

## MM PROJ-BUD MARCIN MŁODZIANKIEWICZ

*Projekty budowlane, pozwolenia na budowę, nadzory, kosztorysy, wykonawstwo*

87-100 Toruń,

ul. Strzałowa 41

tel. 603-311-254

NIP: 956-195-22-92, REGON 365974794, Numer rachunku: 09 1020 5558 0000 8702 3173 9689

[www.mmproj-bud.pl](http://www.mmproj-bud.pl) E-mail: [mlodzian1@poczta.onet.pl](mailto:mlodzian1@poczta.onet.pl)

## PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA: **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

TEMAT: **Rozbudowa wraz z przebudową części budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Jedlice**

KATEGORIA BUD: **IX- BUDYNEK KULTURY**

ADRES: **Jedlice 15; 74-240 Jedlice,  
działka nr 287, obręb 0016 Jedlice,  
jednostka ewidencyjna: 321203\_5 Jedlice,**

INWESTOR: **Gmina Lipiany  
Plac Wolności 1  
74-240 Lipiany**

## EGZ. NR 1

Zakres projektu budowlanego	Projektant: imię i nazwisko	Nr uprawnień Nr ewidencyjny	Podpis/ Pieczęć
Elektryk projektant	mgr inż. Marcin Bytner	KUP/0083/PBE/21 KUP/IE/0175/19	
Elektryk sprawdzający	inż. Bartłomiej Piasecki	KUP/0158/POOE/10 KUP/IE/0409/04	

15 grudnia 2021 r.



[www.mmproj-bud.pl](http://www.mmproj-bud.pl)

**MM PROJ-BUD MARCIN MŁODZIANKIEWICZ**

e-mail: [mlodzian1@poczta.onet.pl](mailto:mlodzian1@poczta.onet.pl)

tel. 603-311-254

# SPIS ZAWARTOŚCI

## A. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE.

- I. Oświadczenie projektanta i autorów poszczególnych części projektu.
- II. Uprawnienia projektowe i zaświadczenia o przynależności do PIIIB.
- III. Informacja o planie BIOZ.

## B. PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.

1. Dane ogólne – opis techniczny.
  - 1.1. Podstawa opracowania.
  - 1.2. Przedmiot opracowania.
2. Opis stanu projektowanego.
  - 2.1. Dane ogólne.
  - 2.2. Przeznaczenie i program użytkowy stanu projektowanego.
  - 2.3. Parametry charakterystyczne obiektu:
    - 2.3.1. WLZ
    - 2.3.2. Rozdzielnice
    - 2.3.3. Instalacja oświetlenia
    - 2.3.4. Instalacja gniazd wtykowych
    - 2.3.5. Instalacje bezpieczeństwa
    - 2.3.6. Instalacje teletechniki
  - 2.4. Funkcja obiektów.
3. Szczegółowe rozwiązania instalacji elektrycznych.
  - 3.1. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ).
  - 3.2. Rozdzielnice elektryczne.
    - 3.2.1. Rozdzielnica licznikowa.
    - 3.2.2. Rozdzielnica główna RG.
    - 3.2.3. Rozdzielnica kaplicy.
  - 3.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych.
    - 3.3.1. Instalacja oświetleniowa.
    - 3.3.2. Instalacja oświetleniowa awaryjna/ewakuacyjna.
    - 3.3.3. Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych.
  - 3.4. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - 3.5. Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych.
  - 3.6. Instalacja odgromowa, uziom.
  - 3.7. Instalacja teletechniki.
  - 3.8. Instalacja alarmowa, monitoring.
  - 3.9. Instalacje towarzyszące.
  - 3.10. Uwagi dodatkowe.
4. Obliczenia techniczne.
  - 4.1. Zestawienie mocy
  - 3.2 Dobór zabezpieczeń
  - 3.3 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
  - 3.4 Obliczenia spadku napięcia

RYSUNKI:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Rut parteru                                 | skala 1:50  |
| 2. Rozdzielnica licznikowa                     |             |
| 3. Rozdzielnica główna RG                      |             |
| 4. Rozdzielnica kaplicy RK                     |             |
| 5. Schemat blokowy – instalacja teletechniczna |             |
| 6. Rut dachu                                   | skala 1:100 |

## OŚWIADCZENIE

Ja, niżej podpisany posiadający uprawnienia budowlane zgodnie z przepisami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. oraz Ustawy z dnia 7 czerwca 2019 r. o zmianie Ustawy Prawo Budowlane, art. 20 ust.4 jako autor projektu pt. "Rozbudowa i przebudowa świetlicy wiejskiej w miejscowości Jedlice", inwestycja zlokalizowana w powiecie pyrzyckim, w gminie Lipiany na dz. o nr ewid. 287, obręb: 16 Lipiany, jednostka ewidencyjna: 200101\_1, oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*Branża:* Instalacje elektryczne

*Projektant:* mgr inż. Marcin Bytner

upr. proj. nr KUP/0083/PBE/21

.....

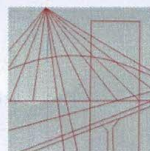
*pieczęć i podpis*

*Sprawdzający:* inż. Bartłomiej Piasecki

upr. proj. nr KUP/0158/POOE/10

.....

*pieczęć i podpis*



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIB/KK-0054/203/20

Bydgoszcz, dnia 24 marca 2021 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r., poz. 1117, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, ust. 2 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c) i ust. 3 pkt 1, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Pan Marcin Krystian Bytner**  
magister inżynier o kierunku elektrotechnika  
ur. dnia 04 lutego 1991 r. w Brodnicy

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny KUP/0083/PBE/21**

**do projektowania  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
bez ograniczeń**

Uprawnienia budowlane, nadane niniejszą decyzją, na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy Prawo budowlane, upoważniają w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami **bez ograniczeń.**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 256, z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 256, z późn. zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczerzewicz



Otrzymują:

1. Pan Marcin Krystian Bytner  
Kretki Duże 44  
87-340 Osiek
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0057/10

Bydgoszcz, dnia 22 grudnia 2010 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn.*) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (*Dz. U. z 2005 r. Nr 163, poz. 1364*) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96, poz. 817*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e**  
**Panu Bartłomiejowi Szymonowi Piaseckiemu**  
inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonemu dnia 17 kwietnia 1973 r. w Brodnicy

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0158/POOE/10

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pan Bartłomiej Szymon Piasecki  
Pokrzydowo 130  
87-312 Pokrzydowo
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



#### Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

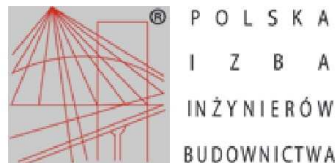
Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, **Pan Bartłomiej Szymon Piasecki** jest upoważniony w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** do:

- projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania,
  - sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane
- bez ograniczeń.**

Na podstawie § 3 ust. 1 w/w rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

PRZEWODNICZĄCY  
KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa  
mgr inż. Jacek Kołodziej





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-UGN-T5Q-6Z7 \*

Pan Marcin Krystian Bytner o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0175/19  
adres zamieszkania m. Kretki Duże 44, 87-340 Osiek Rypiński  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-08-31.

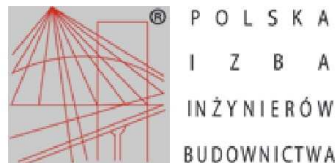
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-23 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej 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.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-I44-D3I-YVJ \*

Pan BARTŁOMIEJ PIASECKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0409/04  
adres zamieszkania , 87-312 POKRZYDOWO 130  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-06-15 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej 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.



# INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

## 1. Zakres Robót.

Całość zamierzenia budowlanego to:

- wykonanie instalacji elektrycznej 230 i 400 V w przebudowywanym budynku domu świetlicy wiejskiej.

## 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- Istniejący budynek przeznaczony do przebudowy,
- Istniejące budynki pozostające bez zmian.

## 3. Elementy mogące stanowić zagrożenie.

- Instalacja elektroenergetyczna 0,4 kV,
- drogi komunikacyjne,
- prace montażowe przy użyciu dźwigu w promieniu jego działania,
- prace montażowe przy użyciu podnośnika montażowego z koszem.

## 4. Przewidywane zagrożenia.

- Przy podłączeniu instalacji elektrycznej może wystąpić porażenie prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany plan BIOZ),
- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych, rusztowaniach; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej),
- prace przy wykopach pod przewody elektryczne nie wymagają opracowania planu BIOZ z uwagi na małą głębokość wykopów.

## 5. Sposób prowadzenia instruktażu.

Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia występujące w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pomocy.

## 6. Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwu.

- Miejsce wykonania robót należy oznakować i zabezpieczyć zastawami i barierkami,
- zachować szczególną uwagę podczas realizacji robót wykonywanych sprzętem mechanicznym (dźwig, podnośnik),
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej – odzieży, obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu.

*Projektant:* mgr inż. Marcin Bytner

upr. proj. nr KUP/0083/PBE/21

.....

*pieczęć i podpis*

# OPIS TECHNICZNY

Do projektu technicznego - rozbudowy i przebudowy świetlicy wiejskiej w miejscowości Jedlice, dz. nr ewid. 287, obręb: 16 Lipiany, jednostka ewidencyjna: 200101\_1 Lipiany.

## 1. Dane ogólne – opis techniczny.

### 1.1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wizja lokalna na terenie inwestycji.

### 1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny wewnętrznych instalacji elektrycznych 230 V i 400 V w przebudowywanym budynku świetlicy wiejskiej.

## 2. Opis stanu projektowanego.

### 2.1. Dane ogólne.

Projekt obejmuje budowę:

- obwodów oświetlenia oraz gniazd wtykowych wewnątrz budynku,
- obwodów oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego,
- instalacji alarmowej oraz monitoringu,
- uziomu oraz instalacji odgromowej.

Wszystkie nazwy własne użyte w opracowaniu stanowią propozycje rozwiązań technicznych. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych typów urządzeń, o co najmniej tak dobrych parametrach i dopuszczonych do stosowania w budownictwie.

### 2.2. Przeznaczenie i program użytkowy stanu projektowanego.

Planowane przedsięwzięcie stanowi rozbudowę i przebudowę świetlicy wiejskiej w miejscowości Jedlice. Projektowane sieci będą pełnić funkcję oświetleniową oraz zasilającą elementy budynku.

### 2.3. Parametry charakterystyczne obiektu:

#### 2.3.1. WLZ

- do zasilania rozdzielnic budynku wykorzystać kabel YKY/LgY 5x10 mm<sup>2</sup>,
- z istniejącego przyłącza napowietrznego zasilić rozdzielnicę licznikową RL,
- wyprowadzić WLZ do przebudowywanego budynku z projektowanego złącza kontrolno-pomiarowego.

#### 2.3.2. Rozdzielnice

- przebudowywany budynek będzie posiadał własną rozdzielnicę główną energii elektrycznej,

- rozdzielnice wyposażać w wyłączniki nadprądowe 1-faz i 3-faz typu B lub C oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 30 mA.

#### 2.3.3. Instalacja oświetlenia

- do oświetlenia podstawowego użyć przewodów YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>, lub 4x1,5 mm<sup>2</sup>,
- do oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego użyć przewodów YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>,
- droga ewakuacyjna oświetlona na całej jej długości światłem o natężeniu min. 1 lx, a punkty pierwszej pomocy - 5 lx,
- w pomieszczeniach suchych stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20, w pomieszczeniach wilgotnych - IP 44,
- dobór opraw oświetleniowych oraz ich rozmieszczenie projektuje się przy użyciu oprogramowania DIALux, zgodnie z wymogami normy PN-EN 12464-1.

#### 2.3.4. Instalacja gniazd wtykowych

- wykorzystać przewody 3x2,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów 1-faz,
- wykorzystać przewody 5x2,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów 3-faz,
- w pomieszczeniach suchych stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20, w pomieszczeniach wilgotnych - IP 44.

#### 2.3.5. Instalacje bezpieczeństwa

- układ zasilania typu TN-S,
- ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez szybkie wyłączenie zasilania - wyłączniki nadprądowe,
- zainstalować znaki informacyjne/kierunkowe oraz instalację oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego w ciągach komunikacyjnych,
- jako ochronę uzupełniającą - wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30 mA,
- budynek powinien posiadać swój własny uziom, wykonany zgodnie z postanowieniami normy PN-IEC 60364-5-54.

#### 2.3.6. Instalacje teletechniki

- budynek wyposażać w instalację rozgałęźną teletechniczną,
- wykorzystać przewody FTF/UTP 4x2x0,5 kat. 5,
- stosować minimalną odległość pomiędzy instalacji silnopiędowymi, a instalacjami teletechniki wynoszącą 50 mm,
- rozdzielnice zamontować jako typowe np. szafa rack 19" 6U.

### 2.4. Funkcja obiektów.

Projektowane sieci elektroenergetyczne stanowią budowę sieci elektroenergetycznych projektowanego budynku świetlicy wiejskiej. Projektowane instalacje stanowią niezbędną oraz dodatkową infrastrukturę wyposażenia obiektu.

### 3. Szczegółowe rozwiązania instalacji elektrycznych.

#### 3.1. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ).

Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej następuje na podstawie umowy przyłączeniowej i wydanych przez Zakład Energetyczny warunków przyłączenia. Przebudowywany budynek zasilany będzie z istniejącego przyłącza napowietrznego.

Przewiduje się przeniesienie układu pomiarowego z istniejącego położenia (wewnątrz budynku) do projektowanej skrzynki na zewnątrz budynku.

##### UWAGA:

*Montaż złącza oraz przeniesienie licznika uzgodnić z gestorem sieci elektroenergetycznej, przed przystąpieniem do robót budowlanych.*

Od złącza napowietrznego należy wyprowadzić zasilanie kablem typu YKY 4x10 mm<sup>2</sup> do projektowanej skrzynki kontrolno-pomiarowej. Następnie wyprowadzić WLZ kablem typu YKY/LgY 5x10 mm<sup>2</sup> do projektowanej w budynku rozdzielnicy głównej RG.

##### UWAGA:

*Podłączenie do złącza napowietrznego uzgodnić z Zakładem Energetycznym. Przed przystąpieniem do prac wystąpić o wyłączenie napięcia na linii zasilającej.*

WLZ wewnątrz budynku prowadzić natynkowo/podtynkowo w rurach ochronnych w sposób chroniący przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi.

##### UWAGA:

*Zabezpieczyć ogniowo przepusty kablowe pomiędzy różnymi strefami pożarowymi. Prowadzić przewody w sposób chroniący przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dokonać szczelinowania przewiertów masą ogniotrwałą zachowując ochronę przeciwpożarową tak jak dla przegrody.*

#### 3.2. Rozdzielnice elektryczne.

##### 3.2.1. Rozdzielnica licznikowa.

W rozdzielnicy licznikowej zabudować zabezpieczenia nadprądowe 40A jako zabezpieczenie główne przedlicznikowe.

Montaż zabezpieczeń przedlicznikowych uprzednio uzgodnić z gestorem sieci elektroenergetycznej.

Uzgodnienia z Zakładem Energetycznym nie zawierają się w poniższym opracowaniu.

##### 3.2.2. Rozdzielnica główna RG.

Jako rozdzielnicę główną budynku zastosować typową rozdzielnicę podtynkową np.

Rozprowadzenie obwodów odbiorczych projektuje się z rozdzielnicy głównej budynku usytuowanej w pomieszczeniu gospodarczym zgodnie z rys. E-1. Do zabezpieczenia obwodów wykorzystano wyłączniki nadprądowe 1-faz i 3-faz typu B lub C oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 30 mA zgodnie ze schematem elektrycznymi rys. E-3.

Rozdzielnicę zamontować na wysokości nieutrudniającej nadmiernie dostępu do łączników. Zaleca się montaż na wysokości od 1,1 do 1,85 m.

##### 3.2.3. Rozdzielnica kaplicy.

Rozdzielnicę pomieszczenia kaplicy projektuje się jako typową podtynkową np.



Do zabezpieczenia obwodów wykorzystano wyłączniki nadprądowe 1-faz typu B oraz wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie zadziałania 30 mA zgodnie ze schematem elektrycznym rys. E-4.

Rozdzielnicę zamontować nad drzwiami wejściowymi zgodnie z informacją na rzucie rys. E-1.

### 3.3. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych.

Przewody prowadzone w ścianach prowadzić podtynkowo, przykryte co najmniej 5 mm warstwą tynku. Kolejne obwody wyprowadzać z poszczególnych rozdzielnic. Przewody prowadzić w liniach prostych równolegle do krawędzi ścian i stropów.

O ile jest to możliwe przewody układać w zalecanych odległościach:

- dla tras poziomych:
  - 30 cm pod gotową powierzchnią sufitu,
  - 30 cm ponad gotową powierzchnią podłogi,
  - 100 cm w pomieszczeniach, w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach np. w kuchni/aneksach kuchennych,
- dla tras pionowych:
  - 15 cm od skraju ościeżnicy drzwi, okna oraz od linii zbiegu ścian w kącie.

Przy lokalizacji elementów elektrycznych rozłącznych, takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać, aby elementy te nie były instalowane bliżej niż w odległości 60 cm od przyborów gazowych, liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączy.

Instalację elektryczną w łazienkach należy wykonać bez puszek rozgałęźnych, a osprzęt elektryczny zlokalizować tak, aby w odległości 60 cm od obrysu zewnętrznego wanny/brodzików nie znajdowało się żadne urządzenie.

#### 3.3.1. Instalacja oświetleniowa.

Obwody oświetlenia wykonać przewodami YDY (YDYp) 3x1,5 mm<sup>2</sup> oraz YDY (YDYp) 4x1,5 mm<sup>2</sup>. W instalacji oświetleniowej poszczególne obwody zakończyć wypustami sufitowymi i ściennymi. Dobór opraw oświetleniowych oraz ich rozmieszczenie projektuje się przy użyciu oprogramowania DIALux, zgodnie z wymogami normy PN-EN 12464-1.

Aktualnie obowiązującą normą dotyczącą oświetlenia jest norma PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy".

W normie tej przyjęto, że wymagane natężenie oświetlenia w celu dostrzeżenia rysów ludzkiej twarzy w normalnych warunkach oświetleniowych, powinno być nie mniejsze niż 20 lx i jest to najmniejsze natężenie oświetlenia wymieniane przez normę. W typowych pracach biurowych, takich jak: pisanie ręczne, pisanie na maszynie, czytanie, obsługiwanie klawiatury wymagane jest natężenie oświetlenia 500 lx, dla prac precyzyjnych przewyższa 1000 lx. W słoneczny letni dzień natężenie oświetlenia w miejscach niezacienionych osiąga wartość 100000 lx.

Przykładowe wymagania natężenia pomieszczenia (wybrane):

Lp.	Rodzaj wnętrza, zadania lub czynności	Wymagane natężenie
1	Strefy komunikacji, korytarze	100 lx
2	Schody (w tym ruchome)	150 lx
3	Stołówki, spiżarnie	200 lx
4	Szatnie, umywalnie, łazienki, toalety	200 lx
5	Pokoje opieki medycznej	500 lx
6	Pomieszczenia z urządzeniami technicznymi, rozdzielczymi	200 lx
7	Tablice rozdzielcze	500lx
8	Magazyny	100 lx
9	Strefy pakowania i wysyłki	300 lx
10	Ogólne prace mechaniczne	300 lx
11	Praca przy komputerze	500 lx
12	Archiwa dokumentów	200 lx
13	Kreślenie techniczne (biura projektowe)	750 lx
14	Salki konferencyjne	500 lx
15	Czytelnie	500 lx
16	Strefy parkowania samochodów	75 lx

Użyte oprawy w instalacji oświetlenia podstawowego pomieszczeń biurowych oraz magazynu:

- LED 4500lm/840 IP44,
- LED n/t 1950lm/840 IP44,
- LED p/t 4000lm/940 IP65,
- LED n/t 1150lm/840 IP44,
- LED 600x600 p/t 4000lm/840+ramka.

**UWAGA:**

*Podane parametry opraw oświetleniowych mają charakter informacyjny i służą określaniu rzeczywistych właściwości użytego materiału. W trakcie wykonywania posługiwać się wybranym systemem równoważnym o parametrach nie gorszych niż podane.*

W pomieszczeniach suchych stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20. W pomieszczeniach wilgotnych - sanitariatów, pom. tech. stosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony IP 44. Przy montażu osprzętu w pomieszczeniach sanitariatów zachować zasady związane ze strefami ochronnymi zgodnie z normą PN-IEC 60364.

Wszystkie wypusty oświetleniowe muszą mieć przewody ochronne PE. Oprawy instalować natynkowo na suficie, bądź poprzez zwieszenie w suficie podwieszanym, zgodnie informacją na rzucie. Łączniki instalować na wysokości 1,2-1,4 m od posadzki. W pomieszczeniach z dwójgiem lub większą liczbą drzwi zapewnić możliwość załączenia i wyłączenia co najmniej jednego wypustu oświetleniowego z dwóch lub większej liczby miejsc, zlokalizowanych na trasie przewidywanego przemieszczania się ludzi. Rozwiązanie takie można zastosować również w pomieszczeniach o dużych powierzchniach oraz innych o specyficznym przeznaczeniu.

Rozmieszczenie łączników i wypustów oświetleniowych pokazano na planie instalacji elektrycznych zgodnie z - rys. E-1.

### 3.3.2. Instalacja oświetleniowa awaryjna/ewakuacyjna.

Obwody oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego wykonać przewodami YDY (YDYp) 3x1,5 mm<sup>2</sup>. W instalacji oświetleniowej poszczególne obwody zakończyć wypustami sufitowymi lub ściennymi. Dobór opraw oświetlenia awaryjnego oraz ich rozmieszczenie zaprojektowane zostało przy użyciu oprogramowania DIALux. W pomieszczeniach uwzględnione zostało wymagane znormalizowane natężenie oświetlenia. Wykaz opraw zawarty został na rys. E-1. Dopuszcza się zastosowanie innych opraw o nie gorszych parametrach i rozsyłe światła.

Na drogach ewakuacyjnych oraz wyjściach z pomieszczeń stosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami kierunkowymi.

Zgodnie z normą PN-EN 1838 droga ewakuacyjna powinna być na całej jej długości oświetlona światłem o natężeniu min. 1 lx. W normie jednoznacznie określono wymagane pionowe natężenie oświetlenia 5 lx w pobliżu punktu pierwszej pomocy, sprzętu pożarowego, przycisku ostrzegawczego i centrali sygnalizacji pożaru.

Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego zasilane i sterowane są indywidualnie. Każda oprawa posiada własne źródło zasilania w postaci baterii pozwalające na nieprzerwaną pracę przez minimum jedną godzinę po wystąpieniu zaniku napięcia. W trybie ładowania/czuwania oprawy zasilane są z rozdzielnic. Instalację oświetlenia awaryjnego zaprojektowano przy użyciu osprzętu TM Technologie. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń o nie gorszych parametrach spełniających wymogi czasu oraz natężenia świecenia.

W czasie normalnej pracy oprawy nie stanowią oświetlenia podstawowego. Przyjęto tryby pracy opraw: oprawy awaryjne – „praca na ciemno”, oprawy kierunkowe – „praca na jasno”.

Użyte oprawy w instalacji oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego:

- Oprawa awaryjna LED IP20 333lm, n/t, czas pracy min. 1h, test automatyczny,
- Oprawa awaryjna LED IP65 270lm, n/t, czas pracy min. 1h, test automatyczny,
- Oprawa awaryjna LED IP65, IK08, czas pracy min. 1h, test automatyczny + zestaw ścienny,
- Oprawa ewakuacyjna kierunkowa LED IP65, IK08, czas pracy min. 1h, test automatyczny.

#### UWAGA:

*Podane parametry własne opraw oświetleniowych mają charakter informacyjny i służą określaniu rzeczywistych właściwości użytego materiału. W trakcie wykonywania posługiwać się wybranym systemem równoważnym o parametrach nie gorszych niż podane.*

Na zewnątrz budynku nad wszystkimi dostępnymi drzwiami zewnętrznymi przewidziany został montaż opraw ośw. awaryjnego wraz z zestawem mocowania ściennego w celu doświetlenia drogi ewakuacyjnej na wyjściach z budynku.

#### UWAGA:

*Wykonać przewiert do zasilania opraw montowanych na elewacji. Łączenia dokonać w obudowie oprawy, bądź wewnątrz budynku w puszkach instalacyjnych. Zabezpieczyć przepusty przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza budynku.*

Rozmieszczenie wypustów zasilających oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego pokazano na planie instalacji elektrycznych - rys. E-1.

### 3.3.3. Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych i 3-fazowych.

Obwody gniazd wtykowych 1-faz wykonać przewodami YDY (YDYp) 3x2,5 mm<sup>2</sup> (450/750V). Gniazda w pomieszczeniach instalować nad podłogą na wysokości:

- 0,3 m w pomieszczeniach ogólnych,
- 1,15 m w kuchni/aneksach kuchennych,
- 1,4 m w łazienkach.

Zachować min. odległość 0,6 m od rur i urządzeń instalacji sanitarnych oraz gazowych. W pomieszczeniach suchych (pokoje, korytarze) stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20. W pomieszczeniach wilgotnych - sanitariatów, kotłowni stosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony IP 44. Wszystkie gniazda wtyczkowe w budynku powinny być wyposażone w styk ochronny połączony z przewodem ochronnym instalacji.

Rozmieszczenie gniazd i wypustów zasilających pokazano na planie instalacji elektrycznych - rys. E-1.

### 3.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

W budynku zastosować układ zasilania typu TN-S z wydzielonym przewodem neutralnym N i ochronnym PE. Rozdziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE dokonać w złączu pomiarowym, punkt rozdziału uziemić. Wartość oporności uziemienia nie powinna być większa od 10 Ω. Przewodów N i PE nie należy przerywać łącznikami i zabezpieczeniami. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach. Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza przewodów, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP 20. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewniono poprzez szybkie wyłączenie zasilania stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki nadprądowe oraz jako ochronę uzupełniającą - wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

### 3.5. Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych.

W celu uniknięcia zagrożenia porażeniowego spowodowanego znaczną różnicą potencjałów pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi w instalacji elektrycznej należy wykonać połączenia wyrównawcze. Szyny uziemiające wykonać z płaskownika FeZn 25 x 4 mm i połączyć je z uziomem budynku. Do głównych szyn wyrównawczych należy przyłączyć rozdzielnicę główną RG przewodem DYżo 10 mm<sup>2</sup>. Dodatkowo do głównej bądź lokalnej szyny wyrównawczej dołączyć wszystkie instalacje budynku wykonane rurami metalowymi przewodem typu DYżo 6 mm<sup>2</sup>. We wszystkich sanitariatach należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem DYżo 4 mm<sup>2</sup> łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych (połączenia dokonać w rozdzielnicy głównej). Połączenia te należy wykonać niezależnie od zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim.

### 3.6. Instalacja odgromowa, uziom.

Budynek powinien posiadać swój własny uziom, wykonany zgodnie z postanowieniami normy PN-IEC 60364-5-54.

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego uziomu. Istniejący uziom uzupełnić o dodatkowy uziom sztuczny.

Należy wykonać uziom otokowy w wykopie oddalonym o 1 m od fundamentów budynku. Wprowadzić taśmę stalową FeZn 25x4 mm w głąb wykopu na głębokość minimum 0,5 m. Wartość rezystancji uziomu na poziomie 10  $\Omega$ . Jeżeli parametr rezystancji nie zostanie spełniony należy wykonać kolejny otok oddalony o 7 m od budynku, taśmę wprowadzić na głębokość 1 m. Dopuszcza się zastosowanie uziomów szpilkowych zamiennie za wymagane otoki. W dobudowywanej części budynku wprowadzić uziom w zbrojenie fundamentowe. Wykonane uziomy połączyć i wykonać złącza kontrolne.

Wartość rezystancji powinna być nie większa niż 10  $\Omega$ .

Punkty wyprowadzeń złączy kontrolnych oraz ułożenie uziomu pokazano na rys. E-6.

W celu ochrony budynku przed wyładowaniami atmosferycznymi inwestor powinien wykonać instalację odgromową. Zwody poziome niskie na dachu powinny zostać wykonane z drutu stalowego ocynkowanego o  $\Phi$  10 mm przymocowanego na dachu co 1 m. Do przewodów odprowadzających należy podłączyć metalowe rynny oraz metalowe elementy wykończenia dachu. Zwody pionowe i przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o  $\Phi$  10 mm. Przewody uziemiające wykonać z płaskownika FeZn 25x4 mm i połączyć z istniejącym i nowoprojektowanym uziomem. Wykonać i oznaczyć złącza kontrolne. Elementy wystające ponad płaszczyznę dachu (okna dachowe, wyłazy, kominy, itp.) chronić dodatkowymi zwodami pionowymi oraz szpilkami odgromowymi.

Złącza kontrolne montować w elewacji bądź w pasie kostki brukowej na gruncie. "Oczka" instalacji odgromowej o wymiarze nie przekraczającym 20x20 m. Na głównej kalenicy budynku stosować pionowe zwody odgromowe.

Ułożenie instalacji odgromowej na połaci dachowej pokazano na rys. E-6.

### 3.7. Instalacja teletechniki.

Z rozdzielnicy głównej wyprowadzić przewód zasilający YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> (450/750V) do zasilania elementów rozdzielnic teletechniki. Rozdzielnicę zamontować jako typową np. szafa rack 19", wisząca, z szybą, jednosekcyjna, czarna (Szafa RACK 19" 6U 600x600mm wisząca).

Obwody logiczne wykonać przewodami FTP/UTP 4x2x0,5 kat. 5 bądź wyższej. Przewody prowadzić analogicznie do sposobu prowadzenia przewodów silnoprądowych. Kolejne obwody wyprowadzać z rozdzielnic teletechniki. Podczas prowadzenia tras kablowych zachować separację przewodów logicznych i zasilających zgodnie z normą PN/EN-50174-2. Minimalna odległość bez użycia dodatkowych separatorów dla projektowanych instalacji to 50 mm. Przecięcia przewodów logicznych z zasilającymi wykonywać pod kątem prostym. Przewody prowadzić w liniach prostych równoległe do krawędzi ścian i stropów.

Gniazda RJ45 instalować we wspólnych ramkach z gniazdami 230 V.

W budynku przewiduje się dodatkowo rozsył bezprzewodowy sygnału Internetu. Przewidziano montaż gniazd zasilających router oraz gniazd sygnałowych 30 cm poniżej gotowego sufitu/stropu. Przewiduje się wykorzystanie urządzeń do rozsyłu sieci bezprzewodowej - dwuzakresowy router WiFi 6-strumieniowy (do 5,4 Gb/s).

Do rozdzielnicy multimedialnej doprowadzić przewód z przyłącza teletechniki znajdującego się poza budynkiem.

Rozmieszczenie gniazd oraz rozdzielnic pokazano na planie instalacji elektrycznych - rys. E-1.

### 3.8. Instalacja alarmowa, monitoring.

W rozdzielnicy teletechniki przewiduje się zamontować osprzęt instalacji alarmowej oraz monitoringu budynku.

Instalacja alarmowa wyposażona w typowe czujki PIR oraz czujki dualne dla pomieszczeń kuchni oraz pom. gospodarczego. Na zewnątrz budynku przewidziano montaż sygnalizatora zewnętrznego. Sygnalizator zamontować w widocznym nieosłoniętym miejscu na wysokości ograniczającej dostęp osób postronnych. Przy wejściach (główne wejście do budynku oraz pomieszczenie kaplicy) zamontować manipulatory sterujące instalacją.

Z uwagi na podział budynku na części przewiduje się podział obszaru dozoru na strefy oraz niezależną pracę obydwu stref. Dodatkowo przewiduje się obsługę systemu z aplikacji mobilnej.

Urządzenia zasilac przewodem typu YTDY 3x2x0,5 mm. Przewidziane jest rezerwowe zasilanie instalacji w postaci baterii akumulatorowej 12V 7Ah.

Instalację monitoringu projektuje się w technologii IP. Przewiduje się montaż dwóch kamer na zewnątrz budynku zlokalizowanych w pobliżu wejść do budynku. Wewnątrz zamontować dwie kamery obejmujące przestrzeń sali głównej.

Monitoring zasilić poprzez zasilacz POE. Instalację zasilić przewodami FTP/UTP 4x2x0,5 kat. 5 bądź wyższej.

Rozmieszczenie czujek, manipulatorów, sygnalizatora oraz kamer pokazano na planie instalacji elektrycznych - rys. E-1.

### 3.9. Instalacje towarzyszące.

Nie przewiduje się instalacji towarzyszących.

### 3.10. Uwagi dodatkowe.

Roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, Warunkami Technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kucie wnek bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcji budynku. W budynkach w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny pomiary i próby zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 „Sprawdzanie odbiorcze”.

Zakres podstawowych pomiarów obejmuje:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- sprawdzanie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.

Z powyższych badań należy sporządzić protokół. Osoby wykonujące prace montażowe i pomiarowe instalacji powinny posiadać odpowiednie uprawnienia do wykonywania instalacji elektrycznej.

Przy montażu instalacji przestrzegać ogólnych zasad BHP, stosować materiały posiadające atesty i stosowne certyfikaty.

## 4. Obliczenia techniczne.

### 4.1. Zestawienie mocy

#### 3.1.1 Moc szczytowa projektowanych urządzeń rozdzielnic RD0

Projektowane urządzenia:

$$P_S = 49\,400\,W = 49,4\,kW$$

#### 3.1.2 Prąd szczytowy

$$I_S = \frac{P_S}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos\phi_S} = \frac{49\,400}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} \approx 83,9\,A$$

Zakłada się współczynnik jednoczesności  $k=0,45$ .

$$I_b = I_S \times k = 83,9 \times 0,45 = 37,8\,A$$

Dobiera się zabezpieczenie o znamionowym prądzie zadziałania równym 40 A. Dobiera się przewód YKY 5x10 mm<sup>2</sup>, którego obciążalność dopuszczalna dla ułożenia w rurze w izolacji lub kanale izolacyjnym dla 3 obciążonych żył wynosi  $I_p=42\,A$ .

Tak dobrany przewód oraz zabezpieczenie spełnia zależność:

$$I_b \leq I_N \leq I_z$$

$$37,8\,A \leq 40\,A \leq 42\,A$$

### 3.2 Dobór zabezpieczeń

#### 3.2.1 Zabezpieczenia obwodu gniazd ogólnych

Moc zainstalowanych urządzeń:

$$P_i = 2\,000\,W$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = \frac{P_i}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos\phi} = \frac{2\,000}{230 \times 0,85} \approx 10,24\,A$$



Dobiera się zabezpieczenie o znamionowym prądzie zadziałania równym 16 A. Dobiera się przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>, którego obciążalność dopuszczalna dla ułożenia w rurze lub kanale izolacyjnym pod tynkiem dla 2 obciążonych żył wynosi  $I_p=20$  A.

Tak dobrany przewód oraz zabezpieczenie spełnia zależność:

$$I_b \leq I_N \leq I_z$$

$$10,24 A \leq 16 A \leq 20 A$$

### 3.2.2 Zabezpieczenia obwodu zasilania kuchenki elektrycznej

Moc zainstalowana:

$$P_i = 4\,000\text{ W}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = \frac{P_i}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos\phi} = \frac{4\,000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} \approx 6,8\text{ A}$$

Dobiera się zabezpieczenie o znamionowym prądzie zadziałania równym 16 A. Dobiera się przewód YDY 5x2,5 mm<sup>2</sup>, którego obciążalność dopuszczalna dla ułożenia w rurze lub kanale izolacyjnym dla 3 obciążonych żył wynosi  $I_p=17,5$  A.

Tak dobrany przewód oraz zabezpieczenie spełnia zależność:

$$I_b \leq I_N \leq I_z$$

$$6,8 A \leq 16 A \leq 17,5 A$$

## 3.3 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

### 3.3.1 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zwarcia w ostatniej oprawy oświetlenia



Rezystancja i reaktancja linii:

$$R = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{40}{56 \times 1,5} \approx 0,48$$

$$X = X' \times l = 0,08 \times 10^{-3} \times 40 \approx 0,0032$$

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2} \approx 0,48\ \Omega$$

Prąd zwarcia:

$$I_z = \frac{U}{1,25 \times Z} = \frac{230}{1,25 \times 0,48} = 383,3\text{ A}$$

Prąd zadziałania urządzenia (dla nap. 230 V czas wyłączania wynosi 0,4 s):

$$I_W = I_N \times k = 10 \times 5 = 50 \text{ A}$$

Warunek:

$$I_W \leq I_Z$$

$$50 \text{ A} \leq 383,3 \text{ A}$$

Skuteczność zachowana.

### 3.3.2 Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zwarcia w obwodzie kuchenki elektrycznej



Rezystancja i reaktancja linii:

$$R = \frac{l}{\gamma \times S} = \frac{30}{56 \times 2,5} \approx 0,21$$

$$X = X' \times l = 0,08 \times 10^{-3} \times 30 \approx 0,0024$$

$$Z_S = \sqrt{R^2 + X^2} \approx 0,21 \Omega$$

Prąd zwarciaowy:

$$I_Z = \frac{U}{1,25 \times Z} = \frac{400}{1,25 \times 0,21} \approx 1\,524 \text{ A}$$

Prąd zadziałania urządzenia (dla nap. 400 V czas wyłączania wynosi 0,4 s):

$$I_W = I_N \times k = 16 \times 5 = 80 \text{ A}$$

Warunek:

$$I_W \leq I_Z$$

$$80 \text{ A} \leq 1\,524 \text{ A}$$

Skuteczność zachowana.

### 3.4 Obliczenia spadku napięcia

#### 3.4.1 Obliczenia spadku napięcia dla obwodu oświetlenia (dla $S_{Cu} \leq 50 \text{ mm}^2$ lub $S_{Al} \leq 70 \text{ mm}^2$ – wzór uproszczony)

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \times P \times l \times 100}{S \times \gamma \times U^2} = \frac{2 \times 200 \times 40 \times 100}{1,5 \times 56 \times 230^2} \approx 0,36 \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia – obwody oświetlenia:

$$\Delta U_{\%dop} = 3 \%$$

Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia – obwody oświetlenia (dla odcinków powyżej 100 m):

$$\Delta U_{\%dop} = 3,5 \%$$

Warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%dop}$$

$$0,36 \% \leq 3,0 \%$$

Warunek spełniony.

3.4.2 Obliczenia spadku napięcia dla obwodu zasilania kuchenki (dla  $S_{Cu} \leq 50 \text{ mm}^2$  lub  $S_{Al} \leq 70 \text{ mm}^2$  – wzór uproszczony)

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \times l \times 100}{S \times \gamma \times U^2} = \frac{1\,500 \times 60 \times 100}{2,5 \times 56 \times 400^2} \approx 0,41 \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia – obwody zasilające:

$$\Delta U_{\%dop} = 3 \%$$

Warunek:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%dop}$$

$$0,41 \% \leq 3,0 \%$$

Warunek spełniony.

Analogicznie do powyższych zostały wykonane obliczenia dla pozostałych obwodów.

*Projektant:* mgr inż. Marcin Bytner

upr. proj. nr KUP/0083/PBE/21

.....

*pieczęć i podpis*