

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANÝCH
SST-IE-02**

Roboty wykończeniowe w zakresie instalacji elektrycznych

WEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA

kody CPV:

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45314310-7 Układanie kabli
45312310-3 Ochrona odgromowa

katalogi KNR:

:
KNNR 5-02 PRZEWODY KABELKOWE UKŁADANE P.T. W
GOTOWYCH BRUZDACH
KNNR 5-03 MONTAŻ OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO
KNNR 5-04 URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I APARATY ELEKTRYCZNE
NISKIEGO NAPIĘCIA
KNNR 5-05 OPRAWY OŚWIETLENIOWE
KNNR 5-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I PRZEWODÓW
WYRÓWNAWCZYCH
KNNR 5-07 ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE
KNNR 5-08 INSTALACJE I OSPRZĘT ŚWIATŁA, SIŁY I SYGNALIZCJI
KNNR W 9-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I
PRZEWODÓW WYRÓWNAWCZYCH
KNNR 5-10 LINIE OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO, SYGNALIZACJA
ULICZNA, ZNAKI DROGOWE
KNNR 5-11 KONSTRUKCJE WSPORCZE
KNNR 5-12 PRACE UZUPEŁNIAJĄCE
KNNR 5-13 SPRAWDZENIE I POMIAR OBWODU ELEKTRYCZNEGO
NISKIEGO NAPIĘCIA
KNR 5-14 ROZDZIELNICE WNĘTRZOWE DO 30kV

OPRACOWANIE:

Mgr inż. Tomasz Warzycki

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. PRZEDMIOT SST	5
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	5
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	5
1.4. ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY	6
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	6
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	6
2.1. ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU	6
2.2. UKŁAD SZR	7
2.3. TABLICE OBIEKTOWE	7
2.4. OSPRZĘT ZABEZPIECZAJĄCO ROZDZIELCZY	9
2.5. WYŁĄCZNIKI POŻAROWE	10
2.6. OPRAWY OŚWIETLENIOWE	10
2.7. OPRAWY AWARYJNE	15
2.8. TRASY KABLOWE	20
2.9. KABLE I PRZEWODY	21
2.10. OSPRZĘT INSTALACYJNY ŁĄCZENIOWY, GNIAZDA	21
2.11. INSTALACJA ODGROMOWA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	22
2.12. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW	23
2.13. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM	23
2.14. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	23
3. SPRZĘT	24
4. TRANSPORT	24
5. WYKONYWANIE ROBÓT	24
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT	24
5.2. KOORDYNACJA I KRAJOWE OCENY TECHNICZNE	24
5.3. MONTAŻ PRZEWODÓW I OKABLOWANIE	25
5.4. TRASOWANIE	26
5.5. MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH I UCHWYTÓW	26
5.6. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY	26
5.7. ŁĄCZENIE PRZEWODÓW	26
5.8. MONTAŻ SPRZĘTU I OSPRZĘTU	27
5.9. PRÓBY MONTAŻOWE	27
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	28
6.1. BADANIA I POMIARY	28
7. OBMIAR ROBÓT	28
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	28
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	28
7.3. PODSTAWY WYCENY	28
8. ODBIÓR ROBÓT	29

8.1.	ODBIORY MIĘDZYOPERACYJNE:.....	29
8.2.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY:.....	29
8.3.	ODBIÓR KOŃCOWY:.....	29
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	30
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	30

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych w ramach inwestycji: ROZBUDOWA BUDYNKU HALI NR 4 ORAZ BUDOWA PARKINGU - DO 60 STANOWISK POSTOJOWYCH I DRÓG WEWNĘTRZNYCH, PRZEBUDOWA WJAZDU NA PARKING GŁÓWNY ORAZ BUDOWA I DOPOSAŻENIE LABOLATORIÓW BADAWCZYCH - BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, BUDOWA INSTALACJI TURBIN WIATROWYCH, BUDOWA STANOWISK DO ŁADOWANIA SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH NA POTRZEBY POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ, NA TERENIE DZIAŁEK NR187/11, 187/13, 187/15, 187/17, 187/18, 187/22, 187/26, 187/30, 187/33, 187/35, 187/42, 187/45, 187/52, 187/59, 187/65, 187/66, 187/67, 187/135, 187/20, 187/82, 187/83, 187/84, 187/85, 187/97, 187/127, 187/129, 187/133, 266/3, 149/2, 151, 187/21, 187/51, 187/115, 187/121, 143/1, 143/2, 159, 187/10, 187/12, 187/14, 187/16, 187/24, 187/25, 187/32, 187/34, 187/60, 187/64, 187/72, 187/73, 187/117, 187/123, 172, 187/41, 187/125, 187/119, 187/131, 187/61, 187/62, 187/63, 187/50, 187/75, 187/3, 187/4, 187/5, 187/53, 187/27, 187/29, 182, 187/1, 187/88, 187/96, 187/94, 187/6, 187/28, 181, 187/8, 187/37 OBREB 0011 W KIELCACH ZLOKALIZOWANYCH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 7 W KIELCACH - W RAMACH ZADANIA: "CENWIS - CENTRUM NAUKOWO-WDROŻENIOWE INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI REGIONU ŚWIĘTOKRZYSKIEGO".

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.3

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót instalacji elektrycznych wewnętrznych w zakresie montażu:

- Rozdzielnicy głównej i tablic obiektowych
- Instalacji oświetlenia ogólnego podstawowego,
- Instalacji oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego,
- Instalacji gniazd wtyczkowych 230V i 400/230V oraz zestawów gniazd komputerowych,
- Instalacji siły,
- Instalacji zasilania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- Instalacji zasilania wind,
- Instalacji zasilania instalacji teletechnicznych,
- Instalacji ochrony od porażeń,
- Instalacji połączeń wyrównawczych,
- Instalacji uziemień
- Instalacji ochrony przeciwprzepięciowej,
- Instalacji odgromową,

1.4. Odpowiedzialność wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego. Pozostałe ogólne warunki dotyczące robót podano w części ogólnej specyfikacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, dla instalacji elektrycznych, specyfikacją techniczną (szczegółową) i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

2.1. Rozdzielnica główna budynku

Na rozdzielnicę główną należy stosować szafę w obudowie metalowej IP31 z systemem szyn zbiorczych do 630A. Parametry projektowanej rozdzielnicy:

- Stopień Ochrony IP31
- Kolor RAL 7035
- Prąd znamionowy szyn głównych 630A
- Napięcie znamionowe 400V
- Tor główny na plecach
- Zasilanie górną
- Odpływy górną, dołem
- Wymiary pola: 1100x2200x600 x2szt + 700x2200x600 x1szt.

Wyposażenie rozdzielnicy zgodnie ze schematem i widokiem elewacji.

Rozdzielnica będzie wyposażona w automatykę sterowania. Każdy odpływ będzie zabezpieczony wyłącznikiem kompaktowym z układami kontroli, pomiaru i sterowania (napęd silnikowy) a także komunikacji wewnętrznej. Wszystkie sygnały będą zebrane w szafie wizualizacji i sterowania umieszczonej w tym samym pomieszczeniu co rozdzielnica. Szafa będzie wyposażona w wyświetlacz oraz panel dotykowy. Komunikacja z rozdzielnicą będzie możliwa także poprzez sieć Ethernet. Z dowolnego komputera będzie możliwy monitoring i sterowanie rozdzielnicą po wprowadzeniu hasła. Oprogramowanie systemu wizualizacji musi umożliwiać:

- obserwację aktualnego stanu położenia łączników,
- załączanie i wyłączanie obwodów odbiorczych lub zasilających z poziomu rozdzielnicy lub klawiatury komputera,
- programowe załączanie i wyłączanie łączników toru zasilania i odbiorów
- bieżącą kontrolę zużycia energii przez poszczególne odbiory
- optymalizowanie zużycia energii
- kontrolę jakości energii dostarczonej i pobieranej
- archiwizację danych
- przesyłanie danych
- prognozowanie zużycia energii

W celu kontroli zużycia energii przez budynek zaprojektowano w torach zasilania głównego analizatory sieci umożliwiające odczyt zużycia energii.

2.2. Układ SZR

Rozdzielnica główna powinna być wyposażona w układ automatyki SZR sterujący wyłącznikami głównymi na zasilaniu. Należy zastosować układ SZR z dedykowanymi modułami automatyki. Zintegrowany układ SZR powinien spełniać następujące wymagania:

- automatyczne przełączanie zasilania pomiędzy źródłem (zasilaczem) podstawowym a rezerwowym, którym może być również agregat prądotwórczy;
- możliwość dopasowania czasu zwłoki reakcji SZR na zanik i powrót napięcia do czasu działania układów SZR w rozdzielniach nadrzędnych oraz nastaw czasowych zabezpieczeń;
- automatyczne lub po ręcznym potwierdzeniu przełączanie powrotne na zasilanie podstawowe i zatrzymywanie agregatu prądotwórczego po zadany czasie wybiegu;
- wzajemne podwójne blokady elektryczno-programowe i ew. mechaniczne aparatów wykonawczych przed załączeniem źródeł do pracy równoległej;
- ręczne miejscowe sterowanie aparatami wykonawczymi;
- wyłączenie przeciwpożarowe (awaryjne) - miejscowe lub/i zdalne - źródeł za pomocą „głównego wyłącznika prądu”;
- sygnalizację optyczną obecności prawidłowych napięć źródeł, położenia (otwarty/zamknięty) głównych styków łączników, wyłączenia przeciwpożarowego (awaryjnego) oraz prawidłowego działania automatyki SZR;
- kontrolę wykonania dyspozycji zamknięcia i/lub otwarcia przez aparaty wykonawcze;
- kontrolę zadziałania wyzwalaczy nadprądowych wyłączników ;
- kontrolę prawidłowego odwzorowania położenia styków aparatów wykonawczych.

Układ automatyki SZR powinien posiadać wyjścia i wejścia do podłączenia ręcznych przycisków sterowania i lampek sygnalizacyjnych.

2.3. Tablice obiektowe

Jako tablice obiektowe należy stosować tablice podtynkowe. Obudowy będą wyposażone w szyny TH umożliwiające zainstalowanie osprzętu modułowego. Należy stosować obudowy zgodne z projektem lub równoważne spełniające następujące parametry równoważności:

- Stopień ochrony IP43 lub lepszy
- Klasa ochronności II
- Głębokość 160mm (+/-20%)
- Prąd minimum 125A lub większy
- Wyposażona w przepust membranowy
- Montaż wtynkowy na ścianie
- Liczba modułów zgodna ze schematem

Przykładowy wygląd rozdzielnic obiektowej (laboratoria, tablice administracyjne):



Jako tablicę wentylacji TW należy stosować tablicę stojącą. Obudowa będą wyposażona w szyny TH umożliwiające zainstalowanie osprzętu modułowego. Należy stosować obudowę zgodną z projektem lub równoważną spełniającą następujące parametry równoważności:

- Stopień ochrony IP43 lub większy
- Klasa ochronności I
- Głębokość 225mm (+/-20%)
- Prąd minimum 1600A lub większy
- Wyposażona w przepust membranowy
- Szafa stojąca
- Liczba modułów zgodna ze schematem

Przykładowy wygląd rozdzielnic obudowy rozdzielnic wentylacji:



2.4. Osprzęt zabezpieczająco rozdzielczy

W rozdzielnicach głównych oraz tablicach obiektowych należy stosować osprzęt rozdzielczy oraz zabezpieczający przystosowany do rodzaju obudowy oraz do prądu obciążenia obwodu. W obudowach należy stosować osprzęt zgodny z projektem lub równoważny spełniający następujące parametry równoważności:

- Wyłączniki instalacyjne, charakterystyka B, C, prąd znamionowy 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50 63A, zdolność wyłączeniowa prądu zwarcowego 10kA, montaż na szynie TH wielkość: 1-fazowe -1 moduł, 3 fazowe -3 moduły
- Wyłączniki nadmiarowoprądowe z członem różnicowoprądowym charakterystyka B, C, prąd znamionowy 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50 63A, prąd różnicowy 30mA. Charakterystyka AC, zdolność wyłączeniowa prądu zwarcowego 10kA, montaż na szynie TH wielkość: 1-fazowe -2 moduły, 3 fazowe -4 moduły
- Rozłączniki bezpiecznikowe do 63A: montaż na szynę TH w obudowie modułowej, przystosowane do zainstalowania wkładek cylindrycznych, o prądzie znamionowym do 63A wielkość: 1-fazowe -1,5 modułu, 3 fazowe -6 modułów
- Rozłączniki bezpiecznikowe do 100A: montaż na szynę TH w obudowie modułowej, przystosowane do zainstalowania wkładek cylindrycznych, o prądzie znamionowym do 100A wielkość: 1-fazowe -2 moduły, 3 fazowe -8 modułów
- Ochronniki przeciwprzepięciowe o klasie ochrony T1, T2 lub T1+T2 montaż na szynie TH ze wskaźnikiem zadziałania

- Wyłączniki kompaktowe, prądy znamionowe WYŁ1 – 160A, WYŁ2 - 250A, WYŁ3-400A, posiadające regulowany elektronicznie wyzwalacz przeciążeniowy oraz zwarciový, w rozdzielnicy głównej wyposażone w moduły pomiarowe oraz napędy silnikowe do sterowania, montaż na płycie rozdzielnicy

2.5. Wyłączniki pożarowe

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP składa się z aparatu wyłączającego w rozdzielnicy głównej oraz przycisku umieszczonego przy wejściu głównym do budynku. Przycisk wyłącznika w obudowie czerwonej (RAL3000) z szybką zblijalną. Obok wyłącznika powinien być zainstalowany młoteczek do zbijania. Przycisk wyłącznika powinien być wyposażony w sygnalizację zadziałania aparatu głównego w postaci dwóch diod led:

- Dioda zielona – przerwanie dostawy energii elektrycznej
- Dioda czerwona – załączenie wyłącznika.

Przycisk powinien być wyposażony w przynajmniej 3 prawy styków zwiernych i rozwiernych. Obudowa wyłącznika IP40. W komplecie z przyciskiem powinna być dostarczona etykieta oznaczeniowa którą należy umieścić obok wyłącznika. Przykładowy wygląd obudowy przycisku PWP.



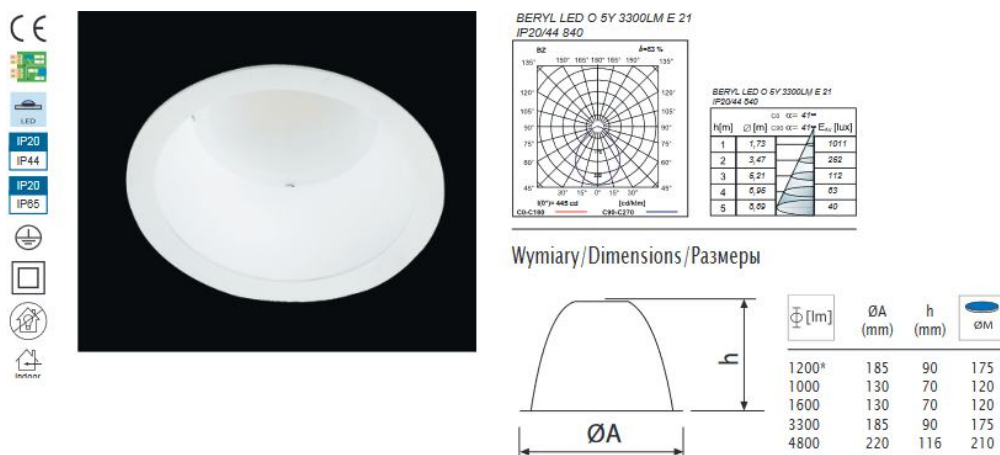
2.6. Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia pomieszczeń należy stosować oprawy o parametrach zgodnych z projektem zapewniające odpowiednie natężenia oświetlenia na danej powierzchni. W obiekcie stosować następujące oprawy oświetlenia podstawowego:

Oprawa B1 typu BERYL LED O 5Y 1600/840 E IP44 14W lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED o trwałości przynajmniej 60000h (L80/B10)
- Montaż w suficie podwieszanym (wbudowana)
- Temperatura pracy w zakresie od 5 do 30 st. C lub szerszym
- Moc oprawy max 16W
- Stopień szczelności obudowy IP44
- Strumień świetlny przynajmniej 1600lm
- Znamionowa barwa światła 4000K
- Wskaźnik oddawania barw 80%.
- Kształt okrągły

Przykładowy wygląd oprawy oraz krzywa fotometryczna jak poniżej:



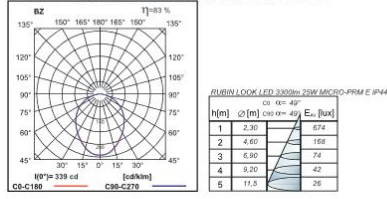
Oprawa C typu RUBIN LOOK LED 8800/840 MICRO-LINE E IP44 62W lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED o trwałości przynajmniej 60000h (L80/B10)
- Montaż na suficie (natynkowo)
- Temperatura pracy w zakresie od 5 do 30 st. C lub szerszym
- Moc oprawy max 68W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP44
- Strumień świetlny przynajmniej 8800lm
- Znamionowa barwa światła 4000K
- Wskaźnik oddawania barw 80%.
- Kształt kaseton 600x600mm +/- 10% maksymalna głębokość 70mm

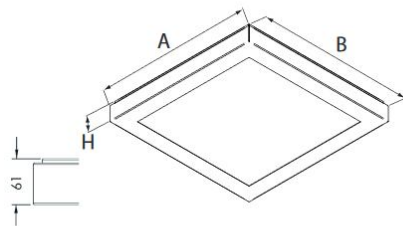
Przykładowy wygląd oprawy oraz krzywa fotometryczna jak poniżej:

Rubin LOOK LED IP44

RUBIN LOOK LED 3300lm 25W MICRO-PRM E IP44



Wymiary/Dimensions/Размеры



Φ [lm]	A (mm)	B (mm)	H (mm)
1950	400	400	61
2600	400	400	61
2600	620	325	61
3300	400	400	61
3900	620	625	61
4400	400	400	61
4400	620	325	61
5200	620	625	61
5200	1220	325	61
6600	620	625	61
8800	620	625	61
8800	1220	325	61



TYP	P[W]	LED	Φ [lm]
RUBIN LOOK LED IP44	14 W	LED	1950
RUBIN LOOK LED IP44	18 W	LED	2600
RUBIN LOOK LED IP44	23 W	LED	3300
RUBIN LOOK LED IP44	27 W	LED	3900
RUBIN LOOK LED IP44	32 W	LED	4400
RUBIN LOOK LED IP44	36 W	LED	5200
RUBIN LOOK LED IP44	47 W	LED	6600
RUBIN LOOK LED IP44	62 W	LED	8800

Dostępna barwa światła / Available colour of the light / Цветовая температура: 830/840

SDCM=3

Trwałość źródeł LED / Lifetime of LED sources - 60000 h (L80/B10)

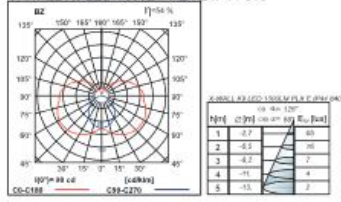
Oprawa K9 typu X-WALL K9 LED 1300/840 PLX E IP44 11W lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED o trwałości przynajmniej 60000h (L80/B10)
- Montaż na ścianie (natynkowo)
- Temperatura pracy w zakresie od 5 do 30 st. C lub szerszym
- Moc oprawy max 12W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP44
- Strumień świetlny przynajmniej 1300lm
- Znamionowa barwa światła 4000K
- Wskaźnik oddawania barw 80%.
- Kształt: liniowa na ścianę długość L=600mm +/-10%. Strumień światła wychodzący wzdłuż dłuższego boku jednostronnie

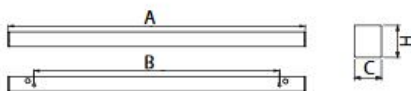
Przykładowy wygląd oprawy oraz krzywa fotometryczna jak poniżej:

X-WALL K9 LED

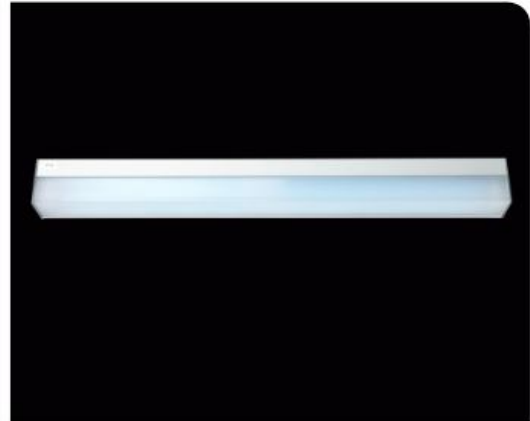
X-WALL K9 LED 1300LM PLX E IP44 840



Wymiary / Dimensions / Размеры



Φ [mm]	A (mm)	B (mm)	C (mm)	H (mm)
1300	574	380	50	60
2200	574	380	50	60
2600	1134	940	50	60
4400	1134	940	50	60
2600	1200	1005	50	60
4400	1200	1005	50	60
3250	1415	1220	50	60
5500	1415	1220	50	60
3900	1694	1500	50	60
6600	1694	1500	50	60
5200	2255	2060	50	60
8800	2255	2060	50	60



TYP	PWM	Light Bulb Icon	Φ [mm]
X-WALL K9 LED	11 W	LED	1300
X-WALL K9 LED	16 W	LED	2200
X-WALL K9 LED	18 W	LED	2600
X-WALL K9 LED	32 W	LED	4400
X-WALL K9 LED	23 W	LED	3250
X-WALL K9 LED	38 W	LED	5500
X-WALL K9 LED	27 W	LED	3900
X-WALL K9 LED	47 W	LED	6600
X-WALL K9 LED	36 W	LED	5200
X-WALL K9 LED	62 W	LED	8800

Dostępna barwa światła / Available colour of the light / Цветовая температура: 830/840

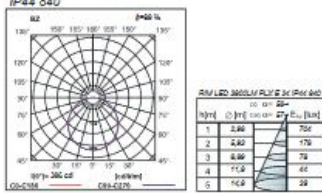
Oprawa P typu RIM LED NT 3800LM PLX E IP44 840 36W lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED o trwałości przynajmniej 60000h (L80/B10)
- Montaż na suficie (natynkowo)
- Temperatura pracy w zakresie od 5 do 30 st. C lub szerszym
- Moc oprawy max 40W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP44
- Strumień świetlny przynajmniej 3800lm
- Znamionowa barwa światła 4000K
- Wskaźnik oddawania barw 80%.
- Kształt kaseton 600x600mm +/- 10% maksymalna głębokość 50mm

Przykładowy wygląd oprawy oraz krzywa fotometryczna jak poniżej:

RIM LED

RIM LED 3800LM PLX E 24
IP44 840



Wymiary / Dimensions / Les dimensions



Montaż w suficie podwieszanym lub na zawieszach – wysokość oprawy to 10 mm / Installation in suspended ceiling or using slings – the height of the housing is 10 mm / Pour une installation encastrée ou suspendue, la profondeur est de 10 mm.



Montaż nastropowy – wysokość oprawy wraz z ramką adaptacyjną to 45 mm / Surface mount – the height of the luminaire with adaptive frame is 45 mm / Pour une installation en saillies, la profondeur incluant le cadre adaptateur est de 45 mm



					
RIM LED	36 W	LED	3800	3.00	

Dostępna barwa światła / Available colour of the light / La couleur de la lumière accessible: 830/840

SDCM=6

Trwałość źródeł LED / Lifetime of LED sources / Durabilité de LED – 35000 h (L70/B50)

Zakres temperatury pracy oprawy / Operating temperature range / L'amplitude de la température de fonctionnement des luminaires: 5° C – 30° C

Podana moc dotyczy całego systemu (tolerancja +/- 10%).
The power shown refers to the whole system (tolerance +/- 10%).
La puissance appliquée à l'ensemble du système (tolérance +/- 10%).

Oprawa WP typu RIM LED NT 3800LM PLX E IP44 840 36W lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED o trwałości przynajmniej 60000h (L80/B10)
- Montaż w suficie (wpuszczana) lub na zawieszach
- Temperatura pracy w zakresie od 5 do 30 st. C lub szerszym
- Moc oprawy max 40W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP44
- Strumień świetlny przynajmniej 3800lm
- Znamionowa barwa światła 4000K
- Wskaźnik oddawania barw 80%.
- Kształt kaseton 600x600mm +/- 10% maksymalna głębokość 10mm

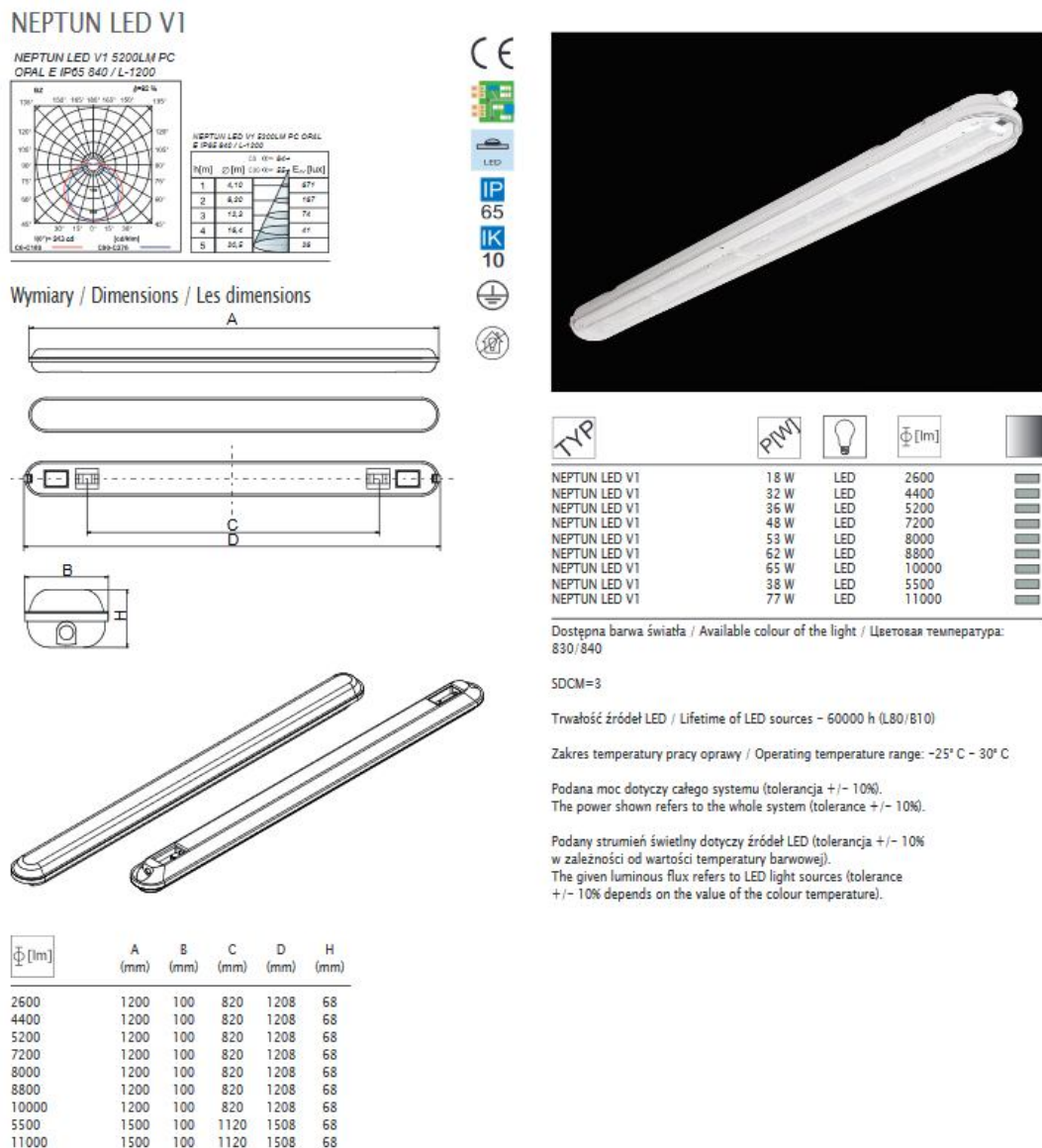
Wygląd oprawy jak dla oprawy P

Oprawa T3 typu NEPTUN LED V1 7200/840 PC OPAL E IP65 57W lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED o trwałości przynajmniej 60000h (L80/B10)
- Montaż na suficie lub ścianie (natynkowo)
- Temperatura pracy w zakresie od -25 do 30 st. C lub szerszym
- Moc oprawy max 60W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP65
- Strumień świetlny przynajmniej 7200lm
- Znamionowa barwa światła 4000K
- Wskaźnik oddawania barw 80%.

- Kształt liniowa L=1200mm

Przykładowy wygląd oprawy oraz krzywa fotometryczna jak poniżej



2.7. Oprawy awaryjne

Do oświetlenia awaryjnego należy stosować oprawy zgodne z projektem zapewniające odpowiednie natężenia oświetlenia na danej powierzchni drogi ewakuacyjnej lub przestrzeni otwartej. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać własne akumulatory zapewniające działanie przez przynajmniej 1 godzinę po zaniku napięcia zasilania podstawowego i powinny współpracować z systemem monitoringu i nadzorowania centralnego (central test). Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać certyfikat CNBOP. Zastosowanie opraw równoważnych niż w projekcie jest możliwe po przeprowadzeniu obliczeń

fotometrycznych bez uwzględnienia odbić od ścian. W obiekcie stosować następujące oprawy oświetlenia awaryjnego:

Oprawa awaryjna ECn3 typu AXNC 3W/1h/SE/RS-UNA lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED
- Montaż na suficie lub ścianie (natynkowo)
- Moc oprawy max 3W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP65
- Certyfikat CNBOP
- Czas działania autonomicznego 1h
- Przystosowana do pracy w central test
- Optyka korytarzowa
- Obudowa okrągła z poliwęglanu w kolorze białym

Przykładowy wygląd oprawy, krzywa fotometryczna, oraz parametry przykładowej oprawy jak poniżej:

Oprawa awaryjna EOn3 typu AXNO 3W/1h/SE/RS-UNA lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED
- Montaż na suficie lub ścianie (natynkowo)
- Moc oprawy max 3W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP65
- Certyfikat CNBOP
- Czas działania autonomicznego 1h
- Przystosowana do pracy w central test
- Optyka do przestrzeni otwartej
- Obudowa okrągła z poliwęglanu w kolorze białym

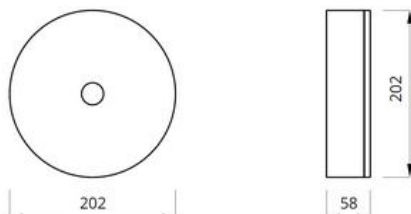
Przykładowy wygląd, oraz parametry przykładowej oprawy Eon3 i ECn3 jak poniżej:

DANE TECHNICZNE

220-240V AC 50-60Hz	176-275V DC	24V DC	LED	IP65
LiFePO ₄	Ni-Cd			IK08



WYMIARY



WYKONANIE:

Obudowa z białego, szarego lub czarnego poliwęglanu

MONTAŻ:

Natynkowo (ściana, sufit)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 – 240VAC 50/60Hz

Oprawa do centralnej baterii CB – 220 – 240VAC 50/60Hz; 176 – 275VDC

Oprawa do centralnej baterii FZLV – 24VDC

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

1W, 2W, 3W, 6W power LED

Optyka:

C – korytarz

R – droga ewakuacyjna

O – przestrzeń otwarta

U – uniwersalna

A – asymetryczna

CZAS ŁADOWANIA:

ECO LED: maks. 24h

STANDARD: maks. 24h

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

ECO LED: 1h lub 3h

STANDARD: 1h lub 3h

PREMIUM: 1h lub 3h

KLASA IZOLACJI:

II lub III

STOPIEŃ OCHRONY:

IP65

TEMPERATURA OTOCZENIA:

t_a : 0°C – +40°C

t_a : -25°C + 40°C – opcjonalnie przy zastosowaniu układu grzejjego HTR-25

OPCJE:

SE – awaryjna (na ciemno)

SA – sieciowo-awaryjna (na jasno)

AT – autotest

PT – przycisk testu

RU – system monitoringu opraw awaryjnych Rubic UNA

RW – system monitoringu opraw awaryjnych Rubic UNA Wireless

FZLV – system centralnej baterii 24 VDC

CB – system centralnej baterii

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora

Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

Oprawa w III klasie ochronności dla niskonapięciowego systemu centralnej baterii FZLV

Współczynnik wytrzymałości na uderzenia (IK08)

Oprawa awaryjna E4 typu IP65 ETE/1W/1h/RS-UNA lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED
- Montaż na ścianie (natynkowo oprawa jednostronna)
- Moc oprawy max 1W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP65
- Certyfikat CNBOP
- Czas działania autonomicznego 1h
- Przystosowana do pracy w central test
- Przystosowana do przyklejenia piktogramu 225x125mm (jednostronna)
- Obudowa z poliwęglanu

Oprawa awaryjna E5 typu IP65 ETE/1W/1h/RS-UNA lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED
- Montaż na suficie (natynkowo oprawa dwustronna)

- Moc oprawy max 1W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP65
- Certyfikat CNBOP
- Czas działania autonomicznego 1h
- Przystosowana do pracy w central test
- Przystosowana do przyklejenia piktogramu 225x125mm (dwustronna)
- Obudowa z poliwęglanu

Przykładowy wygląd, oraz parametry przykładowej oprawy E4 i E5 jak poniżej:

DANE TECHNICZNE

220-240V AC 50-60Hz	176-275V DC	24V DC	LED	IP65



WYKONANIE:

Obudowa z białego poliwęglanu opcjonalnie z szarego lub czarnego
Klosz transparentny z poliwęglanu

Szyba z plexi

MONTAŻ:

Natynkowy (ściana, sufit*)

Opcjonalnie podtynkowy (ściana, sufit**)

Opcjonalnie montaż za pomocą uchwytu sufitowego (sufit***)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 – 240VAC 50/60Hz

Oprawa do centralnej baterii CB – 220 – 240VAC 50/60Hz; 176 – 275VDC

Oprawa do centralnej baterii FZLV – 24VDC

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

1W, 2W LED

CZAS ŁADOWANIA:

ECO LED: maks. 24h

STANDARD: maks. 24h

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

ECO LED: 1h lub 3h

STANDARD: 1h lub 3h

PREMIUM: 1h lub 3h

KLASA IZOLACJI:

II lub III

STOPIEŃ OCHRONY:

IP65

ODLEGŁOŚĆ ROZPOZNAWANIA:

20 m

TEMPERATURA OTOCZENIA:

t_a : 0°C + 40°C

t_a : -25°C + 40°C – opcjonalnie przy zastosowaniu układu grzejnego HTR-25

OPCJE:

SE – awaryjna (na ciemno)

SA – sieciowo-awaryjna (na jasno)

PT – przycisk testu

AT – autotest

RU – system monitoringu opraw awaryjnych RUBIC UNA

RW – system monitoringu opraw awaryjnych RUBIC UNA Wireless

FZLV – system centralnej baterii 24 VDC

CB – system centralnej baterii

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora

Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

Oprawa w III klasie ochronności dla niskonapięciowego systemu centralnej baterii FZLV

Współczynnik wytrzymałości na uderzenia (IK08)

Lista piktogramów dostępna w Akcesoriach

*wymaga dodatkowej plexy dwustronnej

**wymaga akcesoriów do montażu podtynkowego, wersja RW niedostępna

***wymaga akcesoriów do montażu sufitowego

WYMIAR



Oprawa awaryjna H typu SK8-T/3W/1h/RS-UNA lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED
- Montaż na suficie
- Moc oprawy max 3,5W
- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP65
- Certyfikat CNBOP
- Czas działania autonomicznego 1h
- Przystosowana do pracy w central test
- Przystosowana do przyklejenia piktogramu 300x150mm (jednostronna)
- Obudowa z poliwęglanu

Przykładowy wygląd i parametry jak poniżej:

DANE TECHNICZNE

220-240V AC 50-60Hz	176-275V DC	24V DC	LED	IP44



WYKONANIE:

Obudowa z białego poliwęglanu

Klosz transparentny z poliwęglanu z dodatkowymi soczewkami

MONTAŻ:

Natynkowy (ściana, sufit)

Opcjonalnie podtynkowy (sufit*)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna - 220 - 240VAC 50/60Hz

Oprawa do centralnej baterii CB - 220 - 240VAC 50/60Hz; 176 - 275VDC

Oprawa do centralnej baterii FZLV - 24VDC

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

3,2W LED

CZAS ŁADOWANIA:

STANDARD: maks. 24h

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

STANDARD: 1h lub 3h

PREMIUM: 1h lub 3h

KLASA IZOLACJI:

II lub III

STOPIEŃ OCHRONY:

IP44

TEMPERATURA OTOCZENIA:

t_a : 0°C - +40°C

OPCJE:

SE - awaryjna (na ciemno)

SA - sieciowo-awaryjna (na jasno)

AT - autotest

PT - przycisk testu

RU - system monitoringu opraw awaryjnych Rubic UNA

RW - system monitoringu opraw awaryjnych Rubic UNA Wireless

FZLV - system centralnej baterii 24 VDC

CB - system centralnej baterii

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora

Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

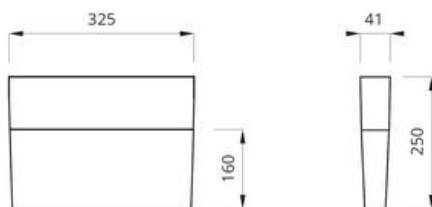
Oprawa w III klasie ochronności dla niskonapięciowego systemu centralnej baterii FZLV

Opcja doświetlania powierzchni pod oprawą

Lista piktogramów dostępna w Akcesoriach

*wymaga akcesoriów do montażu podtynkowego, wersja RW niedostępna

WYMIAR



Oprawa awaryjna U typu UPDOOR LED SHM IP65 10W RS-UNA lub równoważna spełniająca następujące parametry równoważności:

- Źródło światła LED
- Montaż na ścianie natynkowa
- Moc oprawy max 10W

- Stopień szczelności obudowy przynajmniej IP65
- Certyfikat CNBOP
- Czas działania autonomicznego 1h
- Przystosowana do pracy w central test
- Przystosowana do pracy na zewnątrz (-20stC)

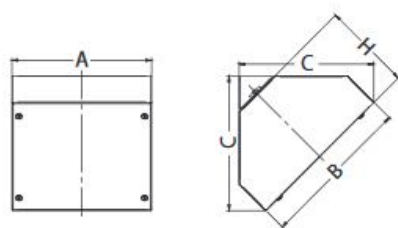
Oprawa awaryjna zewnętrzna przeznaczona do podświetlania przestrzeni wyjść ewakuacyjnych znajdujących się na zewnątrz. Przykładowy wygląd i wymiary oprawy jak poniżej:

OPRAWA AWARYJNA UPDOOR

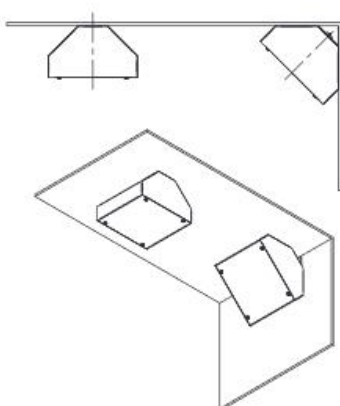
OPRAWA AWARYJNA UPDOOR LED



Wymiary / Dimensions / Размеры



TYP	A (mm)	B (mm)	C (mm)	H (mm)
UPDOOR LED	242	266	233,5	154



TYP	P[W]	Light	Φ [lm]	Time	Settings	Weight	Color
UPDOOR LED	14 W	LED	1500	1/2/3 H	●○	1,80	□

- Tryb pracy: jasny J
- Tryb pracy: ciemny C
- Tryb pracy: C8

Dostępna barwa światła / Available colour of the light / Цветная температура: 830/840

SDCM=3

Trwałość źródeł LED / Lifetime of LED sources - 60000 h (L70/B50)

Zakres temperatury pracy oprawy / Operating temperature range: -20° C - 30° C

Podana moc dotyczy całego systemu (tolerancja +/- 10%).
The power shown refers to the whole system (tolerance +/- 10%).

Podany strumień świetlny dotyczy źródeł LED (tolerancja +/- 10% w zależności od wartości temperatury barwowej).
The given luminous flux refers to LED light sources (tolerance +/- 10% depends on the value of the colour temperature).

2.8. Trasy kablowe

Do prowadzenia kabli i przewodów należy stosować koryta kablowe o następujących parametrach:

- Koryta perforowane
- Ocynk ogniowy
- Wysokość koryt 60mm
- Grubość blachy przynajmniej 0,5mm
- Szerokość koryt 50, 100, 200, 300, 400mm

Do prowadzenia tras kablowych pionowych należy stosować drabiny kablowe o następujących parametrach:

- Szczelble drabin przynajmniej co 300mm
- Ocynk ogniowy
- Wysokość drabin 60mm
- Grubość blachy przynajmniej 0,5mm
- Szerokość drabin, 100, 200, 300, 400, 600mm.
- Szczelbla nitowane

Do montażu koryt i drabin kablowych stosować systemowe zawiesia, łączniki i gwinty.

Do prowadzenia kabli i przewodów na dachu należy stosować koryta kablowe o następujących parametrach:

- Koryta perforowane z pokrywą pełną
- Ocynk ogniowy
- Wysokość koryt 100mm
- Grubość blachy przynajmniej 0,5mm
- Szerokość koryt 50, 100, 200, 300, 400, 600mm

Do prowadzenia koryt kablowych na dachu należy stosować systemowe platformy lub alternatywnie bloczki betonowe z podklejonymi kawałkami papy termozgrzewalnej.

2.9. Kable i przewody

W budynku należy prowadzić kable i przewody spełniające dyrektywę CPR dotyczącą reakcji na ogień.

Do prowadzenia instalacji w danych strefach stosować kable:

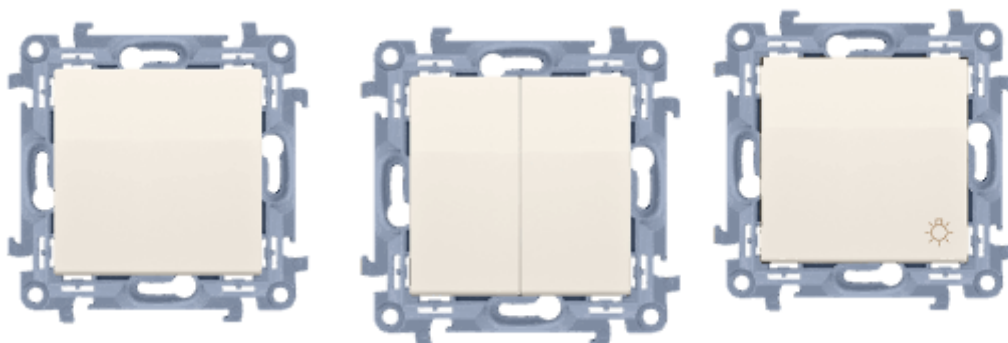
- Drogi ewakuacyjne wewnątrz budynku klasa Bca-1s, kable typu N2XH-O, N2XH-J, NHXH, HTKSH, HDGS
- Poza drogami ewakuacyjnymi, klasa Dca-s2, kable typu YnKY, YnAKY, YnAKXS, YnKXS,
- Kable poza budynkiem: klasa Eca, kable i przewody typu YKY, YAKY, YDY, YDYp,

Kable prowadzić podtynkowo, natynkowo, w rurach ochronnych, na korytkach kablowych.

2.10. Osprzęt instalacyjny łączeniowy, gniazda.

Należy stosować łączniki oświetlenia, gniazda jednego producenta oraz jednakowej kolorystyki do montażu ramkowego. Dla całego projektu proponuje się osprzęt łączeniowy biały, gniazda białe, gniazda komputerowe czerwone. Należy stosować osprzęt łączeniowy i gniazda o następujących parametrach:

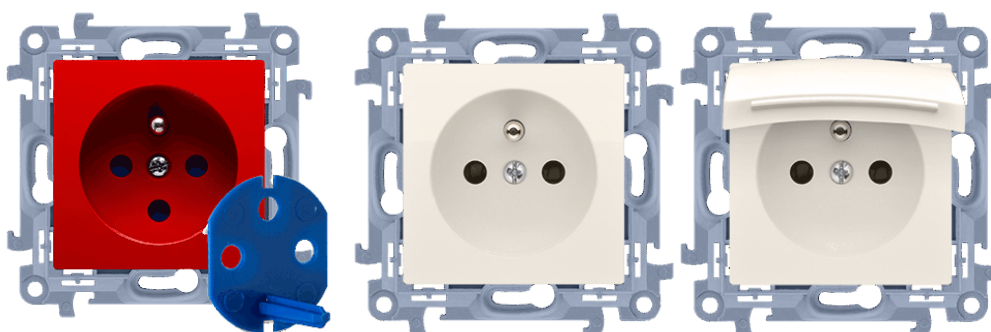
Łączniki: Pojedyncze, podwójne, schodowe, chwilowe (światło), o parametrach 10A, 230V, IP20, dla IP44 stosować wkładkę uszczelniającą. Proponowany wygląd jak poniżej:



Ramki: Pojedyncze, podwójne, wielokrotne, kolor biały, PCV



Gniazda: 230V, 16A, z bolcem ochronnym, do montażu ramkowego, dla gniazd zwykłych kolor biały, dla gniazd komputerowych kolor czerwony z kluczem, gniazda IP20 lub IP44 z klapką. Wygląd jak poniżej:



2.11. Instalacja odgromowa uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Do wykonania instalacji odgromowej należy stosować elementy ocynkowane. Elementy jakie należy stosować w instalacji odgromowej:

- Druk ocynkowany o średnicy fi 8mm
- Złącza typu drut-drut, taśma-drut z czterema śrubami
- Złącza blacha-drut z dwoma śrubami
- Maszty odgromowe na platformie betonowej (jedna stopa)

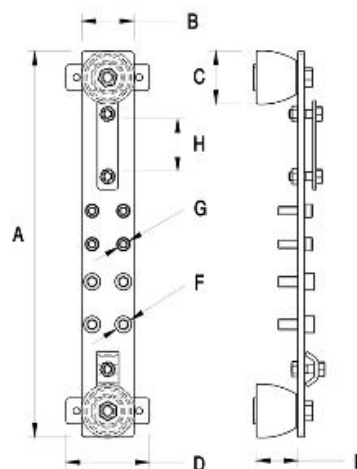
Do skręcania złączy stosować śruby nierdzewne. Do cięcia drutu stosować nożyce.

Do wykonania instalacji uziemień stosować następujące elementy:

- Taśma stalowa ocynkowana o przekroju 25x4mm
- Złącza skręcane taśma-taśma z czterema śrubami
- Taśma stalowa ocynkowana o przekroju 50x4mm
- Taśma stalowa miedziowana o przekroju 25x4mm (do połączenia uziemień w gruncie poza budynkiem)
-

Do wykonania instalacji połączeń wyrównawczych stosować następujące elementy:

- Przewody i kable linkowe, w izolacji bezhalogenowej o przekroju, 4, 6, 10, 16, 25, 50, 70, 95, 120mm²
- Szyny wyrównawcze główne i miejscowe miedziane 370x50mm np:



- Taśma stalowa ocynkowana o przekroju 50x4mm pomalowana na kolor żółto zielony

2.12. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określony na podstawie Polskich Norm, Krajowych Ocen Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację właściwości użytkowych i certyfikat zgodności z Polską Normą lub Krajową Oceną Techniczną.

2.13. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.14. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, aby

zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu zostały przedstawione w części ogólnej specyfikacji technicznej.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Zakres robót

Roboty winny obejmować, lecz nie ograniczać się do wymienionych poniżej czynności i usług:

- dostawa materiałów instalacyjnych;
- instalacja i podłączenia urządzeń;
- kalibracja, próby i uruchomienie;
- uczestnictwo w rozruchu;
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej.
- instalacja i podłączenie zestawów urządzeń.

Wszelkie koordynacje z Inżyniera w fazie montażu, testowania i rozruchu winny być dokumentowane pisemnymi raportami. Dostawcy zestawów urządzeń winni dostarczyć materiały i urządzenia wraz ze wszystkimi dokumentami niezbędnymi do instalacji.

5.2. Koordynacja i krajowe oceny techniczne

Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych). Ogólny

harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

Koordinacja z innymi Wykonawcami

Wykonawca jest odpowiedzialny za koordynację prac innych podwykonawców zaangażowanych w niniejszy projekt w czasie budowy, testów i rozruchu. Wykonawca musi mieć pewność, że inni Wykonawcy zainstalują wyposażenie, orurowanie, etc. w tym samym czasie. Aby uniknąć niedogodności Wykonawca winien być zaznajomiony z rysunkami, planami realizacji etc. innych Wykonawców. Inni wykonawcy to wymienieni poniżej, lecz nie tylko:

- wykonawca robót budowlanych;
- Zakład Energetyczny;
- dostawca zestawów urządzeń.

Jeśli roboty Wykonawcy kolidują z robotami innych Wykonawców, Wykonawcy winni się porozumieć i poinformować Inżyniera o dokonanych uzgodnieniach oraz o realizacji planu przed rozpoczęciem robót.

Koordinacja z i krajowe oceny techniczne odnośnych władz

Wykonawca będzie prowadził wszelkie uzgodnienia z odnośnymi władzami z uzyskaniem krajowych ocen technicznych i pozwoleń włącznie. Odnośne władze to wymienione poniżej, lecz nie tylko:

- Zakład Energetyczny
- Przedsiębiorstwa telekomunikacyjne
- Państwowa Inspekcja Pracy
- Zawodowa Straż Pożarna

5.3. Montaż przewodów i okablowanie

Przewody i kable wybierane do projektu powinny pod każdym względem spełniać odpowiednie normy podane w punkcie 10. Maksymalne dopuszczalne spadki napięcia powinny wynosić:

- W przewodach doprowadzających zasilanie główne 2%
- W przewodach zasilania silników 5%
- W obwodach oświetlenia 3%.

Na trasach prowadzenia kabli należy ułożyć półki lub kanały kablowe. Maksymalna długość nie podpartego kabla może wynosić 10 (dziesięć) centymetrów. Do okablowania NN należy używać kabli energetycznych z przewodami bezhalogenowymi. Na doprowadzenia do aparatury, oświetlenia itd. należy używać przewodu miedzianego bezhalogenowego. Powierzchnia przekroju przewodów powinna wynosić minimum 1,5 mm² dla kabli energetycznych oraz 0,5 mm² dla kabli sterujących zgodnie z projektem. Wszystkie kable należy ponumerować kolejno. Kable opuszczające półki kablowe powinny być zabezpieczone mechanicznie i podparte kanałami. Całe okablowanie obwodów zewnętrznych powinno być podłączone do zacisków. Okablowanie i jego zaciski powinny być pewnie zamocowane i łatwo dostępne. Okablowanie powinno przenosić pełne obciążenie obwodu. Zaciski w obwodach sterowania zdalnego i alarmowego powinny być przystosowane do podłączania przewodów miedzianych o przekroju 1,5 mm². Wszystkie kable i przewody montażowe inne niż główne podłączenia do silnika powinny kończyć się w centralnym miejscu zestawu tak, aby umożliwić nabywcy wygodne podłączenie kabla czy kabli zasilania i sterowania. Przewody zasilające silnik podłącza się bezpośrednio do jego skrzynki zaciskowej. Należy sporządzić listę

zacisków i urządzeń elektrycznych, podając w niej wyraźnie numery identyfikacyjne i oznaczenia. Wszystkie przewody okablowania powinny być wyposażone w metalowe identyfikacyjne tulejki oznacznikowe. Numery identyfikacyjne powinny być w sposób widoczny powtórzone w urządzeniu oraz umieszczone na wszystkich rysunkach rozmieszczenia i schematach montażowych jakie sprzedawca dostarcza. Wszystkie przepusty kablowe powinny być typu kompresyjnego i nadawać się do stosowania w strefach podanych w karcie danych. Oprócz normalnych uszczeltek, każdy przepust kablowy powinien być wyposażony w nakładkę ochronną z PVC.

5.4. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.5. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

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.

Przy układaniu przewodów na uchwytach :

- odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach :
- na przygotowanej trasie należy podłożyć specjalne (korytka, wsporniki itp.) mocować zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe „luzem” lub mocować (w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy poziomego, pionowego)

5.6. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia między strefami pożarowymi lub o średnicy powyżej 4mm muszą być uszczelnione p. pożarowo. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt.

5.7. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie

na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane 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 powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.8. Montaż 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 przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.9. Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy), stanowiąc one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :

- 0,25 MF dla instalacji 230 V,
- 0,50 MF dla instalacji 400 V,

b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. Mierzona induktem 500 V nie może być mniejsza od 1 MF ,

c) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych

d) sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania

e) sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych

f) badanie urządzenia piorunochronnego

g) pomiar natężenia oświetlenia

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić, czy :

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

6.1. Badania i pomiary

Inżynier winien być świadkiem wszystkich pomiarów, w tym celu winien być zawiadomiony o terminie pomiarów z tygodniowym wyprzedzeniem. Wykonawca winien opracować i przekazać Inżynierowi harmonogram pomiarów i rozruchu. Sprawozdanie z pomiarów winno być zgodne z poniższym:

- Przed uruchomieniem urządzenia elektrycznego, Wykonawca winien wykonać odpowiednie pomiary by ustalić, że cały sprzęt, urządzenia i oprzewodowanie został właściwie zamontowany, jest w odpowiednim stanie i będzie pracować zgodnie z założeniami.
- W trakcie instalacji układanie kabli będzie nadzorowane przez Inspektora Nadzoru.
- Pomiary kabli będą wykonane zgodnie z procedurą wymienioną poniżej.

Pomierzone wartości wszystkich pomiarów opisanych w tej specyfikacji inny być zarejestrowane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Wyniki pomiarów, których wartość odbiega od średnich pomiarów takich samych urządzeń o więcej niż 25% powinny być przedstawione Inżynierowi do specjalnego zatwierdzenia nawet, jeśli osiągają one wartość akceptowalnego minimum. Wykonawca dostarcza cały sprzęt pomiarowy. Wszelkie połączenia i osłony zdjęte w trakcie pomiarów winny być przywrócone a sprzęt pozostawiony gotowy do pracy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST-00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarów robót ;

- dla układania kabli i przewodów, listew i koryt instalacyjnych - m
- urządzenia wraz z elementami montażowymi i pomocniczymi - szt. (kpl)
- dla zamontowanych i odebranych tablic – szt.
- dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda) – szt.
- dla montażu opraw – szt.
- oznakowanie instalacji - kpl.
- rozruch i testowanie instalacji – kpl.

7.3. Podstawy wyceny

Jako podstawę wyceny kosztorysu zastosowano następujące KNR:

- KNNR 5-02 PRZEWODY KABELKOWE UKŁADANE P.T. W GOTOWYCH BRUZDACH
- KNNR 5-03 MONTAŻ OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO
- KNNR 5-04 URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I APARATY ELEKTRYCZNE NISKIEGO NAPIĘCIA
- KNNR 5-05 OPRAWY OŚWIETLENIOWE
- KNNR 5-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I PRZEWODÓW

WYRÓWNAWCZYCH

- KNNR 5-07 ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE
- KNNR 5-08 INSTALACJE I OSPRZĘT ŚWIATŁA, SIŁY I SYGNALIZACJI
- KNNR W 9-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I PRZEWODÓW WYRÓWNAWCZYCH
- KNNR 5-10 LINIE OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO, SYGNALIZACJA ULICZNA, ZNAKI DROGOWE
- KNNR 5-11 KONSTRUKCJE WSPORCZE
- KNNR 5-12 PRACE UZUPEŁNIAJĄCE
- KNNR 5-13 SPRAWDZENIE I POMIAR OBWODU ELEKTRYCZNEGO NISKIEGO NAPIĘCIA
- KNR 5-14 ROZDZIELNICE WNĘTRZOWE DO 30kV

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiory międzyoperacyjne:

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają: przebieg tras kabli i przewodów zakresie zgodności z projektem, jakość połączeń elektrycznych, typ zastosowanych przewodów i kabli, sposób ich prowadzenia i mocowania, stan izolacji, oznaczenia, lokalizacja osprzętu i urządzeń, zgodność typów z dokumentacją projektową i prawidłowość oznaczeń, sprawdzenie tabliczek znamionowych, opisów kabli i przewodów, listew zaciskowych, oznaczników itd.

8.2. Odbiór częściowy:

Odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. W szczególności dotyczy to odbiorów tak zwanych robót zanikających (przewodów, rur, kabli i osprzętu przed tynkowaniem, zasypaniem, zakryciem). Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

8.3. Odbiór końcowy:

Przy odbiorze instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych należy przedłożyć protokół odbiorów częściowych przewodów przed tynkowaniem, w szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów, elementów i urządzeń,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów,
- odległości przewodów względem siebie, względem przegród budowlanych i innych instalacji ,
- prawidłowość działania zabezpieczeń,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- stan izolacji,
- prawidłowość realizacji funkcji sterowniczych, sygnalizacyjnych, alarmowych i programów użytkowych,
- prawidłowość wykonania mocowań oraz konstrukcji i korytek tras kabli i przewodów,
- prawidłowość zainstalowania aparatów i urządzeń,
- jakość wykonania przejść przez przegrody budowlane a w szczególności

zastosowania odpowiednich uszczelnień w przypadku przejść przez przegrody i strefy pożarowe,

- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Ogólnej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

NORMY:

PN-EN 12464-1:2003 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarc doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-5-51:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie --

Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie

PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

PN-EN 60654-2:1999 Automatyka i pomiary przemysłowe -- Urządzenia elektryczne - - Ogólne

wymagania i badania

PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów -- Wymiary

PN-EN ISO 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią --

Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki

PN-EN 60038:2012 Napięcia znormalizowane CENELEC

PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i

zakończeń przewodów

PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 60947-1:2010/A1:2011 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 60947-2:2009/A1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - - Część 2: Wyłączniki

PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania

PN-E-90050:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe -- Ogólne wymagania i badania

PN-EN 60934:2004/Ap1:2012 Wyłączniki do urządzeń (CBE)

PN-EN 61058-1:2005/A2:2008 Łączniki do przyrządów -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60669-1:2006/IS1:2009 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-IEC 60884-1:2006/A1:2009 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 62275:2010 Systemy prowadzenia przewodów-- Opaski przewodów do instalacji

Elektrycznych PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania

PN-EN 60670-1:2007/IS1:2009 Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60898-1:2007/IS4:2008 Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń

przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego

PN-EN 61008-1:2007/IS1:2008 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) -- Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 61009-1:2008/A14:2012 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) -- Część 1:

Postanowienia ogólne PN-E-93207:1998/Az:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (zmiana A1).

Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Du z 2004 poz 1138)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 25.09.2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. (Dz. U. Nr 85, poz. 957).

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG