

# EGZ. 1

## SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA ELEKTRYCZNA

### BUDOWA STADIONU PIŁKARSKIEGO (NA TERENIE ISTNIEJĄCEGO STADIONU) PRZY ULICY STRUGA W RADOMIU

część działki nr ewid. 78 przy ul. Andrzeja Struga / 11 Listopada  
i część działki nr ewid. 81 przy ul. Stanisława Zbrowskiego



Inwestor:

**MIEJSKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI  
W RADOMIU Sp. z o.o.**  
ul. Gabriela Narutowicza 9  
26-600 Radom

Projektant:

**ROSA-BUD S.A.**  
26-600 Radom, ul. Gazowa 5/7

**WOJCIECH GĘSIĄK STUDIO ARCHITEKTONICZNE**  
26-600 Radom, ul. Chrobrego 22

Branża:

**ELEKTRYCZNA**

Tom:

Projektant:

**mgr inż. Krzysztof Filipak**  
Nr upr. MAP/0131/PWOW/06

*mgr inż. Krzysztof Filipak*  
Upr. Budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec.  
instalacyjnej w zakr. instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe  
sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania  
Nr ewid. MAP/0131/PWOW/06

Sprawdzający:

**mgr inż. Grzegorz Mazur**  
Nr upr. MAP/0049/PWOW/11

*mgr inż. Grzegorz Mazur*  
Upr. Budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec.  
instalacyjnej w zakr. sieci instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych w tym  
kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne  
wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania  
Nr ewid. MAP/0049/PWOW/11

Radom      luty      2017 r.



## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

#### Spis treści

1	WSTĘP .....	3
1.1	Zakres opracowania ST .....	3
1.2	Zakres stosowania ST .....	3
1.3	Określenia podstawowe .....	3
1.4	Ogólne wymagania dotyczące realizacji Kontraktu .....	6
2	MATERIAŁY .....	6
2.1	Wymagania ogólne .....	6
2.2	Dokumentacja .....	6
2.3	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych .....	7
2.3.1	Rodzaje materiałów .....	7
2.4	Transport i składowanie materiałów .....	34
2.4.1	Wymagania ogólne .....	34
2.4.2	Załadunek i rozładunek .....	34
2.4.3	Transport prefabrykatów .....	34
2.4.4	Składowanie prefabrykatów .....	34
3	SPRZĘT .....	35
4	TRANSPORT .....	35
5	WYKONANIE ROBÓT .....	36
5.1	Wymagania ogólne .....	36
5.2	Polecenia inżyniera .....	36
5.3	Zakres robót przygotowawczych .....	36
5.4	Zakres robót zasadniczych .....	36
5.4.1	Demontaż instalacji elektrycznej zewnętrznej i wewnętrznej .....	36
5.4.2	Wykonanie tras instalacji elektrycznej .....	37
5.4.3	Wykonanie konstrukcji wsporczych .....	37
5.4.4	Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania: .....	37
5.4.5	Mocowanie sprzętu i osprzętu .....	37
5.4.6	Doprowadzenie instalacji do odbiorników .....	37
5.4.7	Wykonanie instalacji w rurach instalacyjnych .....	37
5.4.8	Wciąganie przewodów .....	38

5.4.9	Rodzaje wykonania instalacji ze względu na środowisko .....	38
5.4.10	Wykonanie instalacji w wersji podtynkowej.....	38
5.4.11	Wykonanie instalacji w korytach prefabrykowanych .....	38
5.4.12	Łączenie przewodów .....	38
5.4.13	Przylączanie odbiorników .....	38
5.4.14	Montaż stacji transformatorowej SN/nN.....	39
5.4.15	Montaż tablic rozdzielczych (rozdzielnic).....	47
5.4.16	Montaż połączeń wyrównawczych.....	47
5.4.17	Uziemienie .....	47
5.4.18	Próby montażowe .....	48
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	48
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	48
6.2	Szczegółowe zasady kontroli robót .....	48
6.2.1	Sprawdzenie ciągłości żył.....	48
6.2.2	Pomiary rezystancji izolacji.....	48
6.2.3	Próba napięciowa izolacji.....	49
6.2.4	Instalacja przeciwporażeniowa .....	49
6.2.5	Pomiary natężenia oświetlenia .....	49
6.2.6	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami Robót.....	49
7	OBMIAR ROBÓT .....	49
8	PRZYJĘCIE ROBÓT .....	50
8.1	Warunki ogólne .....	50
8.2	Warunki szczegółowe.....	50
8.2.1	Odbiór Częściowy .....	50
8.2.2	Odbiór robót ulegających zakryciu (zanikowych).....	50
8.2.3	Odbiór Końcowy, Końcowe Przejęcie Robót.....	50
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	51
9.1	Ustalenia ogólne .....	51
9.2	Cena składowa wykonania robót .....	51
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	51
11	DOKUMENTY ZWIĄZANE .....	53



## 1 WSTĘP

### 1.1 Zakres opracowania ST

Przedmiotem niniejszego opracowania (ST) są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznej i niskoprądowej dla zadania:

Budowa stadionu piłkarskiego (na terenie istniejącego stadionu) przy ul. Struga w Radomiu, na części działek nr ewid. 78 przy ul. Andrzeja Struga / 11 Listopada i części działki nr ewid. 81 przy ul. Stanisława Zbrowskiego.

### 1.2 Zakres stosowania ST

ST jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w projektach wykonawczych.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią dokumentacji projektowej należy traktować w odniesieniu do wykonania robót.

### 1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w ST część 1 „Wymagania Podstawowe”

Ponadto:

**Linia kablowa** - Kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa lub napowietrzna została zbudowana.

**Napięcie znamionowe linii** – Napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** – Zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

**Przykrycie** – Osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przegroda** – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**Przepust kablowy** – Konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Osłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza rurowa lub betonowa do montażu oprawy oświetleniowej, osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

**Wysięgnik** – element profilowy montowany na wierzchołku lub na boku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji do pracy.

**Fundament** – konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej.

**Część dostępna** – przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej



zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy =urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

**Miejsce wydzielone** – zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

**Napięcie dotykowe  $U_d$  (źródłowe przy dotyku)** – napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

**Części jednocześnie dostępne** – przewody lub części przewodzące, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę.

**Osłona izolacyjna** – osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

**Aparatura rozdzielcza i sterownicza, rozdzielnice i sterownice** – urządzenia przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.

**Część czynna** – przewód lub część przewodząca, przeznaczona do pracy pod napięciem w warunkach normalnych, w tym przewód neutralny, lecz zgodnie z przyjętą konwencją, nieobejmującą przewodów PEN, PEM lub PEL.

**Cześć czynna niebezpieczna** – część czynna, która może przewodzić prąd elektryczny.

**Część przewodząca** – część, która może przewodzić prąd elektryczny.

**Część przewodząca obca** – część przewodząca, niebędąca częścią instalacji elektrycznej i mogąca znaleźć się pod potencjałem elektrycznym, zwykle potencjałem ziemi lokalnej.

**Dotyk bezpośredni** – dotyk ludzi lub zwierząt do części czynnych.

**Dotyk pośredni** – dotyk ludzi lub zwierząt do części przewodzących dostępnych, które w stanie uszkodzenia znalazły się pod napięciem.

**Ekwipotentjalność** – stan, w którym części przewodzące mają praktycznie ten sam potencjał.

**Główna szyna uziemiająca GSU** – szyna przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.

**Główna szyna wyrównawcza GSW** – szyna przeznaczona do przyłączenia przewodów ochronnych oraz przewodów połączeń wyrównawczych. GSW może być połączona z głównym przewodem uziemiającym poprzez GSU. GSW występuje również w instalacjach z nieuziemiającymi połączeniami wyrównawczymi.

**Miejscowa szyna wyrównawcza MSW** – szyna przeznaczona do przyłączania przewodów połączeń wyrównawczych.

**Instalacja elektryczna** – zespół połączonych ze sobą urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do realizacji określonych funkcji.

**Izolacja dodatkowa** – niezależna izolacja zastosowana jako uzupełnienie izolacji podstawowej dla zapewnienia ochrony przy uszkodzeniu.

**Izolacja podstawowa** – izolacja części czynnych, zastosowana w celu ochrony podstawowej.

**Izolacja podwójna** – izolacja składająca się z izolacji podstawowej oraz z izolacji dodatkowej.

**Izolacja robocza** – izolacja części czynnych, niebędąca do zapewnienia należytej pracy urządzenia elektrycznego, która jednocześnie zapewnia ochronę przeciwporażeniową podstawową.

**Izolacja wzmocniona** – izolacja części czynnych niebezpiecznych, zapewniająca stopień ochrony przed porażeniem elektrycznym równoważnym izolacji podwójnej.

UWAGA: Izolacja wzmocniona może zawierać kilka warstw, które nie mogą być badane osobno jako izolacja podstawowa albo izolacja dodatkowa.

**Klasa ochronności** - tj. określenie środka lub środków, za pomocą których jest realizowana ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym danego urządzenia.

**Linia elektroenergetyczna** – komplet przewodów wraz z akcesoriami przeznaczonych do przesyłania energii elektrycznej.

**Miejsce dostępne** – miejsce, na które można wejść bez korzystania z przedmiotów pomocniczych, jak np. drabiny, słupolazy.

**Napięcie nominalne (lub sieci energetycznej)** – wartość napięcia, na które instalacja elektryczna została zaprojektowana lub jej część została wykonana i oznaczona.

**Napięcie znamionowe** – napięcie, na które urządzenie elektryczne zostało zaprojektowane (zbudowane).



**Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne elementy do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Obciążalność prądowa (długotrwała)** – największa wartość prądu elektrycznego, który może przepływać ciągle przez przewód, urządzenie lub aparat, w określonych warunkach, w stanie ustalonym, nie powodując przekroczenia określonej temperatury.

**Obudowa** – osłona zewnętrzna typ i stopień odpowiedni do zamierzonego zastosowania.

**Obudowa elektryczna** – obudowa zapewniająca ochronę przed przewidywanym zagrożeniem elektrycznym.

**Obwód odbiorczy** – obwód elektryczny przeznaczony do zasilania bezpośrednio urządzeń elektrycznych lub gniazd wtyczkowych.

**Obwód rozdzielczy** – obwód elektryczny zasilający jedną lub więcej rozdzielnic.

**Ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim)** – ochrona przed porażeniem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia.

**Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)** – ochrona zapobiegająca niebezpiecznym skutkom dotknięcia części czynnych.

**Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu)** – ochrona zapobiegająca niebezpiecznym skutkom dotknięcia części przewodzących, dostępnych w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach uszkodzeniowych.

**Ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania** – ochrona przed dotykiem pośrednim, polegająca na zastosowaniu urządzeń wyłączających zasilanie, które w przypadku uszkodzenia zadziałają w określonym (krótkim) czasie zależnym od warunków środowiskowych.

**Oprowadowanie** – zestaw składających się z jednego lub większej liczby izolowanych przewodów, kabli lub przewodów szynowych wraz z częściami zapewniającymi ich umocowanie oraz, jeżeli to jest konieczne, odpowiednimi osłonami mechanicznymi.

**Ziemia odniesienia** – miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

**Przewód uziemiający** – przewódnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

**Uziemienie** – zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

**Uziom** – przewódnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- sztuczny (wykonany w celu uziemienia).

**Zwody** – górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

**Zwody naturalne** – zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:

1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,

**Zwody sztuczne** – wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

**Ochrona wewnętrzna** – zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie



ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

**Rozdzielnica** – urządzenie zawierające różnego typu aparaturę rozdzielczą i sterowniczą z jednym lub większą liczbą odbiorczych obwodów elektrycznych, zasilane z jednego lub większej ilości zasilających obwodów elektrycznych, łącznie z zaciskami dla przewodów ochronnych i neutralnych.

Rozdzielnica główna – Pierwsza rozdzielnica obiektu budowlanego posiadająca urządzenia zabezpieczające wewnętrzne linie zasilające.

**Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu** – wyłącznik lub zespół aparatów posiadających zdolność do wyłączenia co najmniej prądów odbiorczych odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

**Wewnętrzna linia zasilająca WLZ** – obwód elektryczny zasilający rozdzielnice odbiorcze. Linie te mogą zasilac rozdzielnice piętrowe, rozdzielnice mieszkaniowe itp. W budynkach wielorodzinnych lub wielolokalowych jako WLZ można przyjac instalacje między rozdzielnicą główną a układami pomiarowymi w mieszkaniach lub lokalach.

**Wyzwalacz nadmiarowo – prądowy** – wyzwalacz, który powoduje otwarcie łącznika mechanizmowego ze zwłoką lub bez zwłoki czasowej, gdy prąd w wyzwalaczu przewyższa założoną wartość, Wyzwalacz działa w sposób mechaniczny na otwieranie.

**Złącze instalacji elektrycznej** – punkt, z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji. Instalacja elektryczna może mieć więcej niż jedno złącze. W złączu znajduje się główne zabezpieczenie obiektu.

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy z ich stosowania.

## 1.4 Ogólne wymagania dotyczące realizacji Kontraktu

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 część 1 „Wymagania Podstawowe”.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00 części 1 " Wymagania Podstawowe" pkt. 2

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. Wykonawca zwraca się z wnioskiem materiałowym, który akceptuje i zatwierdza Inżynier i Zamawiający. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

### 2.2 Dokumentacja

Oprawy oświetleniowe, słupy, wysięgniki, źródła światła, kable energetyczne, rury osłonowe, prefabrykaty winny posiadać aktualną aprobatę techniczną deklarację zgodności z aprobatą lub Polską Normą atest higieniczny, certyfikat na znak bezpieczeństwa i inne niezbędne dokumenty zgodnie z przepisami szczegółowymi wraz z instrukcjami obsługi w języku polskim. Na życzenie Inżyniera i Zamawiającego Wykonawca załączy również dokumentację techniczną danego materiału.



## 2.3 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.3.1 Rodzaje materiałów

1. Wykonanie rozdzielnicy głównej rezerwowanej RG1. Rozdzielnica 3 polowa o szerokości ok. 2425mm, wysokości ok. 2235mm i głębokości 778mm, stopień ochrony IP55. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
2. Wykonanie rozdzielnicy głównej rezerwowanej RG2. Rozdzielnica 2 polowa o szerokości ok. 1700mm, wysokości ok. 2235mm i głębokości 778mm, stopień ochrony IP55. Znamionowy prąd prefabrykatu 4000A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
3. Wykonanie rozdzielnicy głównej nierezewowanej RG1.1. Rozdzielnica 3 polowa o szerokości ok. 1700mm, wysokości ok. 2135mm i głębokości 778mm, stopień ochrony IP55. Znamionowy prąd prefabrykatu 4000A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
4. Wykonanie rozdzielnicy głównej nierezewowanej RG2.1. Rozdzielnica 2 polowa o szerokości ok. 1450mm, wysokości ok. 2135mm i głębokości 778mm, stopień ochrony IP55. Znamionowy prąd prefabrykatu 4000A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
5. Wykonanie rozdzielnicy pożarowa RPOŻ1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
6. Wykonanie rozdzielnicy pożarowa RPOŻ2. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
7. Wykonanie rozdzielnicy głównej komputerowej RGK1. Rozdzielnica 1 polowa o szerokości ok. 575mm, wysokości ok. 1900mm i głębokości 212mm, stopień ochrony IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
8. Wykonanie rozdzielnicy głównej komputerowej RGK2. Rozdzielnica 1 polowa o szerokości ok. 575mm, wysokości ok. 1900mm i głębokości 212mm, stopień ochrony IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
9. Wykonanie rozdzielnicy piętrowa RP1. Rozdzielnica 1 polowa o szerokości ok. 575mm, wysokości ok. 1900mm i głębokości 212mm, stopień ochrony IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
10. Wykonanie rozdzielnicy piętrowa RP2. Rozdzielnica 1 polowa o szerokości ok. 575mm, wysokości ok. 1900mm i głębokości 212mm, stopień ochrony IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.

11. Wykonanie rozdzielnicy komputerowej RK1/1.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 125A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
12. Wykonanie rozdzielnicy komputerowej RK2/0.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 125A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
13. Wykonanie rozdzielnicy komputerowej RPK1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
14. Wykonanie rozdzielnicy komputerowej RPK2. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
15. Wykonanie rozdzielnicy komputerowej RK2/1.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
16. Wykonanie rozdzielnicy komputerowej RK2/1.2. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
17. Wykonanie rozdzielnicy komputerowej RK2/1.3. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
18. Wykonanie rozdzielnicy RKPM. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnicę wykonać wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
19. Wykonanie rozdzielnicy obiektowej RO1/0.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
20. Wykonanie rozdzielnicy obiektowej RO2/0.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
21. Wykonanie rozdzielnicy obiektowej RO1/1.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w



dokumentacji projektowej.

22. Wykonanie rozdzielnicy obiektowej RO1/1.2. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
23. Wykonanie rozdzielnicy obiektowej RO2/1.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
24. Wykonanie rozdzielnicy obiektowej RO2/1.2. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
25. Wykonanie rozdzielnicy obiektowej RO2/1.3. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
26. Wykonanie rozdzielnicy głównej przewoźników RGP. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 400A. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
27. Wykonanie rozdzielnicy RO1/-1.1. Rozdzielnica w wykonaniu natynkowym o stopniu szczelności IP40. Znamionowy prąd prefabrykatu 160A. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
28. Wykonanie rozdzielnicy RON1. Rozdzielnica wykonana wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej.
29. Zespół zasilacza UPS1 do pracy bezprzerwowej w technologii true-on line, kształt napięcia sinusoidalny, zniekształcenia napięcia przy obciążeniu liniowym poniżej 1%, przy nieliniowym poniżej 3%, czasie podtrzymania 15 minut, zasilaniu i wyjściu 3 fazowym + N 400V AC, tolerowane napięcia wejściowe w przedziale 320÷480V bez interwencji baterii, zabezpieczenie Back feed, oddzielna linia bypassu, by-pass statyczny i ręczny, bezprzerwowy do celów konserwacji, monitoring przez sieci Ethernet, współpraca ze zdalnym przyciskiem wyłączenia pożarowego do konfiguracji na miejscu typu styku p.poż. NO/NC. Baterie w zależności od mocy zabudowane wspólnie z falownikami lub na oddzielnym stelażu.
30. Zespół zasilacza UPS2 do pracy bezprzerwowej w technologii true-on line, kształt napięcia sinusoidalny, zniekształcenia napięcia przy obciążeniu liniowym poniżej 1%, przy nieliniowym poniżej 3%, czasie podtrzymania 15 minut, zasilaniu i wyjściu 3 fazowym + N 400V AC, tolerowane napięcia wejściowe w przedziale 320÷480V bez interwencji baterii, zabezpieczenie Back feed, oddzielna linia bypassu, by-pass statyczny i ręczny, bezprzerwowy do celów konserwacji, monitoring przez sieci Ethernet, współpraca ze zdalnym przyciskiem wyłączenia pożarowego do konfiguracji na miejscu typu styku p.poż. NO/NC. Baterie w zależności od mocy zabudowane wspólnie z falownikami lub na oddzielnym stelażu.

31. Bateria do kompensacji mocy biernej BK1 do pracy w sieci trójfazowej o napięciu znamionowym od 400V z pięcioma stopniami dobranymi na podstawie pomiarów wykonanych przez producenta baterii. Bateria wyposażona w filtr wyższych harmonicznnych zabezpieczający kondensatory przed uszkodzeniem.
32. Układ automatyki samoczynnego przełączania zasilania SZR1 wg dyspozycji w dokumentacji projektowej. Układ automatyki współpracujący z 3 napędami (dwa wyłączniki kompaktowe na zasilaniach oraz jednej odłącznik izolacyjny sekcjonujący. Pomiędzy wyłącznikami na zasilaniach blokada mechaniczna i elektroniczna. Automatyka SZR powinna być dostarczona jako kompletna ze sterownikiem okablowaniem i elementami pomocniczymi na płycie montażowej przystosowanej do zabudowy w rozdzielnicy RG1. Automatyka powinna umożliwiać włączenie 7 sygnałów wyłączenia pożarowego otrzymywanych z zasilaczy UPS (styki EPO NC) oraz dodatkowy sygnał ze zdalnego przycisku wyłączenia pożarowego. Z automatyki do systemu BMS należy udostępnić sygnały:
- pracy na zasilaniu podstawowym,
  - pracy na zasilaniu rezerwowym,
  - awarii układu SZR.

Obsługa oraz wizualizacja stanu układu SZR realizowana poprzez panel obsługi zabudowany na maskownicy w rozdzielnicy RG1.

33. Wyłączniki mocy w rozdzielnicach głównych powinny zapewniać możliwość nastawy wyzwalacza przeciążeniowego i zwarciovego, posiadać zdolność zwarciovą wg dokumentacji projektowej, zapewniać utrzymanie parametrów znamionowych dla temperatury pracy do 50°C, możliwość montażu w pionie oraz obróconej pozycji o 90° we wszystkich kierunkach, konstrukcja powinna być zgodna z normą EN 60947-2, możliwość dobudowy wyzwalaczy napięciowych, styków pomocniczych, sygnalizacji stanu wyłącznika oraz stanu wyzwolenia, napędu silnikowego, możliwość współpracy z członem różnicowoprądowym, dowolny kierunek przyłączenia zasilania, możliwość zabudowy napędu bezpośredniego lub obrotowego na drzwi oraz zdalne.
34. Rozłączniki izolacyjne w rozdzielnicach głównych powinny zapewniać zdolność zwarciovą wg dokumentacji projektowej, zapewniać utrzymanie parametrów znamionowych dla temperatury pracy do 50°C, możliwość montażu w pionie oraz obróconej pozycji o 90° we wszystkich kierunkach, konstrukcja powinna być zgodna z normą EN 60947-2, możliwość dobudowy wyzwalaczy napięciowych, styków pomocniczych, sygnalizacji stanu wyłącznika oraz stanu wyzwolenia, napędu silnikowego, możliwość współpracy z członem różnicowoprądowym, dowolny kierunek przyłączenia zasilania, możliwość zabudowy napędu bezpośredniego lub obrotowego na drzwi oraz zdalne.
35. Oszynowanie w rozdzielnicach wyłącznie miedziane o prądzie znamionowym wg dyspozycji w dokumentacji projektowej. Przyłączanie poprzez adaptory hakowe lub zaciskowe.



36. Rozłączniki bezpiecznikowe serii 1 powinny umożliwiać instalację wkładek NH, które powinny być dostarczone z rozłącznikami, posiadać pełną izolację ochronę przed dotykiem zgodnie z normą EN 60947 i VBG4, podstawa powinna być wykonana z tworzywa wolnego od chlorków np. duroplastu, wzmocniona włóknem szklanym i niepalna, styki robocze poniklowane powierzchniowo, nierdzewne, pokrywa powinna zawierać duże przeźroczyste osłonięte okno umożliwiające rozpoznanie opisu na wkładkach NH. W zależności od rozwiązania projektowego z tej samej linii produktowej aparaty powinny posiadać możliwość instalacji na szynach w systemie 60 mm oraz na płycie montażowej.
37. Rozłączniki bezpiecznikowe serii 00 powinny umożliwiać instalację wkładek NH, które powinny być dostarczone z rozłącznikami, posiadać pełną izolację ochronę przed dotykiem zgodnie z normą EN 60947 i VBG4, podstawa powinna być wykonana z tworzywa wolnego od chlorków np. duroplastu, wzmocniona włóknem szklanym i niepalna, styki robocze poniklowane powierzchniowo, nierdzewne, pokrywa powinna zawierać duże przeźroczyste osłonięte okno umożliwiające rozpoznanie opisu na wkładkach NH. W zależności od rozwiązania projektowego z tej samej linii produktowej aparaty powinny posiadać możliwość instalacji na szynach w systemie 60 mm oraz na płycie montażowej.
38. Ochronniki przepięciowe stopnia B+C instalowane w rozdzielnicach głównych powinny chronić przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w sieć zasilającą lub zewnętrzną instalację odgromową, obudowa ochronnika powinna być zamknięta, tak aby zjonizowane gazy nie wydostawały się na zewnątrz, ogranicznik powinien być zgodny z normą EN 61643-11 i powinien być poddany przez producenta próbom klasy I i II zgodnie z normą IEC 61643-1, czas zadziałania powinien być niższy od 25 ns, poziom ochrony  $Up = 1,5 \text{ kV}$ , wartość prądu udarowego znamionowa 100 kA, zaciski przyłączeniowe umożliwiające podłączenie przewodu o przekroju 50mm<sup>2</sup>, dopuszczalna wilgotność względna pracy poniżej 95%, temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$ .
39. Liczniki energii elektrycznej instalowane w rozdzielnicach na obiekcie w wykonaniu pomiaru bezpośredniego oraz półpośredniego wg wskazań w dokumentacji projektowej. Licznik elektroniczny trójfazowy energii czynnej i biernej w wykonaniu w obudowie umożliwiającej jego zabudowę na szynie TH-35. Wyposażony w złącze komunikacyjne optyczne zgodne z PN-EN 62056-21 oraz interfejs M-Bus do komunikacji z systemem BMS. Licznik powinien posiadać certyfikat badania typu WE ocenę zgodności wg dyrektywy UE MID. Licznik powinien zapewniać następujące funkcje pomiarowe:
- pomiar i rejestracja energii czynnej i biernej w czterech strefach czasowych w kierunku pobór i oddawanie: P+, P-, Q+, Q-,
  - pomiar w 15, 30 lub 60 minutowych cyklach uśredniania mocy czynnej i biernej dla kierunku pobór i oddawanie,
  - pomiar i rejestracja trzech najwyższych wartości uśrednionych mocy czynnych (tzw. mocy maksymalnych) dla kierunku pobór i oddawanie,

- pomiar i rejestracja nadwyżki mocy czynnej dla kierunku pobór,
- rejestracja ilości przekroczeń mocy umownej czynnej dla kierunku pobór,
- pomiar i rejestracja nadwyżki energii biernej dla pierwszego kwadrantu pomiarowego,
- pomiar wartości chwilowych: P, Q, I, U, f,
- pomiar i prezentacja aktualnej narastającej uśrednionej mocy czynnej oraz biernej dla kierunku pobór i oddawanie z bieżącą minutą cyklu,
- rejestracja profili mocy w 4-ch kanałach: P+, P-, Q+, Q-, w cyklach 15, 30 lub 60 minutowych,
- rejestracja 33 600 cykli pomiarowych (pojemność pamięci dla 15-min. cyklu uśredniania – 350 dni),
- sygnalizacja i rejestracja zaniku napięć pomiarowych,
- sygnalizacja niewłaściwego kierunku wirowania faz,
- rejestracja wielkości pomiarowych z 12 ostatnich zamkniętych okresów rozliczeniowych,
- automatyczne zamykanie okresu rozliczeniowego zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem
- ręczne zamykanie okresu rozliczeniowego za pośrednictwem programu narzędziowego i głowicy optycznej.

W ramach zamknięcia okresu rozliczeniowego w pamięci licznika zapisywane powinny być następujące wielkości:

- stany liczydeł energii czynnej i biernej dla kierunku pobór i oddawanie w poszczególnych strefach,
- moce maksymalne,
- ilość przekroczeń mocy umownej,
- wartość nadwyżki mocy czynnej pobranej ponad moc umowną,
- wartość nadwyżki energii biernej dla pierwszego kwadrantu pomiarowego.

Licznik powinien być wyposażony w zegar czasu rzeczywistego RTC oraz bezobsługowy kalendarz dni wolnych i świątecznych (także ruchomych). Wszystkie mierzone wielkości rejestrowane są w nieulotnych pamięciach FRAM i Flash, które nie wymagają podtrzymania baterijnego. Przegląd ekranów wyświetlacza może odbywać się automatycznie lub ręcznie: za pomocą dotykowego przełącznika ekranu lub poprzez wystawienie impulsu świetlnego przełącznika sekwencyjnego. Konstrukcja licznika zapewnia galwaniczną separację pomiędzy obwodami pomiarowymi, analogowo-cyfrowymi i komunikacyjnymi.

Licznik powinien posiadać klasę dokładność:

- P: B – PN-EN 50470-3



- Q: 2 – PN-EN 62053-023 oraz Q: 1 – ZN/LB/T/08/11

Napięcie odniesienie 3x 230/400V, przy pomiarze bezpośrednim prąd maksymalny 60A, przy pomiarze półpośrednim 6A, pobór mocy przez tor napięciowy <1,8VA na fazę, pobór mocy przez tor prądowy <0,02VA na fazę, pojemność liczydła 99999,999, nadajnik impulsów transoptorowy typu otwarty kolektor, wejście lub wyjście synchronizacji czasu transoptorowe przy impulsie natywnym (przerwa w przepływie prądu) lub pozytywny o czasie trwania 50ms, kod zdalnej synchronizacji czasu (programowalny aktywny/nieaktywny). Kompatybilność elektromagnetyczna wg PN-EN 61000-4 i PN-EN 50470-1:

- szybkie wielokrotne przebiegi przejściowe – 4kV,
- udary dla obwodów napięciowych – 4kV,
- wyładowania elektryczności statycznej – 8kV,
- obniżenia i krótkotrwałe przerwy zasilania.

Warunki środowiskowe:

- zakres pracy – od -40°C do +70°C,
- zakres pracy wyświetlacza – od -35°C do +70°C,
- zakres składowania i transportu – od -40°C do +70°C.

40. Kabel elektroenergetyczny YAKXS z izolacją XLPE przeznaczony do układania na stałe, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, bezpośrednio w ziemi, w obudowach betonowych lub w osłonach rurowych. Odporny na promieniowanie UV. Żyłą przewodzącą aluminiową o przekroju wg dyspozycji w dokumentacji projektowej, izolacji XLPE i oponie PCV spełniających normę IEC 60502-1:2004. Napięcie znamionowe 0,6/1 kV, napięcie próby 4 kV, najwyższa temperatury żyły przewodzącej +90°C, najwyższa temperatura żyły przewodzącej w warunkach zwarcia +250°C, najniższa temperatura układania kabli -5°C, najniższa temperatura przechowywania kabli -35°C. Kolory izolacji wg HD 308 S2, kolor powłoki zewnętrznej: czarny. Odporność na rozprzestrzenianie płomienia – konfiguracja pojedynczy przewód IEC 60332-1. Minimalny promień gięcia 15d (średnic kabla). Wymagana zgodność z dyrektywą RoHS oraz REACH.
41. Kabel bezhalogenowy N2XH(-J) o przekroju wg dyspozycji w dokumentacji projektowej nierozprzestrzeniający płomienia z żyłami miedzianymi z izolacją z usieciowanego tworzywa bezhalogenowego, tworzywo wypełniające HFFR, tworzywo oponowe HFFR. Kabel 1 lub wielożyłowy przeznaczony do przesyłu energii do zastosowań w instalacjach wewnątrz pomieszczeń pod, w, na tynku, bezpośrednio w betonie, na drabinkach i korytkach kablowych, do zastosowań w obiektach gdzie występuje duża koncentracja osób lub/i sprzętu elektronicznego. Napięcie znamionowe 0,6/1 kV, napięcie próby 4 kV, najwyższa temperatury żyły przewodzącej +90°C, najwyższa temperatura żyły przewodzącej w warunkach zwarcia +250°C, zakres temperatury pracy -30°C do +90°C, najniższa temperatura układania kabli -5°C,

najniższa temperatura przechowywania kabli -30°C. Kolory izolacji wg HD 308 S2, kolor powłoki zewnętrznej: czarny. Odporność na rozprzestrzenianie płomienia – konfiguracja pojedynczy przewód IEC 60332-1-2, przy konfiguracji wiązki przewodów IEC 60332-3A, C (HD 405), gęstość wydzielania dymu w warunkach pożaru IEC 61034 (HD 606), korozyjność gazów emitowanych w trakcie spalania IEC 60754-2 (HD 602). Kabel nie zachowuje funkcji w czasie pożaru. Minimalny promień gięcia kabla jednożyłowego 15d (średnic kabla), wielożyłowego 12d. Wymagana zgodność z dyrektywą RoHS oraz REACH.

42. Kabel bezhalogenowy NHXH(-J) FE180/E90 o przekroju wg dyspozycji w dokumentacji projektowej ognioodporne o niskiej emisji dymów z żyłami miedzianymi jednordutowymi miękkimi kl. 1 (RE) lub skręcane wielordutowe kl. 2 (RM) z izolacją z usieciowanego tworzywa bezhalogenowego, tworzywo wypełniające mieszanka ognioodporna bezhalogenowa, tworzywo oponowe termoplastyczne bezhalogenowe typu HM4 wg DIN VDE 0276-604. Powłoka w kolorze pomarańczowym. Kabel 1 lub wielożyłowy przeznaczony do przesyłu energii do zastosowań w instalacjach wewnątrz pomieszczeń do układania na drabinkach, korytkach kablowych lub uchwytach tworzących zespół kablowy celem spełniania funkcji podczas pożaru. Do zastosowań w obiektach gdzie występuje duża koncentracja osób lub/i sprzętu elektronicznego do zasilania urządzeń pełniących funkcję podczas pożaru. Napięcie znamionowe 0,6/1 kV, napięcie próby 4 kV, najwyższa temperatura żyły przewodzącej +90°C, najwyższa temperatura żyły przewodzącej w warunkach zwarcia +250°C, zakres temperatury pracy -30°C do +90°C, najniższa temperatura układania kabli -5°C, najniższa temperatura przechowywania kabli -30°C. Kolory izolacji wg HD 308 S2, kolor powłoki zewnętrznej: pomarańczowy. Odporność na ogień FE 180 IEC 60331-21, odporność na rozprzestrzenianie płomienia IEC 60332-3-22, gęstość wydzielania dymu w warunkach pożaru IEC 61034-2, korozyjność gazów emitowanych w trakcie spalania IEC 60754-2. Minimalny promień gięcia kabla jednożyłowego 15d (średnic kabla), wielożyłowego 12d. Wymagana zgodność z dyrektywą RoHS oraz REACH.
43. Szynoprzewody z szynami aluminiowymi w układzie 5 przewodowym w obudowie o stopniu szczelności IP52. Na odpływie kaseta odpływowa z rozłącznikiem bezpiecznikowym oraz dedykowanym prefabrykatem pod licznik energii elektrycznej pośredni wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej. Zasilanie szyn przez adapter przyłączeniowy. System szyn powinien umożliwiać zabudowę dodatkowych adapterów przyłączeniowych z podziałką montażową co 0,5m.
44. Oprawa przystosowana do montażu na zwieszakach lub bezpośrednio na konstrukcji sufitu stałego. Oprawa o mocy 230W. Źródła światła - świetlówki T5 54W, o zwiększonej skuteczności świetlnej do 93 lm/W. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym, o przepuszczalności światła większej niż 70%. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium co najmniej 99,85%. Przesłona bez ramki montażowej, wyposażona w uformowane zatrzaski pasujące do profilu aluminiowego oprawy. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom układu optycznego, oprawa posiada sprawność 48,2%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 41,91 lm/W. Oprawy



wyposażone w sterowalne elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości typu DALI : napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym (certyfikat CNBOP), zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa przewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus oprawy wykonany z anodyzowanego profilu aluminiowego. Aluminium ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3. Oprawa o ochronie przed wnikaniami ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1182x1182x72mm

45. Oprawa przystosowana do montażu na zwieszakach lub bezpośrednio na konstrukcji sufitu stałego. Oprawa o mocy 230W. Źródła światła - świetłówki T5 24W, o zwiększonej skuteczności świetlnej do 83 lm/W. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym, o przepuszczalności światła większej niż 70%. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium 99,85%. Przesłona bez ramki montażowej, wyposażona w specjalnie uformowane zatrzaski pasujące do profilu aluminiowego oprawy. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom układu optycznego, oprawa posiada sprawność 48,2%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 39,75 lm/W. Oprawy wyposażone w sterowalne elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości typu DALI : napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa przewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus oprawy wykonany z anodyzowanego profilu aluminiowego. Aluminium ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3. Oprawa o ochronie przed wnikaniami ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 582x582x72mm
46. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych. Oprawa o mocy 97W. Źródła

światła - świetlówki T5 24W, o zwiększonej skuteczności świetlnej do 83 lm/W. Polerowany raster o wysokim polysku zapewniającego ograniczenie luminancji powyżej kątów 65°, przeznaczony do świetlówek liniowych T5. Paraboliczne odbłyśniki i parabolicznie ukształtowane płytki poprzecznie. Ograniczenie ośnienia  $L < 1000 \text{ cd/m}^2$  dla  $g < 60$ . Ułożenie rastrów RO - rastry osobno, siatka perforowana pomiędzy rastrami. Oprawa posiada sprawność 65,54%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 54,05 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z blachy stalowej (arkusz oliwiony DC01 wg EN 10130/91+A1/98 POWIERZCHNIA A (EN10130) zgodny z certyfikatem 3.1), malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 595x595x50mm

47. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach. Oprawa o mocy 60W. Źródła światła - świetlówki T5 14W, o zwiększonej skuteczności świetlnej do 96 lm/W. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu o strukturze mikropryzmatycznej, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Pryzmatyczna strona przesłony jest skierowana na zewnątrz oprawy. Ograniczenie ośnienia  $L < 1000 \text{ cd/m}^2$  dla  $g < 65^\circ$ . Przesłona umieszczona w ramce stalowej, lakierowanej na kolor biały. Ramka montowana do korpusu oprawy za pomocą sprężyn. Montaż i demontaż ramki bez użycia dodatkowych narzędzi. Oprawa posiada sprawność 72,59%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 65,33 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE



2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z blachy stalowej (arkusz oliwiony DC01 wg EN 10130/91+A1/98 POWIERZCHNIA A (EN10130) zgodny z certyfikatem 3.1), malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 595x595x60mm

48. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych. Oprawa o mocy 38W. Źródła światła - świetlówki TC-DEL 18W, o skuteczności świetlnej 67 lm/W. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium 99,85%. Odbłyśnik wykończony matowieniem w dolnej części w celu ograniczenia olśnienia. Oprawa posiada sprawność 72,45%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 45,76 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówek po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówek po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówek - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Ring zewnętrzny wykonany z blachy aluminiowej ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3, malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne śr x wys mm 212x120mm.
49. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych. Oprawa o mocy 56W. Źródła światła - świetlówki TC-DEL 26W, o skuteczności świetlnej 69 lm/W. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium 99,85%. Odbłyśnik wykończony matowieniem w dolnej części w celu ograniczenia olśnienia. Oprawa posiada sprawność 73%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 46,93 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówek po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówek po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówek - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej

częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Ring zewnętrzny wykonany z blachy aluminiowej ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3, malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne śr x wys mm 212x120mm

50. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych. Oprawa o mocy 56W. Źródła światła - świetlówki TC-DEL 26W, o skuteczności świetlnej 69 lm/W. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium 99,85%. Odbłyśnik wykończony matowieniem w dolnej części w celu ograniczenia oślnienia. Oprawa posiada sprawność 73%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 46,93 lm/W. Oprawy wyposażone w sterowalne elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości typu DALI o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówek po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówek po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEL=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówek - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Ring zewnętrzny wykonany z blachy aluminiowej ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3, malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne śr x wys mm 212x120mm
51. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych. Oprawa o mocy 38W. Źródła światła - świetlówki TC-DEL 18W, o skuteczności świetlnej 67 lm/W. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium 99,85%. Odbłyśnik wykończony matowieniem w dolnej części w celu ograniczenia oślnienia. Układ optyczny wyposażony w szybę hartowaną centralnie zmatowioną o grubości 3,5mm, montowaną bezpośrednio do ringu oprawy. Oprawa posiada sprawność 58,69%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 37,07 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w



oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Ring zewnętrzny wykonany z blachy aluminiowej ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3, malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP44. Wymiary zewnętrzne śr x wys mm 212x120mm.

52. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych. Oprawa o mocy 56W. Źródła światła - świetłówki TC-DEL 26W, o skuteczności świetlnej 69 lm/W. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium 99,85%. Odbłyśnik wykończony matowieniem w dolnej części w celu ograniczenia olśnienia. Układ optyczny wyposażony w szybę hartowaną częściowo zmatowioną o grubości 3,5mm, montowaną bezpośrednio do ringu oprawy. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom układu optycznego, oprawa posiada sprawność 58,69%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 37,73 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Ring zewnętrzny wykonany z blachy aluminiowej ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3, malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP44. Wymiary zewnętrzne śr x wys mm 212x120mm.
53. Oprawa oświetleniowa do montażu nastropowego. Oprawa o mocy 11W. Źródłem światła w oprawie są diody LED o średniej trwałości 50 000 h - L70B50 (podczas której strumień świetlny jest większy lub równy

70% dla 50% procent populacji). Oprawa posiada skuteczności świetlną na poziomie 55 lm/W. Moduł LED wysokonapięciowy, napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 50-60Hz, brak zakłóceń fal radiowych. Korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego. Temperatura pracy -20°C / +45°C. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne śr x wys mm 103x92mm.

54. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych. Oprawa o mocy 20W. Źródłem światła w oprawie są diody LED o średniej trwałości 50 000 h - L70B50 (podczas której strumień świetlny jest większy lub równy 70% dla 50% procent populacji), moduły o mocy 18W, o skuteczności świetlnej 111 lm/W. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu o strukturze mikropryzmatycznej, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Pryzmatyczna strona przesłony jest skierowana na zewnątrz oprawy. Oprawa posiada sprawność 81%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 81 lm/W. Oprawy wyposażone w sterowalne elektroniczne zasilacze typu DALI o następujących właściwościach: parametry po stronie pierwotnej - napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, współczynnik mocy  $\lambda > 0,92$ , parametry po stronie wtórnej - napięcie 50-200V, prąd 0,12-0,4A. Współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy. Trwałość (do 10% uszkodzonych zasilaczy) 50 000 godzin. Dopuszczalna temperatura otoczenia pracy statecznika -20...+50 °C. Maksymalna temperatura w punkcie Tc - 65°C. Maksymalna długość przewodów po stronie wtórnej 4000mm. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Ring zewnętrzny wykonany z blachy stalowej (arkusz oliwiony DC01 wg EN 10130/91+A1/98 POWIERZCHNIA A (EN10130) zgodny z certyfikatem 3.1), malowany farbą z mieszaniny termostabilizacji żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 132x132x118mm.
55. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu naściennego. Oprawa o mocy 15W. Źródła światła - świetlówki T5 14W, o skuteczności świetlnej do 96 lm/W. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym, o przepuszczalności światła większej niż 70%. Optyka tworzy rozproszone światło w kształcie lambertowskim. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Odbłyśnik symetryczny, wykonany z ze stopu aluminium 1050A o stopniu twardości H18 i zawartości aluminium 99,85%. Przesłona bez ramki montażowej, wyposażona w specjalnie uformowane zatrzaski pasujące do profilu aluminiowego oprawy. Oprawa posiada sprawność 54,04%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 48,64 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących właściwościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej



- lub zużytej świetlówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus oprawy wykonany z anodyzowanego profilu aluminiowego. Aluminium ze stopu wg EN AW 6060 T6 6063 T6 o własnościach mechanicznych PN-EN 755-2 i składzie chemicznym zgodnym z PN-EN 573-3. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP44. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 575x50x60mm.
56. Szczelne oprawy do montażu nastropowego lub na zwieszakach. Oprawa o mocy 30W. Źródła światła - świetlówki T5 28W, o skuteczności świetlnej do 104 lm/W. Przesłona przezroczysta wykonana z poliwęglanu, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Oprawa posiada sprawność 87,28%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 84,37 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus i klosz wykonane z poliwęglanu zapewniają maksymalną ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, współ. odporności na udary mechaniczne IK10. Szeroki zestaw akcesoriów umożliwia szybki montaż. Oprawy oferowane są z metalowymi klipsami w standardzie. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65, IK10. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1215x78x80mm.
57. Szczelne oprawy do montażu nastropowego lub na zwieszakach. Oprawa o mocy 60W. Źródła światła - świetlówki T5 28W, o skuteczności świetlnej do 104 lm/W. Przesłona przezroczysta wykonana z poliwęglanu, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Oprawa posiada sprawność 82,93%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 80,17 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówki po jej wymianie, współczynnik efektywności

energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus i klosz wykonane z poliwęglanu zapewniają maksymalną ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, współ. odporności na uderzenia mechaniczne IK10. Szeroki zestaw akcesoriów umożliwia szybki montaż. Oprawy oferowane są z metalowymi klipsami w standardzie. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65, IK10. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1215x107x80mm.

58. Szczelne oprawy do montażu nastropowego lub na zwieszakach. Oprawa o mocy 37W. Źródła światła świetłówki T5 35W, o skuteczności świetlnej do 104 lm/W. Przesłona przezroczysta wykonana z poliwęglanu, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Oprawa posiada sprawność 87,28%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 86,10 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus i klosz wykonane z poliwęglanu zapewniają maksymalną ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, współ. odporności na uderzenia mechaniczne IK10. Szeroki zestaw akcesoriów umożliwia szybki montaż. Oprawy oferowane są z metalowymi klipsami w standardzie. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65, IK10. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1515x78x80mm
59. Szczelne oprawy do montażu nastropowego lub na zwieszakach. Oprawa o mocy 75W. Źródła światła świetłówki T5 35W, o skuteczności świetlnej do 104 lm/W. Przesłona przezroczysta wykonana z poliwęglanu, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Oprawa posiada sprawność 82,93%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 80,72 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i



zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEL=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus i klosz wykonane z poliwęglanu zapewniają maksymalną ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, współ. odporności na udary mechaniczne IK10. Szeroki zestaw akcesoriów umożliwia szybki montaż. Oprawy oferowane są z metalowymi klipsami w standardzie. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65, IK10. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1515x107x80mm.

60. Szczelne oprawy do montażu nastropowego lub na zwieszakach. Oprawa o mocy 115W. Źródła światła świetlówki T5 54W, o skuteczności świetlnej do 93 lm/W. Przesłona przezroczysta wykonana z poliwęglanu, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Oprawa posiada sprawność 82,93%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 72,11 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetlówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetlówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEL=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetlówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus i klosz wykonane z poliwęglanu zapewniają maksymalną ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, współ. odporności na udary mechaniczne IK10. Szeroki zestaw akcesoriów umożliwia szybki montaż. Oprawy oferowane są z metalowymi klipsami w standardzie. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65, IK10. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1215x107x80mm.
61. Oprawa oświetleniowa przystosowana do montażu nastropowego. Oprawa o mocy 60W. Źródła światła - świetlówki T5 28W, o skuteczności świetlnej do 104 lm/W. Raster o wysokim połysku wykonany z anodyzowanej blachy aluminiowej. Paraboliczne odbłyśniki i parabolicznie ukształtowane płytki poprzeczne. Układ optyczny spełniający wymagania dotyczące ograniczenia ośnienia  $L < 200 \text{ cd/m}$  dla  $g < 65$ . Oprawa posiada sprawność 62,3%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 60,22 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w

oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z blachy stalowej (arkusz oliwiony DC01 wg EN 10130/91+A1/98 POWIERZCHNIA A (EN10130) zgodny z certyfikatem 3.1), malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1235x160x62mm.

62. Oprawa przystosowana do montażu na zwieszakach z systemem płynnej regulacji wysokości zwieszenia. Oprawa o mocy 60W. Źródła światła - świetłówki T5 28W, o skuteczności świetlnej do 104 lm/W. Rozsył strumienia w górną i dolną półprzestrzeń. Układ optyczny kierujący światło w górną półprzestrzeń wykonany z mlecznego polimetakrylanu metylu o przepuszczalności światła większej niż 70%. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Układ optyczny kierujący światło w dolną półprzestrzeń to raster o wysokim połysku wykonany z anodyzowanej blachy aluminiowej. Paraboliczne odbłyśniki i parabolicznie ukształtowane płytki poprzeczne. Układ optyczny spełniający wymagania dotyczące ograniczenia ośnienia  $L < 1000 \text{ cd/m}$  dla  $g < 65$ . Oprawa posiada sprawność 85,63%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 82,78 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z blachy stalowej (arkusz oliwiony DC01 wg EN 10130/91+A1/98 POWIERZCHNIA A (EN10130) zgodny z certyfikatem 3.1), malowany farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1235x160x62mm.



63. Oprawa przystosowana do montażu na konstrukcji sufitu stałego lub ściany. Oprawa o mocy 37W. Źródłem światła w oprawie są diody LED o średniej trwałości 50 000 h - L70B50 ( podczas której strumień świetlny jest większy lub równy 70% dla 50% procent populacji), moduły o mocy 17W, o skuteczności świetlnej 129 lm/W. Układ optyczny o szerokim kącie rozsyłu. Zaprojektowany w taki sposób aby maksymalnie zwiększyć sprawność oprawy, przy jednoczesnym zachowaniu optymalnego połówkowego kąta rozsyłu 15°. Oprawa wyposażona w przesłonę mocowaną bezpośrednio do ramki oprawy. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 3,5mm. Oprawa posiada sprawność 63,65%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 75,69 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne zasilacze o następujących właściwościach: parametry po stronie pierwotnej - napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, współczynnik mocy  $\lambda > 0,92$ , parametry po stronie wtórnej - napięcie 50-200V, prąd 0,12-0,4A. Współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy. Trwałość (do 10% uszkodzonych zasilaczy) 50 000 godzin. Dopuszczalna temperatura otoczenia pracy statecznika -20...+50 °C. Maksymalna temperatura w punkcie Tc - 65°C. Maksymalna długość przewodów po stronie wtórnej 4000mm. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z odlewu aluminiowego poddanego obróbce antykorozyjnej. Zestaw wkrętów zabezpieczających z nierdzewnej stali. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 1180x62x114mm.
64. Oprawa przystosowana do montażu na konstrukcji sufitu stałego lub ściany. Oprawa o mocy 19W. Źródłem światła w oprawie są diody LED o średniej trwałości 50 000 h - L70B50 ( podczas której strumień świetlny jest większy lub równy 70% dla 50% procent populacji), moduły o mocy 17W, o skuteczności świetlnej 129 lm/W. Układ optyczny o szerokim kącie rozsyłu. Zaprojektowany w taki sposób aby maksymalnie zwiększyć sprawność oprawy, przy jednoczesnym zachowaniu optymalnego połówkowego kąta rozsyłu 15°. Oprawa wyposażona w przesłonę mocowaną bezpośrednio do RAMKI oprawy. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 3,5mm. Oprawa posiada sprawność 63,65%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 73,70 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne zasilacze o następujących właściwościach: parametry po stronie pierwotnej - napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, współczynnik mocy  $\lambda > 0,92$ , parametry po stronie wtórnej - napięcie 50-200V, prąd 0,12-0,4A. Współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy. Trwałość (do 10% uszkodzonych zasilaczy) 50 000 godzin. Dopuszczalna temperatura otoczenia pracy statecznika -20...+50 °C. Maksymalna temperatura w punkcie Tc - 65°C. Maksymalna długość przewodów po stronie wtórnej 4000mm. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z odlewu aluminiowego poddanego obróbce antykorozyjnej. Zestaw wkrętów zabezpieczających z nierdzewnej stali. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys

mm 619x62x114mm.

65. Oprawa szczelna przystosowana do montażu do ściany. Oprawa o mocy 1,9W. Źródłem światła w oprawie są diody LED o średniej trwałości 50 000 h - L70B50 ( podczas której strumień świetlny jest większy lub równy 70% dla 50% procent populacji), moduły o mocy 1,7W, o skuteczności świetlnej 71 lm/W. Układ optyczny składa się ze specjalistycznych soczewek. Kąt rozsyłu soczewki zastosowanej w oprawie 24°. Oprawa posiada sprawność 98,63%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 62,29 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne zasilacze o następujących własnościach: parametry po stronie pierwotnej - napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, współczynnik mocy  $\lambda > 0,92$ , parametry po stronie wtórnej - napięcie 50-200V, prąd 0,12-0,4A. Współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy. Trwałość (do 10% uszkodzonych zasilaczy) 50 000 godzin. Dopuszczalna temperatura otoczenia pracy statecznika -20...+50 °C. Maksymalna temperatura w punkcie Tc - 65°C. Maksymalna długość przewodów po stronie wtórnej 4000mm. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z obrobionego profilu aluminiowego, malowanego farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Korpus oprawy szczelny z każdej strony. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 100x100x94mm.
66. Oprawa szczelna przystosowana do montażu do ściany. Oprawa o mocy 1,9W. Źródłem światła w oprawie są diody LED o średniej trwałości 50 000 h - L70B50 ( podczas której strumień świetlny jest większy lub równy 70% dla 50% procent populacji), moduły o mocy 1,7W, o skuteczności świetlnej 71 lm/W. Układ optyczny składa się ze specjalistycznych soczewek. Kąt rozsyłu soczewki zastosowanej w oprawie 5°x21°. Oprawa posiada sprawność 98,63%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 62,29 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne zasilacze o następujących własnościach: parametry po stronie pierwotnej - napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, współczynnik mocy  $\lambda > 0,92$ , parametry po stronie wtórnej - napięcie 50-200V, prąd 0,12-0,4A. Współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy. Trwałość (do 10% uszkodzonych zasilaczy) 50 000 godzin. Dopuszczalna temperatura otoczenia pracy statecznika -20...+50 °C. Maksymalna temperatura w punkcie Tc - 65°C. Maksymalna długość przewodów po stronie wtórnej 4000mm. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus wykonany z obrobionego profilu aluminiowego, malowanego farbą z mieszaniny termostatycznej stałych żywic syntetycznych utwardzaczy i pigmentów, odporna na UV. Korpus oprawy szczelny z każdej strony. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 100x100x94mm
67. Oprawa aluminiowa nastropowa o podwyższonym stopniu szczelności. Źródłem światła w oprawie jest pasek LED o parametrach 7,2W/m, 640lm/m 24V . Przesłona wykonana z polimeru w kolorze białym,



- o przepuszczalności światła większej niż 70%. Optyka tworzy rozproszone światło w kształcie lambertowskim. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP67. Wymiary zewnętrzne szer x wys mm 16x12mm. Oprawa w długościach 500mm, 1200mm, 1700mm, 2000mm, 2500mm, 3000mm.
68. Oprawa aluminiowa kątowna, o podwyższonym stopniu szczelności. Montaż nastropowy na pow. pochyłych. Źródłem światła w oprawie jest pasek LED o parametrach 7,2W/m, 640lm/m 24V . Przesłona wykonana z polimeru w kolorze białym, o przepuszczalności światła większej niż 70%. Optyka tworzy rozproszone światło w kształcie lambertowskim. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP67. Wymiary zewnętrzne szer x wys mm 16x12mm. Oprawa w długościach , 2500mm, 3000mm.
69. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP42, dioda power LED 6W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, Czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: natynkowo na suficie, wymiary: okrągła 202x58 mm, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny oprawy: 575 lm (tryb SE).
70. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP20, dioda power LED 6W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: podtynkowo na suficie, wymiary: okrągła 100x37mm, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny oprawy: 616 lm (tryb SE).
71. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP42, dioda power LED 6W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: natynkowo na suficie, wymiary: okrągła 202x58mm, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny oprawy: 600 lm (tryb SE).
72. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65/20, dioda power LED 6W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: podtynkowo na suficie, wymiary: okrągła 100x37mm, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny oprawy: 616 lm (tryb SE).
73. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65 dioda power LED 6W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: natynkowo na suficie, wymiary: okrągła 202x58mm, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny oprawy: 575 lm (tryb SE).
74. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP20 dioda power LED 3W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: podtynkowo na suficie, wymiary: kwadratowa 95x95x47,7mm, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny oprawy: 241 lm (tryb SE).

75. Oprawa awaryjna w obudowie z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP20, dioda power LED 3W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: podtynkowo na suficie, wymiary: kwadratowa 95x95x47,7mm, oprawa z soczewką do korytarzy, strumień świetlny oprawy: 235 lm (tryb SE).
76. Oprawa awaryjna w obudowie z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP41, dioda power LED 3W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: natynkowo na suficie, wymiary: kwadratowa 120x120x40mm, oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej, strumień świetlny oprawy: 249 lm (tryb SE).
77. Oprawa awaryjna w obudowie z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP41, dioda power LED 3W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: natynkowo na suficie, wymiary: kwadratowa 120x120x40mm, oprawa z soczewką do korytarzy, strumień świetlny oprawy: 249 lm (tryb SE).
78. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klosz z przezroczystego lub opalizowanego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65, dioda power LED 3x1W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: bezpośrednio na ścianie lub suficie, wymiary: prostokątna 356x136x79mm, strumień świetlny oprawy: 265 lm (tryb SE).
79. Oprawa awaryjna w obudowie z białego poliwęglanu, klosz z przezroczystego lub opalizowanego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65, dioda power LED 3,2W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: bezpośrednio na ścianie lub suficie, wymiary: prostokątna 356x136x79mm, strumień świetlny oprawy: 257 lm (tryb SE).
80. Oprawa ewakuacyjna z piktogramem wg wskazań w dokumentacji projektowej. Obudowa z szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP44, pasek LED 3,2W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: bezpośrednio na ścianie lub podtynkowo, wymiary: prostokątna 330x180x43mm, rozpoznawalność znaku (piktogramu) 30m.
81. Oprawa ewakuacyjna z piktogramem wg wskazań w dokumentacji projektowej. Obudowa z szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP44, pasek LED 3,2W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: dostropowo, bezpośrednio na suficie lub natynkowo, wymiary: 330x250x45mm + długość zawiesia (max 1m), rozpoznawalność znaku (piktogramu) 30m.
82. Oprawa ewakuacyjna z piktogramem wg wskazań w dokumentacji projektowej. Obudowa z szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP44, pasek LED 3,2W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: podtynkowy (sufit), wymiary: 330x180x15mm, rozpoznawalność znaku (piktogramu) 30m.



83. Oprawa ewakuacyjna z piktogramem wg wskazań w dokumentacji projektowej. Obudowa z szarego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP44, pasek LED 3,2 W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: podtynkowy (sufit)m Wymiary: 330x180x15mm, rozpoznawalność znaku (piktogramu) 30m.
84. Oprawa ewakuacyjna z piktogramem wg wskazań w dokumentacji projektowej. Obudowa z białego poliwęglanu, klosz z przezroczystego lub opalizowanego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65, pasek LED 1,2 W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: bezpośrednio na ścianie lub suficie, wymiary: 356x136x79mm, rozpoznawalność znaku 25m.
85. Oprawa ewakuacyjna z piktogramem wg wskazań w dokumentacji projektowej. Obudowa z białego poliwęglanu, klosz z opalizowanego poliwęglanu, klasa izolacji II, stopień ochrony IP65, LED 1,2 W, temperatura otoczenia 0°C do +40°C, czas pracy w trybie awaryjnym 1h z centralnej baterii, montaż: bezpośrednio na suficie, wymiary: 356x219x136mm, rozpoznawalność znaku 25m.
86. Szczelna oprawa do montażu nastropowego lub na zwieszakach. Oprawa o mocy 49W. Źródła światła - świetłówki T5 24W, o skuteczności świetlnej do 83 lm/W. Przesłona przezroczysta wykonana z poliwęglanu, o przepuszczalności światła większej niż 90%. Płyta wytłaczana i testowana zgodnie z normą DIN EN ISO 7823-2. Oprawa posiada sprawność 82,93%, oraz charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną 67,70 lm/W. Oprawy wyposażone w elektroniczne układy zapłonowe wysokiej częstotliwości o następujących własnościach: napięcie zasilania 220V-240V, częstotliwość sieciowa 0, 50-60Hz, lub 50-60Hz, możliwość stosowania w oświetleniu awaryjnym, zapłon świetłówki po optymalnym podgrzaniu elektrod, zapłon bez migotania światła, jednakowy strumień świetlny zarówno przy napięciu stałym jak i zmiennym, automatyczne ponowne włączanie świetłówki po jej wymianie, współczynnik efektywności energetycznej CELMA EEI=A2 lub lepszy, automatyczny mechanizm wyłączenia uszkodzonej lub zużytej świetłówki - (End-Of-Life Test2), możliwa praca w systemach o dużej częstotliwości włączeń/wyłączeń np. z czujnikami ruchu, współczynnik mocy  $\lambda > 0,95$ , trwałość (do 10% uszkodzonych stateczników) 50 000 godzin. Oprawa oprzewodowana zgodnie z normami (DIN VDE 0281-7:2001, PN-HD 21.7 S2 :2004) i dyrektywami (UE 2006/95/EC - LVD, UE 2002/95/EC - RoHS), przewody posiadają certyfikat bezpieczeństwa VDE. Korpus i klosz wykonane z poliwęglanu zapewniają maksymalną ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, współ. odporności na uderzenia mechaniczne IK10. Szeroki zestaw akcesoriów umożliwia szybki montaż. Oprawy oferowane są z metalowymi klipsami w standardzie. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP65. Wymiary zewnętrzne dł x szer x wys mm 614x107x80mm.
87. Fundament żelbetowy prefabrykowany do słupów oświetleniowych o rozstawie śrub dopasowanym do słupa o wys. 6m ze śrubami krytymi kapturami, element podziemny zabezpieczony przeciwwilgociowo.
88. Odgałęźniki instalacyjne w obudowie z tworzywa bezhalogenowego z zaciskami do 2,5 mm<sup>2</sup>, 400 V (do

instalacji szczelnych).

89. Odgałęźniki instalacyjne z dławicami i dwie listwy zaciskowe śrubowe podwójne zaciski 5x4mm<sup>2</sup>. Puszka z po wykonaniu połączeń i wypełnieniu uszczelniaczem powinna uzyskać trwale stopień szczelności IP68.
90. Puszki instalacyjne z tworzywa bezhalogenowego – końcowe i przelotowe o średnicy 60 mm pogłębiane z możliwością łączenia w moduły o skoku 72mm
91. Puszki instalacyjne z tworzywa bezhalogenowego – rozgałęźne o średnicy 80 mm z pokrywą zatrzaskową. Łączenie przewodów na łączówkach sprężynowych lub śrubowych systemowych.
92. Gniazda wtyczkowe podtynkowe dwubiegunowe z uziemieniem brygoszczelne IP44 10/16 A, 250V do zastosowania w pomieszczeniach magazynowych nie przeznaczonych na dostęp dla obsługi pasażerskiej. Do konfiguracji kompletnej wymagana jest ramka w zależności od układu od 1 – krotnej do 5 – krotnej. Kolorystyka wg wskazań Architekta do wyboru RAL 9010, RAL 1013, RAL 9006, RAL 7015.
93. Gniazda wtyczkowe podtynkowe dwubiegunowe z uziemieniem IP44 16 A, 250V, zaciski śrubowe, przesłony styków, do zastosowania w pomieszczeniach dostępnych dla obsługi pasażerskiej. Do konfiguracji kompletnej wymagana. Kolorystyka wg wskazań Architekta do wyboru Biały, Ecru, Szary.
94. Łączniki 1 - biegunowe 10 A, 250 V podtynkowe, zaciski sprężynowe do mocowania w puszcze – systemowe. Do konfiguracji kompletnej wymagana jest ramka w zależności od układu od 1 – krotnej do 5 – krotnej. Kolorystyka wg wskazań Architekta do wyboru RAL 9010, RAL 1013, RAL 9006, RAL 7015.
95. Łączniki schodowe i krzyżowe 10 A, 250 V podtynkowe, do mocowania w puszcze – systemowe. Do konfiguracji kompletnej wymagana jest ramka w zależności od układu od 1 – krotnej do 5 – krotnej. Kolorystyka wg wskazań Architekta do wyboru RAL 9010, RAL 1013, RAL 9006, RAL 7015.
96. Rury winidurkowe instalacyjne o średnicy wg wskazań projektowych sztywne i karbowane bezhalogenowe, nierozprzestrzeniające płomienia, samogasnące. Instalowania rur dopuszczalna powyżej -15°C i poniżej +90°C, odporność na ściskanie 320N, normatywne średnice 16; 20; 22; 28; 37; 47.
97. Rury PCV serii RSO do prowadzenia przewodu odgromowego FeZN 8mm o średnicy zewnętrznej 20mm, wewnętrznej 13,5mm (tol. -0,2mm) i grubości ścianki ≤3mm. Odporność na ściskanie 1000N.
98. Prowadzenie instalacji elektrycznej w ciągach powinno być w dedykowanych korytach kablowych. Prowadzenie przewodów - System korytek i drabinek instalacyjnych powinien odpowiadać normie PN EN 61537. Zastosowane koryta powinny spełniać odpowiednie parametry wytrzymałościowe oraz ochrony przed korozją. W pomieszczeniach zamkniętych należy stosować koryta ocynkowane metodą Sendzimira o średniej wartości powłoki Z275. Zakładana wysokość boczna koryta to 60 mm (nie przewiduje się koryt o niższej wysokości). Grubość blachy w zależności od szerokości trasy dla serii RO 60 powinna być odpowiednio:



- koryto o szerokości 50 mm - grubość blachy 0,75 mm
- koryto o szerokości 100 mm - grubość blachy 0,75 mm,
- koryto o szerokości 200 mm - grubość blachy 0,75 mm,
- koryto o szerokości 300 mm - grubość blachy 0,75 mm,
- koryto o szerokości 400 mm- grubość blachy 0,88 mm
- koryto o szerokości 500 mm - grubość blachy 1,00 mm
- koryto o szerokości 600 mm- grubość blachy 1,00 mm

Grubość blachy dla koryt z serii RGO 60 powinna być odpowiednio:

- koryto o szerokości 50 mm - grubość blachy 1 mm,
- koryto o szerokości 100 mm - grubość blachy 1 mm,
- koryto o szerokości 150 mm - grubość blachy 1 mm,
- koryto o szerokości 200 mm - grubość blachy 1 mm,
- koryto o szerokości 300 mm - grubość blachy 1 mm,

Grubość blachy dla koryt z serii RGS 60 powinna być odpowiednio:

- koryto o szerokości 50 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 100 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 150 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 200 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 300 mm - grubość blachy 1,5 mm.

Rozstaw podpór pod korytami musi zapewniać odpowiednią wytrzymałość trasy. Zakładany rozstaw podpór dla zwykłych tras to 1,5-1,8 m.

Na zewnątrz budynku prowadzenie kabli i przewodów powinno odbywać się w korytach ocynkowanych metodą zanurzeniowo ogniową. Wymagana min grubość stali to 1,0 mm. Montowane koryta muszą zawierać dekle z zewnętrznymi ryglami zabezpieczającymi przed nie kontrolowanym zerwaniem pokrywy.

99. Korytka kablowe służące do prowadzenia kabli i przewodów pełniących funkcję podczas pożaru E30 i E90 należy wykonywać jako zespoły kablowe i powinny się legitymować aprobatami technicznymi, certyfikatem zgodności oraz świadectwem dopuszczenia wydanym przez CNBOP. Mocowanie koryt i drabinek wykonywać normatywnie nie rzadziej niż co 1,2m do podłoża betonowego, kamienia, konstrukcji stalowej, blachy trapezowej lub innej posiadającej odpowiednią do zespołu kablowego klasę odporności ogniowej

(R30, R60, R90). Na odcinkach pionowych stosować obejmy kablowe mocujące instalowane kable. W pomieszczeniach zamkniętych należy stosować koryta ocynkowane metodą Sendzimira o średniej wartości powłoki Z275. Zakładana wysokość boczna koryta to 60 mm (nie przewiduje się koryt o niższej wysokości). Grubość blachy w zależności od szerokości trasy powinna być odpowiednio:

- koryto o szerokości 50 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 100 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 200 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 300 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 400 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 500 mm - grubość blachy 1,5 mm,
- koryto o szerokości 600 mm - grubość blachy 1,5 mm.

100. Puszki podłogowe z pokrywą serii UEBDSM V stosować w postaci kaset czworokątnych z tubusem wylotowym wykonane ze stali nierdzewnej z wkładem stalowym. Przeznaczona dla podłogi zalewanej jastrychem / betonem lub podwójnej podniesionej. Możliwość wykończenia pokrywy wkładem o grubości do 42 mm. Tubus z anodowanego aluminium powinien umożliwiać wyprowadzenie przewodów odborników, a jednocześnie zapewnia szczelność. Pokrywa winna być wykonana ze stali szlachetnej V2A o grubości 2 mm. Kasetę wyposażoną w gumową uszczelkę umożliwiającą mycie podłogi na mokro. Uszczelka powinna także pełnić funkcję tłumienia dźwięku i wibracji. Śruby mocujące powinny znaleźć się w komplecie. Kasetę przeznaczoną dla dużych obciążeń. Kasetę UEBDSM V z tubusem otwartym powinna zapewniać szczelność IP 22, natomiast przy zamkniętym tubusie szczelność powinna wynosić IP 54. Kasetę instalować na kamie poziomującej wykonanej ze stali ocynkowanej. Stalowa rama wyposażona w stopy umożliwiające poziomowanie w zależności od grubości podłogi (wylewki). Ramka przeznaczona do montażu w kasetach zalewanych jastrychem lub bezpośrednio na podłożu (w przypadku podłóg technicznych lub podniesionych). Współpracuje z czworokątnymi kasetami ze stali nierdzewnej. Ramka przeznaczona dla pokryw ślepych jednak po zamontowaniu ramki montażowej umożliwia montaż puszek instalacyjnych (a co za tym idzie także kaset do wyprowadzeń kablowych oraz z tubusem). Ramka przeznaczona jest do dużych obciążeń. Puszki wyposażać zgodnie ze wskazaniami dokumentacji projektowej w gniazda co zapewniają puszki instalacyjne 12 modułowe. Puszki instalacyjne powinny być mocowane bezpośrednio w kasecie na zatrzask. Niezaładowane miejsce w puszcze wypełniać maskownicami. Dla gniazda 3 fazowego CEE stosować adapter ze stali ocynkowanej.

101. Elementy biernej ochrony pożarowej powinny zapewniać oddzielenie pożarowe min. o takiej klasie jak przegroda budowlane. Każdy przepust powinien być wykonany w oparciu o rozwiązanie systemowe, tj. kasetę montażową, wełną wypełniającą, piankę wypełniającą lub szpachlę, tabliczka znamionowa



przepustu.

102. Stacja transformatorowa wg wskazań w dokumentacji projektowej wykonana wewnętrzna. Stacja transformatorowa 20/0,4kV z dwoma transformatorami o mocy 1000kVA. Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi umieszczonymi pod rozdzielnicą SN, nN oraz w komorze transformatora na wprowadzenie kabli SN i nN. W korytarzu obsługi stacji znajdują się włącz do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W przygotowane w fundamencie miejsca przykręcić na uszczelkę gumową przepusty kablowe, następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą. Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą. W przypadku zaistnienia potrzeby wprowadzenia kabli (nN i (lub) SN) w rurze PCV należy fakt ten uzgodnić z producentem stacji. Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi rozdzielnic SN, rozdzielnic SN i nN oraz do komór transformatorowych. W ścianie frontowej oraz drzwiach stacji znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatorów. Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo w kolorze RAL 7024.

103. Rozdzielnica średniego napięcia 15kV stacji transformatorowej wykonać w izolacji powietrznej. W pomieszczeniu PKP Energetyki dobrano rozdzielnicę 6 polową w następującym układzie:

- POLE 1 – transformatorowe (RT1)
- POLE 2 – pomiar pośredni (RP1)
- POLE 3 – pole liniowe (RLM1)
- POLE 4 – pole sprzęgłowe (RSM1L)
- POLE 5 – pole liniowe (RLM1)
- POLE 6 – pomiar pośredni (RP1)
- POLE 7 – transformatorowe (RT1)

104. Głowice średniego napięcia dla kabli wchodzących do rozdzielnic SN stosować typu kontowego typu K400LB.

105. Układ pomiarowy pośredni TL wykonać wg wskazań w dokumentacji projektowej z bezwzględnym uwzględnieniem wymagań uzgodnień operatora sieci energetycznej PGE Dystrybucja.

106. Bednarka ocynkowana Fe/Zn 40x4 mm.

107. Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4 mm.

108. Puszki z pokrywą ze stali nierdzewnej do zabudowy złącz kontrolnych instalacji odgromowej.

109. Złącza kontrolne instalacji odgromowej.

110. Uziomy prętowe 17,2mm powlekane miedzią o warstwie 0,12mm z zestawem złącz gwintowanych i grotem do pograżania.

## 2.4 Transport i składowanie materiałów

### 2.4.1 Wymagania ogólne

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne.

Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

Ponadto powinny one zapewniać dostarczenie na budowę materiałów w warunkach gwarantujących ich przewóz bez uszkodzeń, z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### 2.4.2 Załadunek i rozładunek

- Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem).
- Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne części.
- Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

### 2.4.3 Transport prefabrykatów

- Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.
- Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku
- Transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie
- Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.
- Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem..
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.
- Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

### 2.4.4 Składowanie prefabrykatów

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowe- transportowe



- Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów
- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno .
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.
- W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.
- W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami atmosferycznymi, w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych założenie na oczyszczoną powłocę kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju.

### 3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania Podstawowe” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania instalacji elektrycznej i niskoprądowej wewnętrznej należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki kabli,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- żuraw samochodowy,
- podnośnik hydrauliczny,
- Spawarka elektryczna wirująca 500A,
- środek łączności bezprzewodowej,
- przyrząd pomiarowy okablowania strukturalnego,
- spawarka światłowodowa,
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

### 4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST część 1 „Wymagania Podstawowe” pkt. 4. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i

zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu;

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłużykowy,
- przyczepa skrzyniowa,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucać ze środków transportowych

Elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 część 1 „Wymagania Podstawowe” pkt. 5 Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWIOR i postanowieniami Kontraktu.

### 5.2 Polecenia inżyniera

Polecenia Inżyniera będą wykonywane w czasie przez niego określonym. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony roboty mogą zostać zawieszone Wszystkie dodatkowe koszty z tego wynikające będą ponoszone przez Wykonawcę.

### 5.3 Zakres robót przygotowawczych

W zakres robót przygotowawczych wchodzi następujące prace:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z zatwierdzonym Projektem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych..
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe)
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

### 5.4 Zakres robót zasadniczych

#### 5.4.1 Demontaż instalacji elektrycznej zewnętrznej i wewnętrznej

- Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu instalacji elektrycznej zewnętrznych i wewnętrznych, opraw oświetleniowych, osprzętu instalacyjnego w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.
- W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.
- W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić element instalacyjny bez jego demontażu, o ile



uzyska na to zgodę Zamawiającego.

- Wykonawca zobowiązany jest do dysponowania wszystkimi materiałami pochodzącymi z demontażu zgodnie z zapisami umowy, a w przypadku uzbrojenia będącego majątkiem osoby trzeciej (np. Operator sieci dystrybucyjnej PKP Energetyka, ENEA Operator) dysponować nim zgodnie z instrukcją właściciela sieci.

#### 5.4.2 Wykonanie tras instalacji elektrycznej

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.

#### 5.4.3 Wykonanie konstrukcji wsporczych

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

#### 5.4.4 Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów,
- przejścia pomiędzy strefami pożarowymi zabezpieczać ochroną bierną,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### 5.4.5 Mocowanie sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych, przykręcone do podłoża za pomocą kołków, śrub rozporowych, kołków wstrzeliwanych a w przypadku osprzętu wtykowego mocować należy w wcześniej obsadzonych puszkach instalacyjnych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kolek rozporowy lub wbetonowanie. Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

#### 5.4.6 Doprowadzenie instalacji do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach PCV karbowanych dwuścienny z częścią wewnętrzną gładką, 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. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. 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. kształtowniki, korytka itp.

#### 5.4.7 Wykonanie instalacji w rurach instalacyjnych

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu, a dla instalacji wtykowych wcześniej przygotowanych bruzdach. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i



osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń, - wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak, aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1 % aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### 5.4.8 Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać przez skręcanie na listwach lub takich technologii eliminujących starzenie się połączenia.

#### 5.4.9 Rodzaje wykonania instalacji ze względu na środowisko

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

#### 5.4.10 Wykonanie instalacji w wersji podtynkowej

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.
- przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików,
- średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

#### 5.4.11 Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża,
- ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.

#### 5.4.12 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### 5.4.13 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, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

#### 5.4.14 Montaż stacji transformatorowej SN/nN

##### 5.4.14.1 Charakterystyka ogólna

1. W celu zapewnienia warunków prawidłowego montażu stacji, budowę stacji powinno się prowadzić w dwóch etapach:
  - roboty inżynierskie – budowlane,
  - roboty elektromontażowe.
2. Roboty inżynierskie – budowlane w zależności od rodzaju stacji (napowietrzna czy wnetrzowa) obejmują:
  - czynności polegające na organizacyjnym przygotowaniu budowy, pracowników, urządzeń i materiałów oraz zagospodarowaniu terenu budowy wraz z doprowadzeniem energii elektrycznej i zapewnieniem dostawy wody,
  - prace miernicze wykonywane przez służbę geodezyjną,
  - prace ziemne, na które składają się: usunięcie wierzchniej warstwy ziemi (gruntu), niwelacja terenu oraz wykopy pod fundamenty budynków, urządzeń i konstrukcji wsporczych,
  - odwodnienie terenu stacji w zależności od warunków gruntowych za pomocą ciągów drenarskich i (lub) rowów opaskowych.
  - budowę dróg kołowych dojazdowych i wewnętrznych,
  - budowę ogrodzenia terenu stacji,
  - budowę fundamentów pod konstrukcje wsporcze, urządzenia i aparaturę oraz budowę kanałów kablowych,
  - montaż i stawianie konstrukcji wsporczych.
3. Roboty elektromontażowe obejmują:
  - ustalenie i przygotowanie potrzebnych pracowników, sprzętu, narzędzi, materiałów, technologii i harmonogramu montażu,
  - montaż rozdzielnic prefabrykowanych średniego napięcia i oszynowania (okablowania) głównego stacji, wraz z izolacją,
  - montaż aparatury głównej,
  - montaż transformatorów,
  - montaż uziemień,
  - montaż urządzeń, aparatury, osprzętu, kabli, obwodów pomocniczych oraz montaż na potrzeby własne,

- przeprowadzenie prac rozruchowo-regulacyjnych,
  - uporządkowanie terenu.
4. Przed zainstalowaniem osprzętu, aparatury, urządzeń i innych materiałów należy sprawdzić ich stan techniczny, poprawność działania i zgodność z przeznaczeniem i projektem.
  5. W czasie montażu oraz rozruchu należy przestrzegać zasad prawidłowego wykonania połączeń.
  6. W czasie wykonywania lub po zakończeniu poszczególnych etapów robót należy dokonywać ich odbiorów międzyoperacyjnych lub częściowych.

#### 5.4.14.2 Wymagania dotyczące budynków stacyjnych i pomieszczeń

1. Za prawidłowe wykonanie i wyposażenie w instalacje ogólne budynków i pomieszczeń stacji wewnętrznych odpowiedzialny jest wykonawca prac budowlano-instalacyjnych, który po wykonaniu robót objętych dokumentacją przekazuje budynek i pomieszczenia inwestorowi przy współudziale wykonawcy robót elektromontażowych.
2. Jeśli stacja lub część pomieszczeń stacji ma być przekazana na majątek energetyce zawodowej, inwestor powinien dodatkowo zaprosić do odbioru robót budowlanych przedstawicieli odpowiedniego przedsiębiorstwa energetycznego.
3. W trakcie realizacji budynków stacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na przygotowanie kanałów, wnęk i przepustów pod szyny, kable, aparaty, i urządzenia rozdzielcze oraz zamontowanie odpowiednich kotew, ram, rur itp., tak aby w czasie montażu nie zachodziła potrzeba kucia większych otworów.
4. Wykonawca robót elektromontażowych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane zgodnie z przepisami i wiedzą techniczną.

#### 5.4.14.3 Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

1. Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnicy należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniem elektrycznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na:
  - właściwe wykonanie kanałów i przepustów szynowych oraz kablowych,
  - prawidłowe ułożenie i wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicą.
2. Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami.
3. Przy montażu osprzętu, izolacji, oszynowania, aparatury i urządzeń w rozdzielniach należy stosować odpowiednie wymagania podane w instrukcjach osprzętu.
4. Na szynach zbiorczych oraz szynach odgałęźnych wszystkich pól przy łącznikach należy zamontować odpowiednie końcówki do przyłączenia uziemiaczy przenośnych.



5. W celu przerwania obwodów magnetycznych przy mocowaniu szyn w nasadkach izolatorowych należy stosować przynajmniej po jednej śrubie z materiału niemagnetycznego.
6. W czasie prac prowadzonych w pobliżu urządzeń pod napięciem, miejsca pracy oraz przejścia, przez które pracownicy nie powinni przechodzić, należy całkowicie odgradzić siatką lub sznurem z chorągiewkami, wykonanymi z materiałów nieprzewodzących. Do odgradzenia bezpiecznego miejsca pracy należy używać środków odgradzających w kolorze zielonym. W przypadku gdy w odgradzonym miejscu pracy znajduje się nieosłonięte urządzenie, będące częściowo pod napięciem, należy je całkowicie osłonić siatką w kolorze czerwonym.
7. Prace elektromontażowe w pobliżu urządzeń pod napięciem lub w czynnych obiektach należy organizować według rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999 r., poz. 912).
8. Przy prowadzeniu prac w czynnym obiekcie należy zawieszać w odpowiednich miejscach wymagane tablice ostrzegawcze przenośne, a po ukończeniu robót stacyjnych odpowiednie tablice ostrzegawcze stałe zgodnie z PN-88/E-08501 – Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa, PN-92/N-01256-02 – Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
9. Kable w stacji należy układać w sposób zapewniający ich szybką identyfikację (szczególnie w tunelach, kanałach, szybach i innych pomieszczeniach kablowych) i zapewniający łatwy dostęp do wszystkich konstrukcji oraz pólek podczas rozbudowy i eksploatacji.
10. W obrębie pomieszczeń stacyjnych, w których są ułożone kable, nie należy stosować muf przelotowych i odgałęźnych stanowiących potencjalne źródło awarii i zagrożenia pożarowego.
11. W kablowniach pod rozdzielnicami średniego i niskiego napięcia kable energetyczne i sygnalizacyjne należy oddzielać osłonami niepalnymi od mostów szynowych (ciągów szyn) i ewentualnie innych urządzeń instalowanych w pomieszczeniach kablowych.
12. Kable nieopancerzone w powłoce z polwinitu, ułożone nad posadzką w miejscach dostępnych dla gryzoni, należy w miarę możliwości zabezpieczać przed przegryzaniem (np. gęstą siatką metalową).

#### 5.4.14.4 Montaż transformatorów

1. Przy montażu transformatorów w stacjach wewnętrznych należy stosować wymagania instrukcji montażowych producenta transformatora.
2. Podłogi w komorach transformatorowych powinny mieć spadek od 2 do 5% w kierunku ścieków olejowych.
3. W komorach znajdujących się w budynkach mieszkalnych należy stosować pod szynami transformatorów odpowiednie podkładki amortyzujące (np. z twardej gumy), a połączenia z oszynowaniem głównym średniego i niskiego napięcia wykonywać za pośrednictwem złączy elastycznych lub przewodów giętkich.

4. Transformatory należy ustawiać w komorze tak, aby były widoczne ich wskaźniki po otwarciu drzwi, bez konieczności wchodzenia do komory.
5. W komorze od strony wejścia należy zainstalować dwie bariery ochronne umieszczone na wysokości 60 cm i 120 cm od posadzki. Odległość ich od części pod napięciem powinna być ustalona według PN-E-05115:2002.
6. Nie należy prowadzić obok siebie szyn napięcia górnego i dolnego.
7. Jeśli występują szyny o napięciu powyżej 1 kV należy wprowadzić do komory przez izolatory przepustowe, a szyny o napięciu do 1 kV wprowadzać bądź przez przepusty izolatorowe, bądź przepusty wykonane z bakelitu lub innego niepalnego materiału izolacyjnego.

#### 5.4.14.5 Montaż rozdzielnic SN i nN

1. Rozdzielnicę średniego napięcia dostarczyć w wykonaniu zgodnym z zatwierdzoną dokumentacją projektową.
2. Rozdzielnicę niskiego napięcia dostarczyć w wykonaniu zgodnym z zatwierdzoną dokumentacją projektową.
3. Montaż wykonać zgodnie z dołączonymi do rozdzielnic instrukcjami montażowymi.
4. Jeśli wymagany jest w celu zapewnienia warunków gwarancyjnych nadzór przedstawiciela producenta rozdzielnic należy go zapewnić. Nadzór taki zakończyć protokołem montażu.

#### 5.4.14.6 Montaż przewodów obwodów pomocniczych i sygnałowych

1. W obwodach pomocniczych stacji elektroenergetycznych należy stosować wyłącznie przewody izolowane miedziane o następujących przekrojach:
  - obwody wtórne łączące przekładniki prądowe z licznikami energii elektrycznej lub zabezpieczeniami elektroenergetycznymi - zależnie od warunków obciążalności przekładników, jednak nie mniej niż 2,5mm<sup>2</sup>,
  - obwody wtórne przekładników napięciowych oraz wszystkie inne obwody łączące aparaty i listwy wyposażone w zaciski śrubowe nie mniej niż 1,5 mm<sup>2</sup>,
2. Napięcie znamionowe izolacji użytych w stacjach przewodów jednożyłowych nie powinno być niższe niż 750 V, a kabli sygnalizacyjnych wielożyłowych- 0,6/1 kV.
3. Przewody należy układać w wiązkach, pasmach lub w sposób krosowy (luźny) W specjalnie do tego celu przystosowanych „kieszeniach” tablic sterowniczych lub szaf dla systemów modułowych. Przy układaniu nie wolno załamywać lub zginać przewodów za pomocą kleszczy. Promień zagięcia przewodu powinien wynosić co najmniej pięć jego średnic.
4. Przewody w izolacji z PVC jedno- i wielożyłowe można układać wszędzie, z wyjątkiem miejsc:
  - które są narażone na drgania w temperaturze otoczenia poniżej -5°C,
  - narażonych na silne działanie promieni słonecznych lub w których temperatura wzrasta powyżej +60°C.



5. Przewodów w powłoce z gumy nie wolno układać w miejscach, gdzie mogą być narażone na zetknięcie z olejem transformatorowym, np. na kadzi transformatora. Przewody podłączone do aparatów, osprzętu, skrzynek metalowych oraz z tworzyw sztucznych należy wprowadzić przez dławice uszczelniające lub dławiki z uszczelkami.
6. W przypadku niemożności użycia dławic lub braku dławików w obudowach aparatów, przewody układane w rozdzielnicach i nastawniach należy zakończyć odcinkiem rurki giętkiej z tworzywa sztucznego o średnicy 1-2 mm mniejszej od średnicy przewodu i długości 6 cm w ten sposób, aby na długości 4 cm weszła na powłokę, a na reszcie długości (2 cm) pozostała na obrobionych żyłach.
7. W przewodach o izolacji z gumy zaprasowanej na żyłach należy założyć dodatkowo na poszczególne żyły odpowiednie rurki giętkie z tworzywa sztucznego.
8. Na końcach przewodów zastosowanych do połączeń międzytablicowych oraz między aparatami a tablicami i szafkami należy założyć oznaczniki z taśmy z wytłoczonym oznaczeniem przewodów, określającym skąd i dokąd przewód jest ułożony oraz podającym liczbę i przekrój żył.
9. Na przewodach nie należy stosować końcówek zaciskanych śrubami.
10. Na oznaczniku przewodu należy umieścić zgodne z dokumentacją symbole określające skąd i dokąd dany przewód prowadzi. Zaleca się stosować specjalne oznaczniki z trwałym nadrukiem i pojedynczymi symbolami o szerokim repertuarze, składając je odpowiednio w potrzebne oznaczenie.
11. Po zakończeniu montażu, ale przed wykonaniem wymaganych dokumentacją uziemień obwodów, należy sprawdzić ich rezystancję izolacji względem ziemi odpowiednim miernikiem o zakresie pomiarowym do 1000 V. Przed wykonaniem pomiaru należy odłączyć wszystkie aparaty, które mogą ulec uszkodzeniu. Wynik pomiaru należy uznać za zadowalający, jeśli:
  - rezystancja izolacji wszystkich galwanicznie połączonych obwodów układu wraz z urządzeniami jest nie mniejsza niż 10 MΩ,
  - w przypadku niespełnienia powyższego wymagania rezystancja izolacji wydzielonych obwodów pomocniczych wraz z urządzeniami nie jest mniejsza od 20 MΩ.

#### 5.4.14.7 Prace wykończeniowe

1. Miejsca przyłączeń do ciągów (magistral) uziemiających lub konstrukcji nośnych połączonych z ciągami uziemień powinny być pocynkowane i zabezpieczone przed korozją. Przewód uziemiający należy mocować za pomocą śrub ocynkowanych z użyciem ocynkowanych podkładek zwykłych i sprężystych.
2. Na tablicach przy aparaturze należy umieścić tabliczki opisowe o wymiarach i tekstach zgodnych z dokumentacją, zawierające takie informacje, jak przeznaczenie aparatu i jego funkcja, program łączy w poszczególnych położeniach (dla przełączników), wielkość prądu wkładek topikowych i oznaczenie obwodów (dla bezpieczników).

3. Napisy główne określające nazwę (funkcje) rozdzielnic, pola, tablicy umieszcza się w górnej centralnej lub lewej części urządzenia. Mogą być one wykonane za pomocą grawerowanych tabliczek opisowych lub innej rekomendowanej przez Zamawiającego i Operatora.
4. Wielkość liter i czcionkę uzgodnić przy znakowaniu z Operatorem.

#### 5.4.14.8 Próby montażowe stacji i rozdzielni

1. Przed przeprowadzeniem prób montażowych należy przygotować następujące dokumenty dla urządzeń zainstalowanych na stacji:
  - protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły (potwierdzenia dokonania) odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy,
  - dokumentację techniczno-ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku fabryczne instrukcje obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury,
  - inne, jeśli są wymagane odrębnymi przepisami, np. świadectwo dopuszczenia do eksploatacji wydane przez organy dozoru technicznego.
2. Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:
  - oczyszczeniem z kurzu lub materiałów niepożądanych, takich jak np. opiłki metalowe, resztki opakowania,
  - szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniem zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,
  - sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
  - usunięciem zauważonych usterek i braków,
  - przeprowadzeniem regulacji napędów, styków, łączników, blokad itp.
3. Próby (badania) odbiorcze urządzeń elektrycznych powinna przeprowadzać specjalistyczna grupa regulacyjno-pomiarowa wykonawcy, której pracownicy powinni mieć specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac. Mogą je wykonywać również specjalistyczne ekipy użytkownika lub innego przedsiębiorstwa.
4. Do badań odbiorczych należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzeń, potwierdzonym przez wykonawcę lub zlecającego badania. Dopuszcza się przystąpienie do prób urządzeń, których montaż nie został zakończony, jeśli Warunki badań i BHP na to zezwalają. Badania mogą być prowadzone również w czasie ruchu próbnego lub w czasie eksploatacji wstępnej, jeśli tego wymaga rodzaj badań.
5. Badania powinny obejmować następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:
  - rozdzielnice prefabrykowane SN i nN,
  - oszynowanie i przewody,
  - wyłączniki i rozłączniki SN i nN,
  - odłączniki, uziemniki SN,



- przekładniki napięciowe i prądowe SN (nN) oraz przekładniki pośredniczące,
  - odgromniki zaworowe,
  - transformatory,
  - aparaturę kontrolną, pomiarową, rejestrującą, urządzenia telemetryczne i układy zabezpieczeń,
  - układy zasilania prądem stałym i przemiennym obwodów pomocniczych,
  - układy sygnalizacji i sterowania (telesygnalizacji i telesterowania),
  - dodatkową ochronę przeciwporażeniową obiektów stacyjnych i budowli.
6. Rodzaj, wymagania techniczne i zakres prób montażowych urządzeń stacyjnych należy ustalić na podstawie przepisów i norm.
7. O prowadzeniu prób montażowych wykonawca powinien powiadomić Inwestora i Inżyniera
8. Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokołach

#### 5.4.14.9 Odbiory robót

1. Odbiorowi podlegają elementy budowy przekazywane przez przedsiębiorstwo budowlane wykonawcy branżowemu (zwykle za pośrednictwem generalnego wykonawcy lub inwestora), a w szczególności:
- w stacjach wewnętrznych pomieszczenia poszczególnych rozdzielni, komór transformatorowych,
  - otwory montażowe i drzwi pod kątem możliwości transportu wielkogabarytowych urządzeń (np. rozdzielnic),
  - stropy i ściany z przepustami szynowymi (płytkami przepustowymi) pod kątem prawidłowości wymiarowania i pasowania do gabarytów rozdzielnic oraz uszczelnienia,
  - fundamenty pod urządzenia i aparaturę,
  - kanały i szyby kablowe,
  - przepusty, otwory i urządzenia wentylacyjne pod kątem szczelności i ochrony przed przedostawaniem się do stacji szkodliwych pyłów i gazów,
  - zbiorniki i doły olejowe,
  - drogi transportowe.
2. Przyjęcie frontu robót przez wykonawcę specjalistycznego (branżowego) należy odnotować w dzienniku robót (budowy), a w razie potrzeby sporządzić odpowiedni protokół przyjęcia, odnotowując zgodność wykonawstwa z dokumentacją.

#### 5.4.14.10 Odbiory międzyoperacyjne

1. Odbiór międzyoperacyjny jest to odbiór zakończonego etapu robót mającego istotny wpływ na prawidłowość wykonania dalszych prac.
2. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:
- wykonanie i montaż konstrukcji,
  - ustawienie (montaż) na stanowisku transformatorów, dławików, baterii kondensatorów z przynależną do stanowiska aparaturą,

- ustawienie (montaż) rozdzielnic
- ustawienie (montaż) tablic sterowniczych i przekaźnikowych (sterowniczo - przekaźnikowych),
- obwody zewnętrzne główne i pomocnicze,
- instalacja piorunochronna i sieć uziemiająca,
- instalacje oświetleniowe, grzejne, telefoniczne itp.

#### 5.4.14.11 Odbiory częściowe

1. Odbiory częściowe przeprowadzać należy w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami tych robót, które ulegają zakryciu, co uniemożliwia ocenę prawidłowości ich montażu po całkowitym ukończeniu prac. Należą do nich między innymi: instalacje wtynkowe i podtynkowe, sieć uziemiająca, kablowa i odwadniająca układana bezpośrednio w ziemi oraz fundamenty. Odbiory te przeprowadza się przed pokryciem ścian tynkiem lub przed zasypaniem wykopów.
2. W odbiorze: częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika stacji.
3. Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić szczegółowy protokół. Wynik odbioru częściowego należy ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).

#### 5.4.14.12 Odbiór końcowy

1. Inwestor i Wykonawca (każdy w swoim zakresie) powinien:
  - przygotować dokumentację powykonawczą i przekazać ją z odpowiednim wyprzedzeniem użytkownikowi,
  - sprawdzić kompletność oraz jakość wykonanych robót i funkcjonowanie urządzeń oraz układów,
  - przygotować i przekazać użytkownikowi pierwsze wyposażenie stacji zgodnie z dokumentacją (np. aparaturę rezerwową, nietypowe materiały i urządzenia, specjalne narzędzia, sprzęt BHP i ppoż. itp.),
  - pisemnie zgłosić stację do odbioru.
2. Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem przedstawicieli inwestora, wykonawców, odpowiednich służb technicznych, ppoż. i BHP, ochrony środowiska, związku zawodowego oraz w razie potrzeby energetyki. Jeżeli stacja ma być przyjęta jako majątek zakładu energetycznego, wtedy odbioru końcowego dokonuje odnośny zakład.
3. Komisja odbioru powinna:
  - zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji technicznej i akceptować ją,
  - dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów urządzeń stacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami, sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz wyrównowymi pomiarami zgodność danych z przedstawionymi dokumentami (np. uziemień, izolacji, odległości),
  - ustalić warunki możliwości przekazania stacji do eksploatacji (właściwej lub wstępnej) oraz załączenia jej pod napięcie,
  - dokonać próbnego załączenia stacji pod napięcie, jeśli się do tego nadaje,
  - sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.



#### 5.4.14.13 Przekazanie stacji do eksploatacji

1. Przed przekazaniem stacji użytkownikowi inwestor wraz z wykonawcami są zobowiązani wykonać dokumentację prawną oraz powykonawczą zawierającą w szczególności:
  - dokumentację budowlaną wraz z naniesionymi czytelnie na niej kolorem czerwonym poprawkami,
  - dokumentację fabryczną zamontowanych urządzeń,
  - dokumentację odzwierciedlającą stan rzeczywisty po zakończeniu prac (bez skreśleń i informacji w kolorze czerwonym), jeśli przewiduje to umowa z inwestorem,
  - karty katalogowe i certyfikaty zamontowanych urządzeń i aparatury,
  - instrukcję eksploatacji stacji, oraz oświadczenia pisemne wykonawców stwierdzające:
    - wykonanie robót zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją (z ewentualnymi zmianami uzgodnionymi z autorem dokumentacji) oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami,
    - zastosowanie urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości,
    - możliwości załączenia stacji pod napięcie,
    - potwierdzenie zwrotu i rozliczenia materiałów zdemontowanych (w przypadku przebudowy lub remontu stacji).

#### 5.4.15 Montaż tablic rozdzielczych (rozdzielnic)

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

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

#### 5.4.16 Montaż połączeń wyrównawczych

Dla instalacji połączeń wyrównawczych wykorzystać uziom otokowy. Główną szynę za pomocą śrub przymocować w pomieszczeniu rozdzielnic głównej. Wykonać połączenia poprzez ułożenie przewodu w tynku następujące elementy:

- punkt rozdziału przewodu PEN na PE i N w złączu kablowym,
- metalowe rurociągi wchodzące do budynku,
- metalowe elementy konstrukcyjne,
- elementy metalowe w sanitariatach.

#### 5.4.17 Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne wyłączenie zasilania w warunkach zakłóceńowych.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego z płaskownika ocynkowanego (bednarki ocynkowanej) o przekroju zgodnym z dyspozycjami zawartymi w dokumentacji projektowej, która następnie powinna być połączona z zaciskami ochronnymi.

Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Na całej długości trasy linii oświetleniowej ułożyć bednarkę którą połączyć elektrycznie z zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych.

#### 5.4.18 Próby montażowe

Zakres nadzoru prób i pomiarów nad robotami elektrycznymi powinien być wykonywany zgodnie ze szczegółami podanymi w niniejszej specyfikacji oraz z ogólnymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary urządzeń różnicowoprądowych,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- pomiary ciągłości przewodów ochronnych, połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
- pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- pomiary rezystancji izolacji kabli,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary natężenia oświetlenia podstawowego,
- pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- badanie rozdzielnic wg TTA w skład których wchodzi:
  - graniczne przyrosty temperatury,
  - właściwości dielektryczne,
  - wytrzymałość zwarciovą,
  - skuteczność obwodu ochronnego,
  - odstępy izolacyjne, powietrzne i odstępy powierzchniowe,
  - poprawność działania mechanicznego,
  - stopień ochrony IP.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 część 1 „Wymagania Podstawowe” pkt 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. 6.6 ST-00 część 1 „Wymagania Podstawowe”.

### 6.2 Szczegółowe zasady kontroli robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWIOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### 6.2.1 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na końcach obu linii są oznaczone identycznie.

#### 6.2.2 Pomiary rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po



czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

- 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg. PN-93/E-90401.

#### 6.2.3 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 minut, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E-90401,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA

#### 6.2.4 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 6.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### 6.2.5 Pomiary natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp.

Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze 0 do 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

#### 6.2.6 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami Robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy Robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie każdorazowo wykonany w obecności Inspektora Nadzoru i powinien być przeprowadzony zgodnie z wymogami kontaktu zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w oparciu o kosztorysy realizacyjne.

## 8 PRZYJĘCIE ROBÓT

### 8.1 Warunki ogólne

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST-00 część 1 „Wymagania Podstawowe” pkt. 8, Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (ST, PFU - część opisowa)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Polskimi Normami.

### 8.2 Warunki szczegółowe

#### 8.2.1 Odbiór Częściowy

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu;

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletność DTR i świadectw producenta.

Odbiór powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

#### 8.2.2 Odbiór robót ulegających zakryciu (zanikowych)

Wszystkie roboty zanikowe muszą być przedstawione do odbioru przez Inżyniera Kontaktu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu tworzy końcową ocenę ilości i jakości wykonanych robót. Musi mieć miejsce w czasie pozwalającym na dokonanie korekt i poprawek bez powodowania jakiegokolwiek opóźnienia dla całej budowy.

#### 8.2.3 Odbiór Końcowy, Końcowe Przejęcie Robót

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- poprawności działania urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia; kompletności DTR i świadectw producenta.;
- kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- zatwierdzona Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót;
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- protokół rozruchu urządzeń i instalacji;
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Odbiory końcowy, powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera



i Zamawiającego oraz potwierdzony właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 część 1 „Wymagania Podstawowe” pkt. 9. Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z robót elektrycznych. Cena wykonania tych robót ma być na zasadach ogólnych wliczona w scaloną pozycję rozliczeniową Wykazu Cen, której rozliczenie wymaga wykonania i ukończenia robót elektrycznych oraz innych robót związanych z nimi.

Płatność za pozycję rozliczeniową Wykazu Cen należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, Zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 9.2 Cena składowa wykonania robót

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w Kontrakcie obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- montaż rozdzielnic, opraw, osprzętu, aparatury i instalacji elektrycznych,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania wszystkich układów funkcjonalnych, oświetlenia z pomiarem natężenia,
- konserwacja i eksploatacja urządzeń do chwili przekazania instalacji Zamawiającemu.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane Dz. U. 1994 r. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 4 lutego 1999 r. Dz. U. Nr 75, poz. 690 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. Dz.U. 2007 nr 143 poz. 1002 w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (z późniejszymi zmianami).
- PN-EN 50525-2-11:2011 - Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (Uo/U) -- Część 2-11: Przewody ogólnego zastosowania - Giętkie przewody o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC)
- PN-HD 21.4 S2:2004 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V -- Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.

- PN-HD 603 S1:2006 - Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
  - PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 - Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
  - PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
  - PN-HD 60364-4-42:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
  - PN-HD 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
  - PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.
  - PN-EN 60598-1:2011 – Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania.
  - PN-EN 60598-2-2:2012 – Oprawy oświetleniowe - Część 2-2: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane.
  - PN-EN 60598-2-3:2006 - Oprawy oświetleniowe - Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
  - PN-EN 60598-2-5:2000 - Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Projektory iluminacyjne
  - PN-IEC 598-2-1:1994 - Oprawy oświetleniowe - Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe stałe ogólnego przeznaczenia.
  - PN-EN 61439-1:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne.
  - PN-EN 61439-2:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.
  - PN-EN 61439-6:2013-03 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 6: Systemy przewodów szynowych.
  - PN-EN 12665:2011 – Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
  - PN-EN 61386-22:2005 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 22: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych giętkich.
  - PN-EN 61386-1:2011 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 1: Wymagania ogólne.
  - BN-79/9068-01 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
  - BN-77/8931-12 – Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
  - PN-91/E-05010 – Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
  - PN-EN 12665:2003 (U) – Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
  - N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - PN-EN 50173-1/A1 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
  - PN-EN 50173-2 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
  - Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:
  - EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości
  - EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
  - PN-EN 50174-3 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- Pozostałe normy powołane w projekcie:
- PN-EN 50346:2004/A1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem
  - PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
  - System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1/A1



## 11 DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. Budowa stadionu piłkarskiego (na terenie istniejącego stadionu) przy ul. Struga w Radomiu, na części działek nr ewid. 78 przy ul. Andrzeja Struga / 11 Listopada i części działki nr ewid. 81 przy ul. Stanisława Zbrowskiego – Instalacje elektryczne – Projekt wykonawczy

