

# STRONA TYTUŁOWA - PROJEKT BUDOWLANY

egz. nr: ...

## DANE OBIEKTU PROJEKTOWANEGO

**NAZWA:** ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO PRZY UL. TRAUGUTTA 23 W NIDZICY, STANOWIĄCA ODRĘBNĄ CZĘŚĆ BUDYNKU WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM.  
PRZEBUDOWA W ZAKRESIE PRAC BUDOWLANYCH W POMIESZCZENIACH PRZYŁĘGŁYCH Z ŁĄCZNIKIEM.  
BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO-GOSPODARCZEGO.  
ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCYCH DWÓCH BUDYNKÓW GARAŻOWYCH.  
ZAGOSPODAROWANIE TERENU DZIAŁKI INWESTYCJI Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ.

**NR EWID. DZ.:** DZIAŁKA NR: 8/4; 8/5  
OBREB: 0005 NIDZICA

**JEDN. EWID.:** 281104\_4 NIDZICA

**KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:** XVI, VIII

**INWESTOR:** POWIAT NIDZICKI  
UL. TRAUGUTTA 23  
13-100 NIDZICA

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** G&G PROJEKT  
UL. DEKABRYSTÓW 29/2  
42-218 CZEŚTOCHOWA  
nr. tel.: 889 056 827; 792 696 034

## ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO:

<b>Zawartość:</b>	TOM 1 Inwentaryzacja, ekspertyza techniczna, projekt rozbiórki TOM 2 Projekt zagospodarowania terenu TOM 3 Projekt branży architektonicznej TOM 4 Projekt branży konstrukcyjnej TOM 5 Projekt branży sanitarnej TOM 6 Projekt branży elektrycznej + branży telekomunikacyjnej TOM 7 Projekt branży drogowej
-------------------	---

## TOM 6 – PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

## AUTORZY PROJEKTU BUDOWLANEGO:

IMIE I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PIECZĘĆ I PODPIS
Projektant:  inż. Jerzy Jagas	ŁOD/IE/1530/02 upr. bud. do projektowania i kierowania robotami spec. elektrycznej	
Sprawdzający:  mgr inż. Jacek Frydrysiak	617/94/WŁ upr. bud. do projektowania i kierowania robotami spec. elektrycznej	

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<u>OŚWIADCZENIA, UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW</u> .....	3-9
1. OPIS TECHNICZNY .....	10
1.1 Temat opracowania .....	10
1.2 Zawartość opracowania .....	10
1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne .....	10
1.4 Stan istniejący .....	10
1.5 Zasilanie budynku i rozdział energii .....	10
2. OŚWIETLENIE .....	12
2.1 Opis opraw .....	13
2.1 Oświetlenie awaryjne .....	15
2.2 Oświetlenie zewnętrzne .....	16
2.3 Zewnętrzne instalacje elektryczne .....	17
3. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH .....	17
4. INSTALACJA ODGROMOWA .....	23
5. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	23
6. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ .....	23
7. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA .....	23
8. UWAGI KOŃCOWE .....	24
9. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	24
9.1 Obliczenia oświetlenia .....	24
9.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających .....	25
9.3 Obliczenia linii zasilającej RG .....	26
9.4 Dobór zabezpieczeń .....	26
10. NORMY I PRZEPISY .....	28
11. SPIS RYSUNKÓW .....	28

### ➤ CZĘŚĆ GRAFICZNA:BRANŻA ELEKTRYCZNA

RZUT PARTERU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E-1.....	29
RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E-2.....	30
RZUT 2 PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E-3.....	31
RZUT PARTERU – INSTALACJE OŚWIETLENIA	E-4.....	32
RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJE OŚWIETLENIA	E-5.....	33
RZUT 2 PIĘTRA – INSTALACJE OŚWIETLENIA	E-6.....	34
RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E-7.....	35
RZUT GARAŻU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E-8.....	36
RZUT DACHU GARAŻU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	E-9.....	37
SCHEMAT ROZDZIELNICY RG	E-10.....	38

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane niniejszym oświadczamy, że

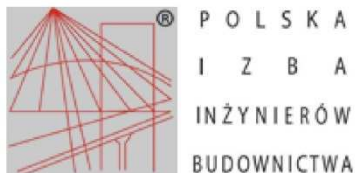
PROJEKT BUDOWLANY - TOM 6 Projekt branży elektrycznej, pn.:

„ROZBUDOWA Z PRZEBUDOWĄ BUDYNKU STAROSTWA POWIATOWEGO PRZY UL. TRAUGUTTA 23 W NIDZICY, STANOWIĄCA ODREBNĄ CZĘŚĆ BUDYNKU WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM. PRZEBUDOWA W ZAKRESIE PRAC BUDOWLANYCH W POMIESZCZENIACH PRZYLEGŁYCH Z ŁĄCZNIKIEM. BUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO-GOSPODARCZEGO. ZAGOSPODAROWANIE TERENU DZIAŁKI INWESTYCJI Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ.”

zlokalizowany na działkach nr ewid.: 8/4; 8/5, obręb: 0005 Nidzica został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu jakemu ma służyć.

### **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

<b>IMIE I NAZWISKO</b>	<b>UPRAWNIENIA</b>	<b>PIECZĘĆ I PODPIS</b>
Projektant:  inż. Jerzy Jagas	ŁOD/IE/1530/02 upr. bud. do projektowania i kierowania robotami spec. elektrycznej	
Sprawdzający:  mgr inż. Jacek Frydrysiak	617/94/WŁ upr. bud. do projektowania i kierowania robotami spec. elektrycznej	



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-RDA-BIJ-43N \*

Pan Jerzy JAGAS o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/1530/02

adres zamieszkania ul. Guzewska 36, 95-030 Rzgów

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-18 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



URZĄD MIASTA ŁÓDZI  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY  
I URBANISTYKI  
ul. Piotrkowska 104, tel. 83-83 80  
90-926 Łódź  
Ident. Regon 0514102

Łódź, dnia 12.07. 19 89 r.

Nr 242/89/WŁ

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust.1.p.1; § 5 ust.1.p.1 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się

że: Obywatel(ka) Jerzy Jagas  
(imię i nazwisko)  
inżynier elektryk  
(tytuł zawodowo-zawodowy)

urodzony(a) dnia 19.11. 19 47 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
(specjalizacja zawodowa)

~~OSP. Z.7 zam.~~ 1217/87 3.000 szt.

Za zgodność z oryginałem

Obywatel(ka) Jerzy Jagas  
(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, napowierzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.

Z-ca Dyrektora Wydziału  
*[Signature]*  
mgr inż. Ryszard Krucinski

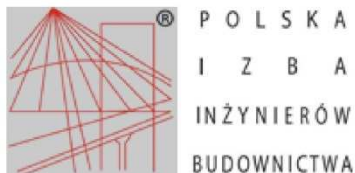
1174/JP



(podpis pieczęć)

Za zgodność z oryginałem





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-8RW-XJ9-GVK \*

Pan Jacek FRYDRYSIAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0526/02  
adres zamieszkania ul. Ketlinga 11 m. 16, 92-432 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-07 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



URZĄD WOJEWÓDZKI  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
90-926 Łódź ul. Piotrkowska 104  
☎ 36-65-80

LŚdŚ

dnia 12-12- 78 94 r.

Nr 617/94/WL

# DECYZJA O STwierdzeniu PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust.1 p.1; § 5 ust.1 p.1 i § 13 ust.1 pkt 4 lit d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 65) stwierdza się

ż: Osoba(na) Jacek Frydrysiak  
(osoba fizyczna)  
magister inżynier elektryk  
(typu samodzielnego)

urodzony(a) dnia 15.07. 19 60 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w szczególności instalacyjno - inżynierskiej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
(specyficzne wyznaczenie)

WA: 617/94/WL 94-BUL-4 DN 12.12.78

~~Wzrost 1,75 m, waga 75 kg, cięciwo 75 kg~~



Obywatel(ka)

Jacek Frydrysiak

jest upoważniony(a) do

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne,
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalację elektryczną, napowietrzne i kablowe linie energetyczne oraz stacje i urządzenia elektroenergetyczne.



kt/76

== P

URZĄD WOJEWÓDZKI

mgr inż. Jacek Frydrysiak  
Inżynier Wzrostu i Rozwoju

# **1. OPIS TECHNICZNY**

## **Podstawa opracowania:**

- umowa zawarta z Inwestorem,
- projekty branżowe
- warunki techniczne
- opinia geotechniczna
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

## **1.1 Temat opracowania**

Tematem opracowania są instalacje elektryczne w projektowanym Starostwie w Nidzicy

## **1.2 Zawartość opracowania**

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

## **1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne**

W budynku starostwa projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- instalacje okablowania strukturalnego,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla potrzeb wentylacji i klimatyzacji,

## **1.4 Stan istniejący**

Budynek stanowi dobudówkę do istniejącej części obiektu starostwa. W zakresie opracowania jest wymiana instalacji w miejscu połączenia obiektów.

## **1.5 Zasilanie budynku i rozdział energii.**

Zasilanie budynku będzie realizowane zgodnie warunkami technicznymi wydanymi przez Energa Operator

Zasilanie do nowoprojektowanych obiektów będzie poprowadzone ze złącza ZKP. Napięcie doprowadzone do obiektu ma wartość 400/230V. Moc obliczeniowa

nowoprojektowanego obiektu wynosi  $P_o=40[\text{kW}]$

- Instalacje elektryczne piwnicy zasilane są z rozdzielnic R1,
- Instalacje elektryczne parteru z rozdzielnic R2,
- Instalacje elektryczne I piętra zasilane są z rozdzielnic R3,
- Instalacje elektryczne II piętra zasilane są z rozdzielnic R4.

Na elewacji, w skrzynce IP 65 znajduje się aparat pełniący funkcję Głównego Wyłącznika Pożarowego. Aparat wyposażony został w cewkę wzrostową

Przyciśnięcie przycisku wyzwalaającego spowoduje zadziałanie wyłącznika i odłączenie napięcia zasilającego rozdzielnicę RG. Zasilanie przycisku, znajdującego się przy wejściu do pomieszczenia 1.2, 1.1, należy wykonać za pomocą kabla NKGs 5x1,5 mm<sup>2</sup> mocowanego na uchwytych dedykowanych, zgodnych z aprobatą techniczną, nie rzadziej niż co 10cm. Jako uchwyty należy stosować uchwyty typu U lub podwójnego U, mocowanego bezpośrednio do ścian lub sufitu.

W celu zapewnienia zadziałania, przycisk należy zasilć poprzez przełącznik faz. Do urządzenia należy doprowadzić trzy fazy kablem NKGs 5x1,5mm, w przypadku zaniku jednej fazy przełącznik zasili przycisk z faz działających.

Przy rozdzielnic głównej nastąpi podział przewodu PEN na N i PE. Punkt rozdziału uziemić zgodnie z rysunkiem instalacji odgromowej. Rezystancja uziemienia  $R \leq 5\Omega$ . Rozdzielnica główna zlokalizowana jest w pomieszczeniu 0.2

W nowoprojektowanych rozdzielnicach należy wykonać, zgodnie z dokumentacją, zabezpieczenia różnicowo-prądowe, układ ochronników, zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów, połączenie uziemiające z uziomem szyny uziemiającej i połączenia wyrównawcze o przekroju nie mniejszym niż połowa pola przekroju przewodu ochronnego.

Rozdzielnice znajdujące się w ciągach komunikacyjnych (ewakuacyjnych) muszą posiadać odporność ogniową równą odporności ogniowej ścian.

Po odbiorze obiektu, należy mierzyć przez okres nie krótszy niż 6 miesięcy współczynnik mocy  $\cos\varphi$  na zaciskach przyłączeniowych obiektu. W przypadku stwierdzenia, że współczynnik ten jest mniejszy niż ten wynikający z wymagań Operatora Systemu Dystrybucyjnego, należy dobrać odpowiednią baterię kondensatorów w celu kompensacji mocy biernej. Baterię przyłączyć bezpośrednio do RG.

Wszystkie zastosowane przewody muszą spełniać aktualne wymagania wynikające z dyrektywy CPR. Parametry techniczne przewodów zostały określone poniżej.

### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów wewnętrznych**

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami + PE

Maks. Temperatura żyły +80°C

### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów typu YKY**

Minimalny promień gięcia dla połączeń nieruchomych: 4 x średnica zewnętrzna

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura żyły+80°C

### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów sterowniczych**

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura żyły+80°C

### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów LAN**

350 MHz

4x2xAWG23

CPR –klasa Eca

## **2. OŚWIETLENIE**

W ramach projektu elektrycznego (oświetlenia) w obiekcie zastosowano oprawy ewakuacyjne oraz oprawy awaryjne z uwzględnieniem zasilania sprzed przełącznika tak, aby w sytuacjach zaniku napięcia, poprzez autonomiczne zasilanie zapewniały 1 godzinne podtrzymanie energii elektrycznej. Należy stosować przewody N2XH-j 5x1,5 mm<sup>2</sup>.

W ramach oświetlenia budynku zastosowano inteligentne oprawy oświetleniowe które stanowią jednostki autonomiczne nie wymagające żadnego systemu sterującego jednocześnie zapewniając oświetlenie zgodnie z obowiązującą normą uzależnioną od przeznaczenia pomieszczenia. Oprawy są wyposażone w zestaw sensorów umożliwiających reakcję oprawy na obecność osób oraz dostarczenie optymalnej ilości energii w taki sposób, aby jedynie kompensowały niedobór ilości światła słonecznego.

Przewidziano, iż każda z grup opraw znajdujących się w pomieszczeniu posiadać będzie przełącznik dzwonekowy który umożliwia:

- Włączenie i wyłączenie oprawy w wartości 100% i 0%;
- Wyłączenie oprawy w wartości 0%;
- Przełączenie opraw na automatyczną regulację ilości natężenia oświetlenia w luksach zgodnie z Polską normą uzależnioną od przeznaczenie pomieszczenia.

W pełni inteligentna oprawa posiada w ramach swojego układu czujnik obecności osób, czujnik zdalnego pomiaru luksów, czujnik autokalibracji. Tak skonstruowana oprawa daje możliwość dowolnegoysterowania natężenia oświetlenia poprzez użytkownika zgodnie ze swoimi oczekiwaniami.

Tak skonstruowany sposób działania stanowi rozwiązanie optymalne pod względem inwestycyjno-kosztowym zapewniając absolutną optymalizację zużycia energii elektrycznej.

Zastosowane oprawy wykorzystują źródła o wydajności nie mniejszej niż 200 lm/WAT.

Zastosowane rozwiązanie nie wymaga autoryzowanego personelu przez co koszty ewentualnych zmian programistycznych zminimalizowane są do obsługi wyłącznie elektrycznej a wszelkie koszty w obrębie zakupu oprogramowania są wyeliminowane

całkowicie z powodu bezpłatnego dostarczania przez producenta. Połączenie opraw pomiędzy przełącznikiem wykonane są wyłącznie kablem N2XH-j eliminując dodatkowe kable magistralne, które zawsze zwiększają koszt inwestycji. W obrębie opracowania wybrany został produkt optymalny kosztowo, dostosowany optymalnie do potrzeb i charakteru pracy budynku.

- Automatyczna regulacja natężenia oświetlenia umożliwiająca regulację mocy zasilacza do zadanej wartości luksów oraz procentowej wartości mocy zasilacza wskazanej przez użytkownika.
- Płynna regulacja natężenia oświetlenia (BEZ IMPULSOWEJ ZMIANY minimum dwa tryby regulacji) między ustalonymi przez użytkownika poziomami natężenia oświetlenia od 1 lx do 600 lx.
- Czujnik pomiaru natężenia oświetlenia nie wystaje więcej niż 1 mm poza oprawę.
- Układ sensorów wbudowany w oprawę oświetleniową.
- Pomiar natężenia oświetlenia bezpośrednio na oświetlanej powierzchni.
- Wbudowany czujnik ruchu o średnicy działania 5 metrów przy wysokości 2,6 m oraz regulację przez użytkownika zwłoki zadziałania od 10 sekund do 10 minut.
- Detekcja czujnika musi umożliwić w zależności od wyboru użytkownika następujące akcje:
  - detekcja uruchamia oprawę;
  - detekcja zmieniającą poziom natężenia oświetlenia.
- Wymaga się aby czujnik oraz oprawa produkowane były przez jednego producenta.
- Możliwość podpięcia do oprawy kabla zakończonego złączem RJ45.
- Możliwość oceny ruchu po budynku dzięki dedykowanemu oprogramowaniu.

## 2.1 Opis opraw

Oznaczenie	Opis techniczny
<b>Cn3o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 43W <b>Strumień oprawy:</b> 4800lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat Oprawa do wbudowania w sufit 60x60
<b>Cp3o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 43W <b>Strumień oprawy:</b> 4800lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat Oprawa do wbudowania w sufit 60x60

<b>Cp5o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 65W <b>Strumień oprawy:</b> 6750lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat Oprawa do wbudowania w sufit 60x60
<b>Dp3o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 22,5W <b>Strumień oprawy:</b> 2550lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat Oprawa typu downlight
<b>Dp5o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 29,3W <b>Strumień oprawy:</b> 3150lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat Oprawa typu downlight
<b>H'1o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 17W <b>Strumień oprawy:</b> 2650lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat
<b>H'2o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 29,8W <b>Strumień oprawy:</b> 4450lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat
<b>H'5o</b>	<b>CRI/Ra:</b> 83% <b>Moc oprawy:</b> 50,8W <b>Strumień oprawy:</b> 7850lm <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W <b>Kolor:</b> Biały półmat

Oprawy w pomieszczeniach mokrych i wilgotnych muszą posiadać IP min 65 w pozostałych pomieszczeniach IP44

Oprawy wskazano w projekcie jako referencyjne, oprawy równoważne nie mogą posiadać parametrów technicznych gorszych niż wskazane.

Wykonawcy mogą zaproponować sprzęt równoważny, ale ciąży na nich obowiązek udowodnienia tej równoważności. W tym celu muszą przedstawić następujące dokumenty potwierdzające równoważność zastosowanych materiałów:

- przedstawić karty katalogowe użytych w swojej ofercie opraw wraz z deklaracjami CE wystawionymi przez producenta lub wprowadzającego oprawy na rynek polski, udowadniające, że zaproponowane oprawy posiadają parametry nie gorsze jak użyte w projekcie
- wykonać obliczenia fotometryczne wszystkich modernizowanych pomieszczeń jak w projekcie przy zachowaniu takich samych parametrów początkowych jak wymiary sali, wysokość i rozmieszczenie opraw
- obliczenia fotometryczne muszą udowodnić spełnianie wymagań normy PN EN 12 464-1:2011 ( 2004) dla poziomu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy
- w celu umożliwienia weryfikacji wykonanych obliczeń wykonawca ma dostarczyć pliki fotometryczne zaproponowanych opraw w formacie elektronicznym IES lub LDT na nośniku elektronicznym.

Wykonawca jest odpowiedzialny, że zaproponowane oprawy równoważne po zainstalowaniu spełnią wymogi opisane w normie PN EN 12 464 -1:2011( 2004) w zakresie natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy i w tym celu rzeczywiste wyniki pomiaru średniego natężenia oświetlenia muszą być co najmniej na takim samym poziomie jak opisuje to norma, przy uwzględnieniu współczynnika zapasu z obliczeń fotometrycznych 0,8 ( to oznacza, że rzeczywiste średnie natężenie w pomieszczeniu zaraz po modernizacji ma być o 20% większe jak norma- te 20% to zapas na starzenie się opraw ) . Pomiary należy wykonać we wszystkich punktach wskazanych w obliczeniach przyjętych w projekcie dla danego pomieszczenia.

Oprawy jako element wykończenia wnętrza, elementy widoczne, muszą być zaakceptowane przed zabudowaniem przez Projektanta\Architekta. Oprawy w całym obiekcie ze względu na eksploatację i warunki gwarancyjne i pogwarancyjne muszą być dostarczone jako produkty jednego producenta. Czujnik sterujący oprawą musi być produkowany przez tego samego producenta co oprawa. Ze względów architektonicznych nie dopuszcza się okrągłych czujników montowanych po środku oprawy.

## **2.1 Oświetlenie awaryjne**

Oświetlenie awaryjne zostało dobrane w oparciu o normę PN-EN 1838:2005 oraz PN-EN 60598-2-22:2004.

Czas podtrzymania opraw akumulatorowych wynosi 8h

Oprawy awaryjne zapewniają:

W przypadku dróg ewakuacyjnych średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości.

W miejscach występowania urządzeń pożarowych (hydrantów, ROP, gaśnic itp.)

natężenie oświetlenia awaryjnego wynosi co najmniej 5lx.

Rozmieszczenie opraw awaryjnych oraz schemat centralnej baterii pokazano w części rysunkowej.

## 2.2 Oświetlenie zewnętrzne

Zasilanie oświetlenia prowadzone będzie z projektowanej rozdzielniczy R2. Załączanie oświetlenia będzie sterowane automatycznie przy pomocy zegara astronomicznego lub ręcznie za pomocą przełącznika. Oprawy zewnętrzne umieścić zgodnie z rysunkiem zewnętrznych instalacji elektrycznych. Oświetlenie zewnętrzne zostało dobrane w oparciu o normę PN-71/E-02034 oraz CIE S 015/E.

Zewnętrzne instalacje elektryczne należy prowadzić zgodnie z przebiegiem pokazanym na rysunku Zewnętrzne Instalacje Elektryczne. Kable należy układać w rurach sztywnych typu RHDPE. Rury łączyć ze sobą za pomocą elastycznych łączników.

Głębokość układania kabli powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu ziemi wynosiło 0,7m. Kanalizację należy wykonać z rur o średnicy 110mm lub 200 i grubości ścianki co najmniej 6,3mm.

Trasa przyłącza w terenie wytyczona zostanie na podstawie planów sytuacyjnych. Szczegółowe ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych winny być dokonane na podstawie przekopów kontrolno – sprawdzających. Głębokość wykopów dla wynosi 0,7m. Szerokość wykopów zależna jest od ilości rur w warstwie i zamyka się w przedziale 0,50 – 0,70 m.

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne należy montować na słupach aluminiowych 7m o następujących parametrach technicznych:

**Wymiary podstawy:** 320/250/10mm

**Średnica zakończenia:** 60mm

**Wysokość słupa:** 7m

**Średnica przy podstawie:** 146mm

**Grubość ścianki słupa:** 4,2mm

**Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego:** B-60/Z-60

**Waga netto:** 30kg

**Kolor:** Inox

<b>Oprawa zewnętrzna</b>	Oprawa oświetleniowa uliczna na źródła LED, IP66 (dławnica M20 z zaworem wentylacyjnym), IK09, T=4000K, Ra>70, strumień po przejściu przez zespół optyczny min. 5600lm, pobór mocy max. 51W, montaż na zwieńczeniu słupa lub wysięgnika za pomocą regulowanego uchwyty o średnicy 60÷76mm, regulowany kąt nachylenia 0° - 20°, blokada zabezpieczająca zawiasy ze stali nierdzewnej przed wyłamaniem, klipsy ze stali nierdzewnej, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowo na RAL 7040, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 5mm, podwójny odbłyśnik z parabolicznego anodyzowanego aluminium redukującego ośnienie przykre, zapewniający długi i szeroki rozsył światła, optymalny dla dróg krajowych, układ zasilający: pojedynczy, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym
--------------------------	---



	SELV; $\cos\phi > 0,95$ , zintegrowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe ESD $I_n=5kA$ , $I_{max}=10kA$ , $U_{oc}=10kV$ , zintegrowany odłącznik napięcia po otwarciu klosza oprawy, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 70000h (L80B20), klasa energetyczna A++, temperatura pracy: $-20^{\circ}C \div +40^{\circ}C$ , powierzchnia boczna eksponowana na wiatr: 0,044m <sup>2</sup> , pionowa: 0,16m <sup>2</sup> , zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 60598-2-22, EN 62471 (bezpieczeństwo fotobiologiczne), EN55015; EN 61547, EN 61003-2
--	--

## 2.3 Zewnętrzne instalacje elektryczne

Zewnętrzne instalacje elektryczne należy prowadzić zgodnie z przebiegiem pokazanym na rysunku Zewnętrzne Instalacje Elektryczne. Kable należy układać w rurach sztywnych typu RHDPE. Rury łączyć ze sobą za pomocą elastycznych łączników. Pod przejazdami oraz drogami kable układać w rurach wzmocnionych typu SRS 110 lub 200. Obok rur wzmocnionych układać przepusty rezerwowe o średnicy 110.

Głębokość układania kabli powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu ziemi wynosiło 0,7m. Kanalizację należy wykonać z rur o średnicy 110mm lub 200 i grubości ścianki co najmniej 6,3mm.

Trasa przyłącza w terenie wytyczona zostanie na podstawie planów sytuacyjnych. Szczegółowe ustalenia przebiegu urządzeń podziemnych winny być dokonane na podstawie przekopów kontrolno – sprawdzających. Głębokość wykopów dla wynosi 0,7m. Szerokość wykopów zależna jest od ilości rur w warstwie i zamyka się w przedziale 0,50 – 0,70 m. W przypadku przejść przez jezdnie stosuje się metody przewiertu i przecisku unikając zrywania nawierzchni dróg i ulic. Po ułożeniu ciągu rur wykopy należy zasypać, zerwaną poprzednio nawierzchnię doprowadzić do stanu pierwotnego a trawniki i tereny zielone odtworzyć.

## 3. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH

Do wykonania instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia należy zastosować przewody o przekroju żył 2,5 mm<sup>2</sup>. Całość instalacji w pomieszczeniach technicznych, administracyjnych i ciągach komunikacyjnych zaprojektowano w układzie TN-S.

Zasilani odbiorów trójfazowych należy wykonać przewodami zgodnymi ze schematami rozdzielnic elektrycznych. Obudowy gniazd w projekcie przewidziano jako wykonane z materiałów bezhalogenowych.

- a) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP20
  - Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
  - Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
  - Prąd znamionowy: 16A
  - Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
  - Gwarancja: 6 lat
  - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
  - Przystosowane do instalowania w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków

- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x
- b) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP44
- Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramkach – bryzgoszczelność IP44
  - Klapka w kolorze pokrywy lub transparentna:

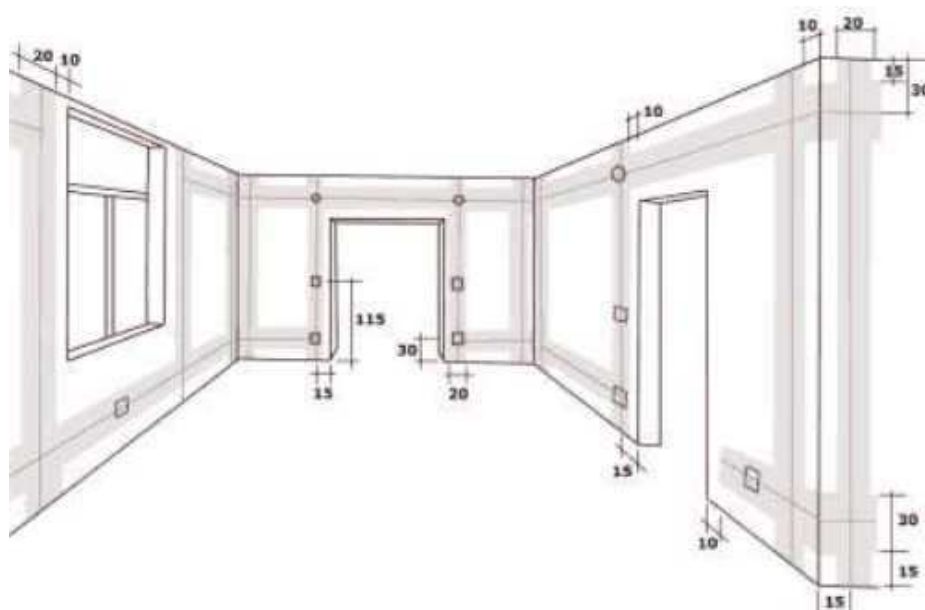


- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
  - Prąd znamionowy: 16A
  - Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
  - Gwarancja: 6 lat
  - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
  - Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
- c) Gniazdko teleinformatyczne podtynkowe IP20:
- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
  - Możliwość umieszczenia w jednym module gniazda komputerowego i telefonicznego
  - Dostępne kategorie: 5e, 5e ekranowane, 6, 6 ekranowane
  - Gniazda kat.6 – dostępne z przesłonami przeciw-kurzowymi:
  - Gwarancja: 6 lat
  - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
  - Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
  - Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x
- d) Ramki - wymagania:
- Ramki do 5-cio krotne uniwersalne (możliwy montaż poziomy i pionowy)
  - Gwarancja: 6 lat
  - Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
  - Ramki wykonane z betonu
- e) Wymagania dodatkowe
- 6 kolorów modułów (klawiszy, pokryw)

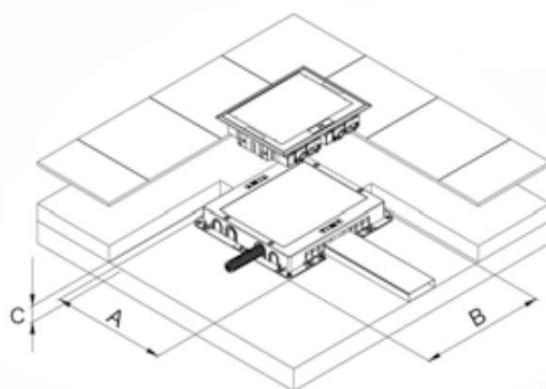
- 15 kolorów ramek
  - Opcjonalny materiał antybakteryjny
- f) Przycisk zwierny
- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
  - Napięcie znamionowe: 250V
  - Prąd znamionowy: 10 AX
  - Gwarancja: 6 lat
  - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
  - Przystosowane do instalowania w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
  - Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x
- g) Trasy kablowe

Trasy kablowe prowadzić korytami i drabinami kablowymi, cynkowanymi ogniowo metodą Sendzimira wg normy PN-EN 10346:2015-09. Trasy kablowe powinny mieć wysokość burty 50mm z wyłączeniem tras o klasie utrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 wg DIN 4102-12. Koryta kablowe należy wykonać z blachy o grubości 0,7mm do szerokości koryta 300mm oraz z blachy 1mm powyżej szerokości 300mm. Grubość blachy drabin kablowych powinna wynosić 1,5mm. Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Trasy kablowe biegnące wzdłuż ścian powinny być montowane na wysięgnikach. W miejscach gdzie występuje strop betonowy zaleca się montaż na dwóch prętach gwintowanych i ceowniku. Drabiny kablowe w szachtach należy mocować w pionie do ściany za pomocą uchwytów trójkątnych. Rozstaw podwieszeń dla tras kablowych należy dostosować do nośności koryta lub drabiny przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 2m. Trasy kablowe na dachu należy wykonać z koryt kablowych perforowanych cynkowanych ogniowo metodą zanurzeniową PN-EN ISO 1464:2011. Do koryt i kształtek należy zastosować pokrywy oraz zapinki pokryw. Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty. W przypadku tras kablowych o klasie utrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 dopuszcza się stosowanie zespołów specjalnych (ponadnormatywnych), które posiadają inne parametry niż określone w p. 7.3.3.3 normy DIN 4102-12:1998 w odniesieniu do sposobu mocowania, grubości materiałów, rodzaju podłoża, rodzaju materiału i rodzaju powłoki np. korytka siatkowe konstrukcje z większym rozstawem punktów zawieszenia itp. Instalacje elektryczne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w przegrody ogniowe np. w postaci mas i szpachli ognioodpornych lub innych rozwiązań systemowych zapewniających klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż klasy odporności ogniowej wymaganej dla danych ścian lub stropów.

Przewody oraz kable układać zgodnie z normą PN-IEC 60364



Podejścia do puszek ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach, zamocowanych pod powierzchnią podłogi typu R32. Rury i puszkę muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego urządzenia. Każdorazowo lokalizację puszek uzgodnić z Inspektorem Nadzoru na etapie budowy. Wymiary A, B oraz C należy dobrać każdorazowo do wybranego typu puszkę podłogowej.



Przy wykonywaniu tras kablowych należy pamiętać o zachowaniu następujących zasad:

- rozstaw między podporami tras, powinien być dostosowany do wytrzymałości koryta lub drabiny i nie może powodować przekroczenia maksymalnej obciążalności dopuszczalnej na metr bieżący trasy.
- ostatnia podpora nie może znajdować się dalej niż w odległości 0,5m od końca trasy.
- w przestrzeni między dwiema podporami nie powinno występować więcej niż jedno połączenie śrubowe typu zmiana kierunku trasy lub rozgałęzienia.

Należy używać następujących rodzajów koryt:

Odcinki poziome:

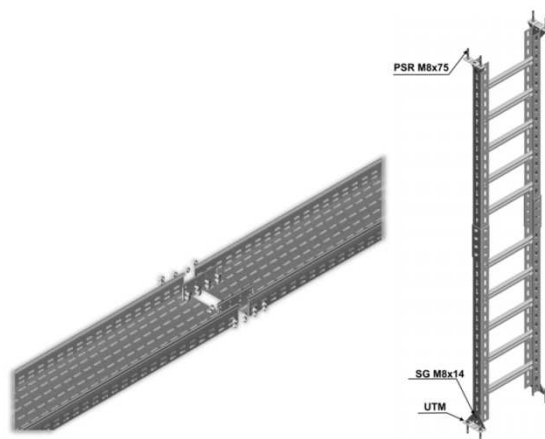
- Korytko 200H50/3 (instalacja teletechniczna)
- Korytko 250H60/3 ( instalacja elektryczna)
- Korytko 100x50 (instalacja p.poż)

Korytka należy montować w następującej kolejności:

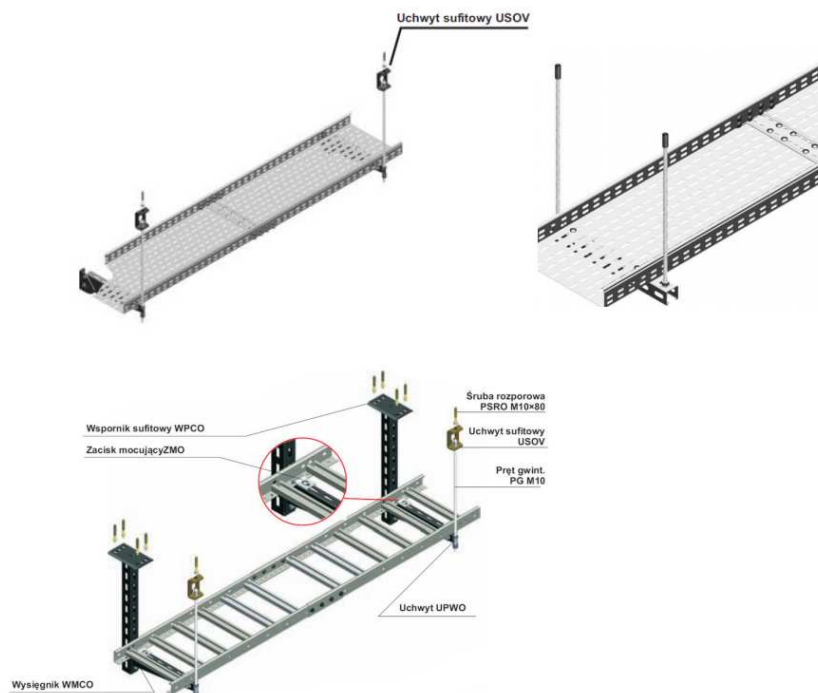
- na samej górze korytka p.poż, następnie teletechniczne i najniżej korytka elektryczne,
- w przypadku ułożenia poziomego najbliżej ściany należy montować korytka p.poż, następnie elektryczne i teletechniczne

Współczynnik wypełnienia koryt  $D=0,7$ .

Dla koryt wyprodukowanych z blachy 1,5mm (które nie posiadają wycięć na końcach koryt umożliwiających wsuwanie jednego koryta w drugie) oraz koryt wyprodukowanych z cieńszej blachy, które były ucinane na budowie w taki sposób, że pozbawione zostały one elementu umożliwiającego wsunięcie jednego koryta w drugie, łączenie należy wykonać metodą dosunięcia do czoła obydwu korytek i połączenia ich ze sobą za pomocą łączników. Odległość połączenia koryt od najbliższej podpory/wspornika nie może przekraczać 0,2m. Wykonywanie własnych rozwiązań w celu uzyskania możliwości łączenia koryt poprzez wsuwanie jest niedozwolone. Sposób poprawnego montażu pokazany został poniżej.



Montaż koryt należy prowadzić poprzez zastosowanie uchwytów sufitowych. Szczegółowe rozwiązanie znajduje się poniżej.



## Uwagi montażowe

Jeżeli dokonano ucięcia korytka lub drabinki kablowej (przecinarką tarczową lub piłką do metalu) w, każdym przypadku należy:

- Wyrównać krawędzie po cięciu w celu uniknięcia uszkodzenia przewodów. Powierzchnie powinny być: - czyste, gładkie, bez zadziorów i wypukłości.
- Zabezpieczyć miejsca w, których wykonano cięcia antykorozyjną farbą cynkową lub spray cynkowy, lub materiałem antykorozyjnym równoważnym technicznie. Powłoka antykorozyjna nie może mieć: pęcherzy, pęknięć i wytrażeń niemetalicznych
- Krawędzie korytek zabezpieczyć taśmą ochronną TO lub TOZ

Użyte w instrukcji sformułowanie „należy” określa bezwzględną konieczność wykonania danej czynności. Dokument został opracowany w oparciu o instrukcje zawarte w materiałach producenta, oraz na podstawie Rekomendacji Technicznej RT ITB 1082/2012 tak, aby wyrób spełniał zasady przydatności do stosowania w budownictwie. Wykonanie połączeń koryt i drabin kablowych na zasadach opisanych powyżej zapewnia właściwe: wykonanie połączeń wyrównujących; mocowanie kabli i przewodów izolowanych, prądu i napięcia; możliwość dokonywania zmiany kierunku i płaszczyzn tras, zapobiega uszkodzeniu kabli i przewodów podczas ich układania, oraz w czasie eksploatacji. Połączenia koryt wykonane w inny sposób niż te, które zostały określone przez producenta łamią zasady przydatności wyrobu do stosowania w budownictwie w zakresie określonym w Rekomendacji Technicznej RT ITB 1082/2012.

W zespołach kablowych można stosować przewody i kable pod warunkiem:

- spełnienia wymagań przedmiotowej aprobaty technicznej, co powinno zostać potwierdzone pozytywnymi wynikami badań zespołu kablowego (kable wraz z zamocowaniem) wg normy PN-EN 1363-1 i DIN 4102-12
- jeżeli producenci lub dostawcy przewodów i kabli dokonali oceny zgodności wyrobu, która zakończyła się wydaniem przez CNBOP certyfikatu zgodności na zgodność z aprobatą techniczną dla kabla. Certyfikat zgodności CNBOP dla kabla potwierdza spełnienie wymagań podstawowych

## **4. INSTALACJA ODGROMOWA**

Instalacja odgromowa zaprojektowana zgodnie z normą PN-EN-62305

Do uziemienia instalacji przewiduje się wykorzystanie uziomu fundamentowego. Jako uziom fundamentowy należy wykorzystać zbrojenie fundamentowe. Zbrojenie połączyć poprzez spawanie. Nie dopuszcza się łączenia drutów zbrojeniowych poprzez skręcanie. Wykonanie instalacji opisano na rysunku planu instalacji odgromowej załączonym do projektu. Instalację odgromową obliczono na podstawie metody kuli toczonej oraz metody stożka.

**UWAGA:**

Należy sprawdzić na etapie wykonywania fundamentów prawidłowość połączenia bednarki użytej do celów uziomowych. Sprawdzenia musi dokonać uprawniony elektryk i potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy fundamentów, a przed rozpoczęciem montażu konstrukcji budynku wykonać pomiary rezystancji uziemienia i protokoły pomiarowe przekazać Inwestorowi. Rezystancja uziemienia  $R \leq 5\Omega$

## **5. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

W obiekcie w rozdzielnicy RG zainstalowano szyny PE, do której przewidziano przyłączenie przewodu PE instalacji i odgałęzienia FeZn 30x4 mm od uziomu instalacji piorunochronnej. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, prowadzone z zacisku PE rozdzielnicy do elementów metalowych konstrukcji obcych, metalowych zlewów, brodzików i umywalek. Uziemić należy również wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych takich jak centrale wentylacyjne, pompy wody itp.

## **6. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ**

Do ochrony od porażeń we wszystkich obwodach odbiorczych z odbiornikami o I klasie izolacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe działania bezpośredniego o prądzie różnicowym  $\Delta I_r = 30 \text{ mA}$ .

Całość instalacji wewnętrznej zaprojektowano w układzie TN-S. Instalacja obejmuje: oprzewodowanie o izolacji wzmocnionej (750V), stosowanie przewodów ochronnych PE, stosowanie ochronników przepięciowych, stosowanie. W pomieszczeniach wilgotnych wszelkie elementy metalowe łączyć do przewodu PE stosując listwy zaciskowe. Przewód neutralny winien być koloru niebieskiego, a przewód ochronny w pasy żółtozielone.

Ochrona zrealizowana na podstawie normy PN-HD 60364-4-41:2009. Zastosowano klasę ochrony podstawową, ochronę przy uszkodzeniu oraz ochronę uzupełniającą.

## **7. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA**

Projektowane linie kablowe są liniami izolowanymi i nie stanowią, przy prawidłowej eksploatacji, zagrożenia dla środowiska i przebywających w jej pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane

z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym.

Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski. Pracownicy pracujący na wysokościach oraz pracownicy z nimi współpracujący znajdujący się na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych. Przy organizowaniu pracy na wysokościach należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stanowiska nie znajdowały się w bezpośredniej bliskości urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, albo nie były narażone na potrącenia przez środki transportowe (np. wózki elektryczne) lub inne.

Przy pracach na dachach należy stosować szelki bezpieczeństwa i liny asekuracyjne, przywiązując je do odpowiednio wytrzymałych części budynku. Gdy prace są prowadzone nad oszklonymi częściami dachu lub świetlikami, wówczas należy je przykryć odpowiednio długimi i grubymi deskami. Do prac na maszynami lub mechanizmami w ruchu należy zastosować specjalne rusztowania. Na terenie wokół rusztowania należy określić i oznakować strefy niebezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 10% wysokości, z której mogą spadać materiały, lecz nie mniejszym niż 6m. Pomosty drewniane rusztowań powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1m i powinny być wykonane z desek o grubości co najmniej 0,05m. Odstęp między deskami pomostu nie powinny być większe niż 0,01m. Rusztowanie powinno mieć dwie podpory zamocowane do pomostu. Na wysokości powyżej 1,0m pomost powinien być wyposażony w barierę o wysokości 1,1m, przy czym deska na dole bariery powinna mieć szerokość 0,15m.

Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy

UWAGI: używać materiałów dopuszczających do stosowania w budownictwie;

prace wykonać zgodnie z projektem branżowym, planem bioz, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami PN/IEC/E, warunkami technicznymi, oraz BHP.

## 8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, zbiorem obowiązujących Norm, Warunkami Technicznymi Wykonania do Odbioru Robót oraz Obowiązującymi Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Dopuszcza się stosowanie równoważnych zamienników.

**W opisie technicznym instalacji podano proponowane typy opraw i osprzętu określonych producentów. Do wykonania instalacji można zastosować równoważne produkty innych producentów.**

## 9. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 9.1 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia oświetlenia wewnątrz wykonano zgodnie z Normą PN - EN 12464 - 1 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Obliczenia wykonano przy użyciu programu obliczeniowego „DIALUX 4.10 Light”. Wyniki obliczeń wartości średniej natężenia oświetlenia oraz wartości przyjętych z normy podano w tabeli na planach instalacji elektrycznej.



## 9.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających

Obliczenia obwodów i linii zasilających poszczególne rozdzielnice wykonano dla mocy obciążenia wynikających z mocy przyłączonych odbiorników (mocy zainstalowanej). Do obliczeń mocy i prądu obciążenia przyjęto współczynniki zapotrzebowania, o wartości odpowiadającej technologii użytkowania odbiorników oraz współczynniki mocy odpowiadające charakterowi zasilanych odbiorników.

Obliczeń mocy obciążenia dokonano wg zależności :

$$P_{OR} = \sum_g P_{gi} * k_{gj}$$

**gdzie:**

$P_{OR}$  – moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

$P_i$  – moc odbiornika [W]

$k_i$  – współczynnik jednoczesności [-]

$g$  – liczba obwodów [-]

Obliczeń prądu obciążenia dokonano według zależności :

$$I = \frac{P_{OR}}{U * \cos(\alpha)}$$

Przy zasilaniu jednofazowym

$$I = \frac{P_{OR}}{\sqrt{3}U * \cos(\alpha) * \eta}$$

Przy zasilaniu trójfazowym

**gdzie:**

$P_{OR}$  – moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

$U$  – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$  – współczynnik mocy [-]

$\eta$  – sprawność [-]

Obliczeń spadku napięcia w poszczególnych obwodach dokonano w trybie roboczym według zależności :

$$\Delta U = \frac{2 * I * l * \cos(\alpha) * 10^2}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} * I * L * \cos(\alpha) * 10^2}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów trójfazowych

**gdzie:**

$\gamma$  – konduktywność przewodu [ $\frac{m}{\Omega * mm^2}$ ]

U – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$  – współczynnik mocy [-]

S – przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

I – prąd płynący w przewodzie [A]

l – długość przewodu [m]

Przekroje przewodów poszczególnych obwodów i linii zasilających rozdzielnicze dobrano na podstawie wartości prądów roboczych oraz dopuszczalnej wartości spadku napięcia  
 $U_{\% \text{ dop}} = 3 \%$

### 9.3 Obliczenia linii zasilającej RG

Dla obliczeń przyjęta obciążenie na poziomie P=40kW.

Prąd obciążenia obwodu :

$$I_n = \frac{40000}{\sqrt{3}} * 400 * 0,93 = 62,15A$$

Po uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa = 1,25

$$I_b = 62,15 * 1,25 = 77,69A$$

Długotrwały prąd kabla:

$$I_z \geq \frac{kz * I_b}{1,45} = 53,58A$$

**gdzie:**

kz – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia – 1,25

Jako WLZ z ZKP do RG zaprojektowano kabel 5xYKY1x120mm<sup>2</sup>

### 9.4 Dobór zabezpieczeń

Aparaty służące jako zabezpieczenia przeciwzwarciovie dobrane zostały zarówno na warunki zwarciovie, wytrzymałość cieplną przewodów jak i ze względu na konieczność zapewnienia wymaganej selektywności.

Wszystkie zastosowane aparaty muszą spełniać następujące wymogi:

Wyłączniki nadprądowe

- Pełna zgodność wyłączników nadprądowych z dwiema normami EN 60898-1 (możliwość zastosowania w instalacjach domowych i podobnych) i EN 60947-2 (możliwość zastosowania w rozdzielnicach, do których dostęp mają tylko osoby wykwalifikowane)
- Optyczne wskaźniki potwierdzające otwarcie styków wyłącznika nadprądowego oraz wskazujące przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Stopień zanieczyszczenia (w odniesieniu do warunków środowiskowych, w których wyłącznik ma być użyty) wynosi 3
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane  $U_{imp} = 6\text{kV}$
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

#### Wyłączniki różnicowoprądowe A

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane  $U_{imp} = 6\text{kV}$
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

#### Wyłączniki różnicowoprądowe B

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Ochrona przy powstaniu wyprostowanych, gładkich prądów upływu w sieci a także sinusoidalnych i wyprostowanych pulsacyjnych.
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane  $U_{imp} = 6\text{kV}$  / Napięcie izolacji 4P:  $U_i = 500\text{ V}$ , Stopień zanieczyszczenia: 3
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Dowolna pozycja montażu
- Dla zapewnienia jak największej żywotności aparatu, mechanizm przełączający powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić uniezależnienie prędkości zamykania styków od działania operatora.
- Wskaźnik LED potwierdzający zasilanie wyłącznika.

#### Wyłączniki nadprądowe z członem różnicowoprądowym

- W wyłączniku nadprądowym z członem różnicowoprądowym możliwość wskazania przyczyny zadziałania (zadziałanie członu nadprądowego, członu

różnicowoprądowego)

#### Wyłączniki nadprądowe

- Trwałość elektryczna 10 000 cykli
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

#### Wyłączniki różnicowoprądowe

- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

#### Parametry techniczne rozdzielnic:

- System szyn zbiorczych aluminiowy lub miedziany
- Możliwość rozbudowy do formy wygradzenia 4B dotyczy RG
- Zgodność z normą IEC 61439
- Ik min 08
- Kolor RAL9001

## 10. NORMY I PRZEPISY

- [1] Wytyczne projektowania Instalacji Elektrycznych
- [2] Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń
- [3] PN-EN-62305 – Ochrona odgromowa
- [4] PN - EN 12464 - 1 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

## 11. SPIS RYSUNKÓW

**E/1 RZUT PARTERU - INSTALACJE ELEKTRYCZNE**  
**E/2 RZUT I PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**  
**E/3 RZUT II PIĘTRA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**  
**E/4 RZUT PARTERU INSTALACJA OŚWIETLENIA**  
**E/5 RZUT I PIĘTRA INSTALACJA OŚWIETLENIA**  
**E/6 RZUT II PIĘTRA INSTALACJA OŚWIETLENIA**  
**E/7 RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**  
**E/8 RZUT GARAŻU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**  
**E/9 RZUT DACHU GARAŻU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

<p>Sprawdzający:</p> <p><b>inż. Jerzy Jagas</b></p> <p>.....</p> <p>upr. Bud. ŁOD/IE/1530/02 w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/</p>	<p>Sprawdzający:</p> <p><b>mgr inż. Jacek Frydrysiak</b></p> <p>.....</p> <p>upr. Bud. 617/94/WŁ w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/</p>
--	--