadku napięcia dla całego obwodu z ponownym doбором modułów. Należy dobrać rezerwę na obwodzie nie mniejszą niż 20%. Komunikacja opraw z modułami przez przewody zasilające. Praca w trybie awaryjnym $U_n=216V$ DC musi być także przy zwarcu jednej z żył zasilających do żyły ochronnej PE. Nie dopuszcza się ze względu na bezpieczeństwo ciągłości zasilania stosowania modułów zasilających obwody końcowe oświetlenia awaryjnego z dwoma bezpiecznikami.

System zasilania opraw awaryjnych zbudowany modułowo dla szybkiej wymiany poszczególnych części układu zasilania. Należy w ten sposób ograniczyć do minimum czas na usprawnienie systemu po możliwej awarii jednego z jego części.

Nie dopuszcza się ze względu na bezpieczeństwo szybkiego ładowania akumulatorów stosowania wzmacniaczy ładowania większych niż 2,5A dla zapewnienia gotowości baterii (80%) po 12 godzinnym trybie ładowania zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 50171. Stosując większą liczbę wzmacniaczy ładowania należy wyeliminować sytuację braku naładowania lub niedostateczne naładowanie akumulatorów po stanie pracy awaryjnej.

Każda oprawa musi posiadać możliwość zmiany trybu pracy z poziomu sterownika lub komputera z oprogramowaniem. System ma umożliwiać ręczną zmianę trybu pracy oprawy lub wcześniej zadeklarowaną w oprogramowaniu. Nie dopuszcza się ze względu na stopień szczelności i sposób montażu opraw awaryjnych wydzielonych z oświetlenia podstawowego rozwiązania modułu adresowego z wbudowanym, dodatkowym przełącznikiem trybu pracy lub elementem optoelektronicznym rejestracji stanu. Kontrola stanu oprawy odbywa się przez zewnętrzne, adresowalne moduły z wbudowanym czujnikiem zaniku fazy przez kontrolę stanu łącznika. Do kontroli obecności napięcia zasilającego w strefowych rozdzielnicach oświetlenia podstawowego zastosować czujniki zaniku fazy przesyłające sygnał do zbiorczego adresowalnego kontrolera sygnałów. Awaryjne oświetlenie będzie uruchamiane w momencie lokalnego zaniku napięcia oraz w przypadku całkowitego pozbawienia budynku zasilania energią elektryczną. Zasilenie opraw awaryjnych będzie współpracowało z systemem zasilania rezerwowego z kaskadowym wyłączeniem opraw awaryjnych w zadanym okresie czasu uzależnionym od systemów przełączania układów zasilania.

Monitoring układu przez sterowniki umieszczone w szafie oraz przez oprogramowanie monitorujące w sposób zdalny na dowolnym komputerze klasy PC. Lokalizacja uszkodzonej oprawy przez wbudowane w program oprogramowanie wizualizacyjne za pomocą zaimplementowanych poszczególnych stref rzutów budynku. Szafy baterii centralnej podłączone bezpośrednio poprzez protokół LonWorks do systemu pracującego na budynku. Komunikaty dla integratora zostaną dostarczone przez dostawcę systemu baterii centralnej.

Instalację zasilająco-monitorującą oprawy awaryjne wykonać przewodem trójżyłowym, niepalnym PH90/FE180 o min. przekroju 1,5 mm. Przesył sygnałów z lokalnych czujników faz rozmieszczonych w głównych rozdzielnicach piętrowych obwodów oświetleniowych prowadzić przewodem ekranowanym JY(ST)Y 2x2x0,8. Kontrolę w pozostałych rozdzielnicach przesyłać przewodem YDY 2x1. Do szafy baterii centralnej doprowadzić przewód ekranowany JY(ST)Y 2x2x0,8 do podłączenia przez Interface komputera z oprogramowaniem.

Oprawy wyposażać w adresowalne układy zapłonowe (do 20 adresów na każdym obwodzie) przystosowane do zasilania, monitorowania i sterowania z systemu centralnej baterii. Adresowalny układ zapłonowy umożliwia monitorowanie i dowolne programowanie każdego reflektora oraz mieszaną pracę na każdym obwodzie

końcowym: awaryjną, awaryjno-sieciową, awaryjno-sieciową przełączaną. Źródło światła w oprawach stanowią źródła LED wg przywołanych w projekcie wykonawczym opraw oświetleniowych. Programowanie trybu pracy, monitorowanie oraz sterowanie odbywa się poprzez przewody zasilające, bez dodatkowych przewodów do przesyłu danych i przełączników na modułach adresowych.

Dobór akumulatorów do mocy opraw pracy awaryjnej opraw należy dobrać z rezerwą min. 25%, Ze względów bezpieczeństwa oraz charakter budynku i osób w nim przebywających nie dopuszcza się stosowania podświetlanych znaków kierunkowych o parametrach niezapewniających dostateczną widoczności znaku ewakuacji przy zadymionym pomieszczeniu.

Wszystkie oprawy awaryjne muszą być wyposażone w układy zasilające AC/DC o parametrach zgodnych z VDE 0108 w zakresie zasilania 176-275V. Nie dopuszcza się stosowania układów zasilających o wysokich wartościach prądów startowych w celu ograniczenia liczby obwodów i długości przewodowania na obiekcie.

Uwaga:

- Rozmieszczenie znaków ewakuacyjnych należy dostosować do „Projektu oznakowania ewakuacyjnego” oraz do instrukcji bezpieczeństwa pożarowego opracowanego przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- Zgodnie z wymogiem zapisanym w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 27 kwietnia 2010 zmieniającego rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. Nr 85 z 19.05.2010, poz. 553) oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego muszą posiadać Świadectwo Dopuszczenia wydane przez jednostkę dopuszczającą (np. CNBOP-PIB).
- Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

W przypadku zmiany parametrów opraw, układu zasilania centralnego oraz układów stateczników świetlówek i zasilaczy LED należy przeprowadzić ponownie całościowe obliczenia dla systemu zasilania opraw awaryjnych oraz akumulatorów, z uwzględnieniem kalkulacji prądów i mocy w stanie załączania opraw oraz w stanie ustalonym dla zapewnienia prawidłowej pracy układu i doboru parametrów zabezpieczeń i przekroju przewodów. Dodatkowo dla każdego

obwodu należy przeprowadzić kalkulację spadków napięć. Uzyskane parametry doboru akumulatorów należy uwzględnić w zmianach obliczeń branży wentylacyjnej na wymianę powietrza w pomieszczeniu oraz konstrukcyjnej dla zapewnienia odpowiedniej odporności na nacisk

Oprawy oświetleniowe i osprzęt oświetleniowy:

- 1: Oprawa podtynkowa LED, 20W, obudowa: aluminium, IP44, 4x650lm PLX, długość :1160mm, klasa ochronności:I
- 2: Oprawa podtynkowa LED, 30W, obudowa: aluminium, IP44, 6x650lm PLX, długość :1720mm, klasa ochronności:I
- 3: Oprawa podtynkowa LED, 32W, obudowa: aluminium, IP44, 4x1100lm M-PRM, długość :1160mm, klasa ochronności:I
- 4: Oprawa podtynkowa LED, 64W, obudowa: aluminium, IP44, 4x2000lm M-PRM, długość :1160mm, klasa ochronności:I
- 5: Oprawa natynkowa LED, 20W, obudowa: aluminium, IP44, 4x650lm PLX, długość :1144mm, klasa ochronności:I
- 6: Oprawa natynkowa LED, 64W, obudowa: aluminium, IP44, 4x2000lm PLX, długość :1144mm, klasa ochronności:I
- 7: Oprawa natynkowa LED, 112W, obudowa: aluminium, IP44, 7x2000lm ASYM, długość :1984mm, klasa ochronności:I
- 8: Oprawa natynkowa LED, 15W, obudowa: aluminium, IP44, 3x650lm ASYM, długość :864mm, klasa ochronności:I
- 9: Oprawa natynkowa LED, 30W, obudowa: aluminium, IP44, 6x650lm ASYM, długość :1704mm, klasa ochronności:I
- 10: Oprawa natynkowa LED, 40W, obudowa: aluminium, IP44, 8x650lm ASYM, długość :2264mm, klasa ochronności:I
- 11: Oprawa podtynkowa LED, 22W, obudowa: tworzywo sztuczne, IP44, 1300lm, klasa ochronności:I
- 12: Oprawa natynkowa metalo-halogenowa, LED, 8W, obudowa: aluminium, FLOOD, IP20, 1100lm, klasa ochronności:I
- 13: Oprawa zwieszana LED, 30W, obudowa: aluminium, IP67, 4x1100lm OPAL, długość : 1168mm, klasa ochronności:I
- 14: Oprawa zwieszana LED, 38W, obudowa: aluminium, IP67, 5x1100lm OPAL, długość : 1448mm, klasa ochronności:I
- 15: Oprawa podtynkowa LED, 28W, obudowa: aluminium, IP40, 3200lm PLX, długość : 595mm, klasa ochronności:I
- 16: Oprawa podtynkowa LED, 42W, obudowa: aluminium, IP40, 4600lm PLX, długość : 595mm, klasa ochronności:I
- 17: Oprawa podtynkowa LED, 42W, obudowa: aluminium, IP40, 4600lm M-PRM, długość : 595mm, klasa ochronności:I
- 18: Oprawa natynkowa LED, 19W, obudowa: metal, IP20, 2000lm
- 19: Oprawa natynkowa LED, 12W, obudowa: metal, IP20, 1100lm
- 20: Oprawa natynkowa LED, 18W, obudowa: metal, IP20, 2000lm
- 21: Oprawa zwieszana LED, 24W, obudowa: aluminium, IP44, 3x1100lm M-PRM, długość : 864mm, klasa ochronności:I
- 22: Oprawa podtynkowa LED, 40W, obudowa: blacha stalowa, IP65, 4000lm, klasa ochronności:I
- 23: Oprawa na ścianie LED, 45W, obudowa: blacha stalowa, IP66, 5500lm, klasa ochronności:I
- 24: Oprawa natynkowa LED, 64W, obudowa: aluminium, IP44, 8x1100lm M-PRM, długość : 2264mm, klasa ochronności:I
- 25: Oprawa zwieszana LED, 21W, 3000lm 3000K obudowa: aluminium, tworzywo sztuczne, IP20, Ø316mm, klasa ochronności:I

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego :

- Aw1 :Oprawa w technologii LED: rozsył symetryczny, strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 250lm, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 20mA, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, montaż podtynkowy, źródło światła HighPower LEDs 1x2W
- Aw2: Oprawa w technologii LED: rozsył asymetryczny, strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 250lm, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 20mA, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, montaż podtynkowy, źródło światła HighPower LEDs 1x2W
- Aw3: Oprawa w technologii LED: rozsył symetryczny, strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 250lm, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 20mA, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, montaż natynkowy, źródło światła HighPower LEDs 1x2W
- Aw4: Oprawa w w technologii LED: strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 310lm, soczewki ustawione pod kątem zapewniając asymetryczny rozsył światła, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 22mA, źródło światła HighPower LEDs 2x1,6W, oprawa do ośw. sprzętu p.poż. w płaszczyźnie pionowej, wyposażona w zasilacz adresowalny pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym
- Aw5: Oprawa awaryjna w technologii LED: strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 410lm, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 25mA, oprawa o klasie szczelności nie mniejszej jak IP54, oprawa wykonana z poliwęglanu, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, wyposażona w moduł adresowy pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym
- Aw6: Oprawa awaryjna w technologii LED: strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 1800lm, możliwość regulacji strumienia świetlnego oprawy, pobór prądu przy pracy bateryjnej zależny od zadanej wartości strumienia świetlnego, oprawa o klasie szczelności nie mniejszej jak IP65, moduły LED o współczynniku oddawania barw Ra85, wyposażona w moduł adresowy z funkcją DALI pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym, trwałość źródeł LED 50 000h
- Aw7: Oprawa awaryjna w technologii LED: strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 225lm, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 21,5mA, oprawa o klasie szczelności nie mniejszej jak IP65, obudowa odlewana z aluminium, klosz poliwęglanowy o odporności IK10, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, wyposażona w moduł adresowy pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym
- Aw8: Oprawa awaryjna w technologii LED: strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 4000lm, możliwość regulacji strumienia świetlnego oprawy, pobór prądu przy pracy bateryjnej zależny od zadanej wartości strumienia świetlnego, oprawa o klasie szczelności nie mniejszej jak IP65, moduły LED o współczynniku oddawania barw Ra90, wyposażona w moduł adresowy z funkcją DALI pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym, atest PZH, trwałość źródeł LED 100 000h
- Ew1: Oprawa kierunkowa jednostronna w technologii LED: GuideLED CG-S, źródło światła - trójpole diody LED, obudowa wykonana z poliwęglanu, piktogram nadrukowywany, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 11mA, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, wyposażona w moduł adresowy pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym, widoczność znaku 30m
- Ew2: Oprawa kierunkowa dwustronna w technologii LED: źródło światła - trójpole diody LED, obudowa wykonana z poliwęglanu, piktogram nadrukowywany, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 17mA, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, wyposażona w moduł adresowy pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym, widoczność znaku 30m
- Ew3: Oprawa kierunkowa dwustronna LED: widoczność znaku nie mniejsza jak 32m, obudowa wykonana z poliwęglanu, o klasie szczelności nie mniejszej jak IP54, pobór prądu przy pracy bateryjnej nie większy jak 19mA, zakres temperaturowy pracy nie mniejszy jak -20°C do +40°C, źródło światła HighPower LEDs 3x1W, wyposażona w moduł adresowy pozwalający na dowolne programowanie trybu pracy oprawy z poziomu sterownika po przewodzie zasilającym,
- Oprawa awaryjna w technologii LED: strumień świetlny oprawy nie mniejszy jak 4000lm, możliwość regulacji strumienia świetlnego oprawy, oprawa o klasie szczelności nie mniejszej jak IP65, moduły LED o współczynniku oddawania barw Ra90, atest PZH, trwałość źródeł LED 100 000h

Instalacja fotowoltaiczna:

Dane techniczne paneli:

- Typ ogniwa: Polikrystaliczne ogniwo krzemowe
- Sprawność:
- Laminat ogniw (materiał): polietylen-co-octan winylu (EVA)
- Puszka przyłączeniowa (Klasa zabezpieczenia): IP67, 3 diody
- Ramy: Ełoksalowany stop aluminium, srebro
- Szyba zewnętrzna: Szkło bezpieczne o grubości 3,2 mm z powłoką antyrefleksyjną
- Masa: 19 kg
- Maksymalne obciążenie śniegiem: 5400 Pa/2400 Pa
- Przyłącze: Przewody o dł. 1,0 m i przekroju 4 mm² ze złączem wtykowym MC 4

Dane techniczne Inwerterów:

- Max. moc DC: 8,8 kW
- Max. prąd wejście: 13,5 A
- Max. napięcie wejście: 950 V
- Nominalne AC (cos φ =1): 8,0 kW
- Max. moc wyjście: 8,0 kVA
- Max. prąd wyjście: 13 A
- Max. Wydajność: 98,0 %
- Podłączenie: 3~NPE 230/400 V
- Częstotliwość: 50 / 60 Hz
- Nocne zużycie: < 2,5 W
- Wymiary orientacyjne: 540 x 315 x 260 mm
- Waga przybliżona: 33,2 kg
- Stopień ochrony: IP 65
- Chłodzenie: wentylator
- Instalacja: wewnątrz, na zewnątrz
- Temp. Otoczenia: -20°C do +60°C
- Inwerter dostosowany jest do pracy z optymalizatorami mocy
- Monitorowanie prądu uszkodzeniowego/ Wyłącznik ochronny prądowy: 300/30 mA
- Beztransformatorowy, nieuziemiający
- Współpracujące interfejsy komunikacyjne: RS485, Ethernet
- Opcjonalne interfejsy: Zigbee, Wi-fi, GSM
- Bezpieczeństwo: IEC-62103 (EN50178), IEC-62109

Pozostałe:

- Koryta i drabiny kablowe o wysokości do 100mm i szerokości do 600mm;
- rury osłonowe o średnicy zewnętrznej do 160mm.

2.3 Składowanie materiałów

2.3.1 Materiały

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu. W sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP. Należy chronić rury przed trwałym odkształceniem lub uszkodzeniem podczas przechowywania.

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych. Rury składowane przy temperaturze 10°C powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w zamkniętych pomieszczeniach.

2.3.2 Urządzenia

Urządzenia powinny być przechowywane w zamykanych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz dostępem osób niepowołanych. Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych. Uszkodzone materiały nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

3. Sprzęt

3.1 Sprzęt do wykonania Robót

Wykonawca jest zobowiązany do użycia specjalistycznego sprzętu do realizowanych robót, sprawnego i dopuszczonego do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki Sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Maszyzny, 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 aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji. Do wykonania robót należy stosować jedynie taki Sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien umożliwić wykonanie wszelkich prac niezbędnych do zrealizowania zamierzenia projektowego. W przypadku braku projektu organizacji robót, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

4. Transport

4.1 Transport Materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę.

Przy pracach przeładunkowych wyładowywanych materiałów nie należy rzucać. Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

5. Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów, oraz za wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST. Dla wyjaśnienia wątpliwości należy każdorazowo powiadamiać Inżyniera, Inspektora Nadzoru lub Służby wskazane przez Inwestora. Przy montażu należy przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych – rur, urządzeń i armatury oraz wymagań bhp i ppoż. Montaż instalacji musi być skoordynowany z pracami w innych branżach instalacyjnych.

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi ST, obowiązującymi przepisami prawnymi i normami, poleceniami Inspektora nadzoru i zasadami wiedzy budowlanej. Przy montażu przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych oraz wymagań bhp i ppoż.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

Projekty uzupełniające lub powykonawcze opracowane przez Wykonawcę podlegają bezwzględному pisemnemu zatwierdzeniu przez Inwestora.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych prac oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz umową.

5.2 Montaż urządzeń i instalacji

Zakres czynności obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układów sterowania,
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie,
- prace porządkowe i doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

6. Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, sprawności instalacji i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi. Wszelkie prace ulegające zakryciu podlegają etapowemu odbiorowi przez Inspektora Robót elektrycznych lub przedstawiciela Zamawiającego.

Ponadto sprawdzeniu podlega stan materiałów i urządzeń (ich wygląd, brak uszkodzeń zewnętrznych) przed ich montażem, jak również po zamontowaniu.

6.2 Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania instalacji

Kontrolę wykonuje się poprzez sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami i zasadami wiedzy technicznej,
- zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych,
- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- poprawności rozmieszczenia urządzeń, osprzętu, oznaczenia i montażu,
- kwalifikacji monterów,
- kontrola prawidłowości wykonania połączeń,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- próbnego rozruchu urządzeń,
- rysunków powykonawczych,
- usunięcia wszystkich wad.

6.3 Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane poprzez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- Pomiary i próby pomontażowe przed zasypaniem.

6.4 Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancje izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwpożarowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

Wszystkie wyniki oględzin i pomiarów należy zamieścić w protokołach.

Przedstawiciel Zamawiającego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały:

- oznakowane znakiem CE,
- dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, zgodnie z art.10 ustawy o wyrobach budowlanych,
- opatrzone deklaracją zgodności lub certyfikatem zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.

7. Obmiar robót

7.1 Wymagania ogólne

Zakres prac niezbędnych do wykonania dla prawidłowej realizacji i funkcjonowania instalacji wynika z projektu wykonawczego i jest dodatkowo określony w przedmiarze robót i niniejszych Specyfikacjach Technicznych.

7.2 Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów

Obmiar Robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub przez Przedstawiciela Zamawiającego, zgodnie niniejszą ST.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonywanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

Za wyjątkiem sytuacji jasno określonych i wyraźnie opisanych w Specyfikacjach Technicznych lub Przedmiarze Robót, obmiarowi podlegają wyłącznie roboty stałe. Roboty należy obmierzać netto do wymiarów pokazanych na rysunkach lub pisemnie zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego, chyba że wyraźnie inaczej opisano to lub nakazano w Kontrakcie.

Obmiaru Robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego zgodnie z warunkami kontraktu. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiarów. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami

umieszczonymi na karcie Księgi Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Przedstawicielem Zamawiającego.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Przedstawiciela Zamawiającego na piśmie.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokołach.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

7.5 Jednostka obmiarowa

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie z trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem.

Jednostką obmiarową jest:

- **metr [m]** dla wewnętrznej linii zasilającej, dla kabli, przewodów, dla rurek, korytek, rur, drabinek;
- **komplet [kpl.]** dla urządzeń,
- **sztuka [szt.]** dla osprzętu oświetleniowego, opraw, gniazd wtykowych itp.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Zapłatę podlegają kompletne systemy po przyjęciu Robót przez Służby Techniczne Inwestora.

8. Odbiór robót

8.1 Zasady ogólne

Roboty mogą zostać odebrane, jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami prawnymi oraz normami, a także jeżeli wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiory częściowe

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- wytyczenie i przebieg trasy instalacji,
- montaż urządzeń,
- ułożenie przewodów przed zakryciem,
- próbny rozruch urządzeń.

8.3 Odbiory końcowe

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową, z uwzględnionymi udokumentowanymi zmianami oraz zgodność z przepisami, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz zasadami wiedzy technicznej.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń,
- badanie parametrów techniczno-eksploatacyjnych instalacji,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (zebranie protokołów odbiorów częściowych),
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową.

Ponadto Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, takich jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- instrukcje, DTR-ki i karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób producenta,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarowo-ochronnych.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

9. Podstawa płatności

9.1 Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiaru ustaloną dla danej pozycji przedmiaru.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym ślepym kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu (umowy) i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie (min. zaplecze Wykonawcy, koszty gwarancji i ubezpieczeń).

9.3 Cena Jednostki Obmiarowej

Zapłać podlega wyposażenie obiektu w instalacje sanitarne wraz z robotami towarzyszącymi i wykończeniowymi oraz kosztem ubezpieczenia sprzętu i robót.

W cenie jednostkowej mieści się koszt wykonania i rozebrania ewentualnych rusztowań stałych lub przesuwanych, podestów roboczych i zabezpieczeń na czas robót ze względu na ochronę środowiska i bezpieczeństwo użytkowników, a także oczyszczenie miejsca pracy z odpadów.

Ustalenia szczegółowe

Rozliczenia obejmują następujące roboty instalacji :

- Roboty tymczasowe i towarzyszące.
- Roboty instalacyjne.

Należy wykonać zakres robót zgodny z dokumentacją projektową i przedmiarem robót. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych i po zatwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego.

10. Przepisy związane

- Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami. Tekst jednolity (Dz.U. 03.2007 2016)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz.U. z 2010r. nr 109 poz.719)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003r. nr 121 poz.1137).
- Wszystkie inne obowiązujące normy, ustawy, rozporządzenia, zarządzenia i ich aktualizacje.
- Wytyczne wykonywania poszczególnych instalacji właściwe dla producentów, zastosowanych komponentów okablowania oraz zamontowanych urządzeń.

Normy

- PN-57/E-05022 Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe przewodów w urządzeniach odbiorczych;
- PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - wszystkie arkusze;
- PN-E-04115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV;
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych;
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);
- PN-EN 12464-1:2003 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym;
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- PN-EN 62305-3:2 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne;
- PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia;
- PN-E-05204-1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego;

- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa;
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa;
- PN-ISO 7010:2006 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa;
- PN-N-01256-01:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa;
- PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja;
- PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe;
- PN-EN-1838:2005 Oświetlenie awaryjne;
- PN-EN 50172:2004 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- PN-EN 61439-1:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.