

**TEMAT : INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

**OBIEKT** : Budynek kancelarii leśnictwa

**ADRES:** : dz. ew. nr. 319  
obręb: 0006 Kornatka ,  
jednostka ewidencyjna: Dobczyce-Gmina

**INWESTOR : Nadleśnictwo Myślenice**  
**z siedzibą w: 32-400 Myślenice,**  
**ul. Szpitalna 13**

<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>SPRAWDZIŁ:</b>
<b>mgr inż. Artur Zwoliński</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ew. MAP/0391/PWRE/16</b>	<b>mgr inż. Paweł Tokarz</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ew. MAP/0065/PWRE/16</b>

**Data : listopad 2022 r.**

## SPIS TREŚCI

	<b>Oświadczenie autorów projektu</b>	
	<b>Stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wraz z zaświadczeniem przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa</b>	
<b>1.</b>	<b>Opis techniczny</b>	
	1.1 Podstawa opracowania	
	1.2 Zakres opracowania	
	1.3 Zasilanie w energię elektryczną	
	1.4 Wyłącznik główny (p.poż.)	
	1.5 Rozdzielnice bezpiecznikowe	
	1.6 Trasy kablowe	
	1.7 Przejścia pożarowe	
	1.8 Zasilanie urządzeń i instalacja gniazd wtykowych 230V i 400V	
	1.9 Zasilanie instalacji ogrzewania	
	1.10 Oświetlenie ogólne	
	1.11 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	
	1.12 Oświetlenie zewnętrzne	
	1.13 Instalacja fotowoltaiczna	
	1.14 Instalacja teletechniczna	
	1.15 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	
	1.16 Ochrona przepięciowa	
	1.17 Instalacja połączeń wyrównawczych	
	1.18 Instalacja odgromowa	
<b>2.</b>	<b>Obliczenia</b>	
	2.1 Dobór zabezpieczeń oraz przekrojów przewodów	
	2.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	
<b>3.</b>	<b>Uwagi końcowe</b>	
	3.1 Uzgodnienia, wytyczne	
	3.2 Wykaz obowiązujących norm i przepisów	
<b>4.</b>	<b>Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>	
<b>5.</b>	<b>Rysunki</b>	
	• Rys. 01/E - RZUT PARTERU - instalacja elektryczna	
	• Rys. 02/E - RZUT DACHU – instalacja odgromowa i PV	
	• Rys. 03/E - SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	
	• Rys. 04/E - SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	

Nowy Sącz, listopad 2022 r.

## **O Ś W I A D C Z E N I E**

My niżej podpisani, stosownie do ustaleń art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 07 lipca 1994 roku – Prawo budowlane ze zmianami (Dz.U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm) oświadczamy, że niniejszy projekt:

**Budynek kancelarii leśnictwa**

**dz. ew. nr. 319, obręb: 0006 Kornatka,**

**jednostka ewidencyjna: Dobczyce-Gmina**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>SPRAWDZIŁ:</b>
<b>mgr inż. Artur Zwoliński</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. MAP/0391/PWBE/16	<b>mgr inż. Paweł Tokarz</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. MAP/0065/PWBE/16

Kraków, dnia 29 grudnia 2016 r.



MAP OIIB/KK/0054-0475/16

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1946*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.*), § 10 i § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Artur Krzysztof Zwoliński**

*magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika*

ur. dnia 10.11.1990 r. w Nowym Sączu  
otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0391/PWBE/16

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
bez ograniczeń.

## 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Małopolskiej OIIB  
  
mgr inż. Ryszard Damijan  
  
mgr inż. Krzysztof Gajewski  
  
inż. Zygmunt Salwiński

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-2D5-HIU-222 \*

Pan Artur Krzysztof Zwoliński o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0075/17

adres zamieszkania Frycowa 154, 33-335 Nawojowa

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-17 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z Biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
MAP-UXI-TH6-C8Q \*

Pan Paweł Tokarz o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0495/16  
adres zamieszkania ul. Sienkiewicza 80, 33-300 Nowy Sącz  
jest członkiem Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-21 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Malopolskiej 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.)

Za zgodność  
z oryginałem

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



MALOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

MAP OIB/KE/0064-0072/16

Kraków, dnia 22 czerwca 2016 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych inżynierów oraz  
inżynierów budownictwa (dalej: *ustawa*); Dz. U. z 2014 r., poz. 1940, art. 12 ust. 2 i 3, art. 46 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt  
4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (dalej: *ustawa*); Dz. U. z 2016 r., poz. 290 (jedn. tekst), § 10 i § 14  
ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji  
technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r., poz. 1278), po zbadaniu, że zostały spełnione warunki w zakresie  
przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Paweł Tokarz  
magister inżynier  
kierownik Elektrotechnika  
ur. dnia 10.03.1981 r. w Nowym Sączu  
otrzymuje

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0065/PWBZ/16

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
bez ograniczeń.

## UZASADNIENIE

W związku z wyżej podanymi okolicznościami, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od wszczęcia  
postępowania. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wliczono na okrocie decyzji.

## Powstanie

Od niniejszej decyzji należy odwołać się do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa  
w Warszawie, na podstawie Malopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Malopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
i Inż. Zdzisław Boryczko

2. Członek Biura Okręgowego  
Inż. Inż. Zdzisław Boryczko

3. Członek Biura Okręgowego  
Inż. Zdzisław Boryczko



## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1 Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora,
- projekt budowlany budynku - branża architektoniczna,
- obowiązujące przepisy i normy,
- katalogi.

### 1.2 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wykonanie następujących instalacji:

- wyłącznika głównego przeciwpożarowego,
- rozdzielnic elektrycznych,
- oświetlenia podstawowego,
- oświetlenie awaryjnego i ewakuacyjnego,
- oświetlenia zewnętrznego,
- gniazd wtykowych i zasilania urządzeń - 230V i 400V,
- fotowoltaicznej PV,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przepięciowej,
- połączeń wyrównawczych,
- instalacji odgromowej.

### 1.3 Zasilanie w energię elektryczną

Projektowany budynek zasilany będzie w energię elektryczną instalacją zalicznikową WLZ, z prop. zestawu złączowo-pomiarowego ZZP przy granicy działki - zgodnie z PZT.

Kabel układać w rurze ochronne. Kabel należy układać na głębokości min. 70 na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm, linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu tj. od 1 do 3 % długości wykopu. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Na całej długości kabla w odległości nie większej niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych tj. przy wejściach do rur, załamaniach itp. należy zaopatrzyć go w trwałe.

### 1.4 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

Zgodnie z obowiązującymi przepisami projektowany obiekt zostanie wyposażony w wyłącznik główny zasilania. Wyłącznik ten będzie stanowił funkcję wyłącznika przeciwpożarowego dla całego obiektu. Wyłącznik p. poż. będzie odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Wyłącznik główny należy zabudować na ścianie zewnętrznej budynku. Sterowanie wyłącznikiem głównym możliwe będzie również przy pomocy wyzwalacza napięciowego (wzrostowego), który uruchamiany będzie przy pomocy przycisku. Do przycisku stosować przewody niepalne typu HLGs.

Przy zastosowaniu wyzwalacza napięciowego (wzrostowego), w przypadku zaniku napięcia zasilającego w sieci, cewka nie zadziała. Z tego też powodu należy pamiętać, że w momencie rozpoczęcia akcji ratowniczo-gaśniczej kierujący akcją ma obowiązek **zbicia szybki przycisku**

**sterującego wyłącznikiem ppoż. prądu.** Po zbitiu szybki przycisk trwale pozostaje w pozycji załączony. Jeśli więc podczas akcji napięcie zasilające powróci, to natychmiast nastąpi pobudzenie cewki wyzwalacza i odłączenie obiektu od źródła energii, tym samym nie stwarzając zagrożenia dla osób prowadzących akcję gaśniczą oraz znajdujących się w obiekcie. Zaletą tego rozwiązania jest niewrażliwość na wahania napięcia zasilającego, brak dodatkowych elementów, takich jak np. zasilacz UPS, i tym samym większa niezawodność układu.

#### **Elementy składowe PWP:**

- **urządzenie wykonawcze:**

Aparat wykonawczy PWP w postaci rozłącznik lub wyłącznik wraz z automatyką uruchamiającą stanowiący element mechanicznego odłączenia dopływu energii elektrycznej do budynku, umieszczony w wydzielonej obudowie.

- **urządzenie uruchamiające:**

Przycisk sterowania zdalnego PWP pozwala na podanie sygnału do automatyki PWP.

- **urządzenie sygnalizujące:**

Sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie o wyłączeniu zasilania budynku za pośrednictwem automatyki PWP.

**Należy zastosować PWP z certyfikatami CNBOP.**



URZĄDZENIE URUCHAMIAJĄCE  
(UU PWP)



URZĄDZENIE SYGNALIZACYJNE  
(US PWP)



URZĄDZENIE WYKONAWCZE  
(UW PWP)

## **1.5 Rozdzielnice bezpiecznikowe**

Rozdzielnica elektryczna wyposażone zostaną m.in. w: rozłączniki izolacyjne umożliwiające wyłączenia rozdzielnic spod napięcia, wyłączniki nadprądowe, różnicowoprądowe, różnicowo-nadprądowe, ogranicznik przepięć i aparaturę wynikającą z potrzeb technologii obiektu. Przewód PEN rozdzielić na PE oraz N, w miejscu montażu wyłącznika ppoż, szynę PE należy uziemić do uziomu fundamentowego. Miejsce lokalizacji rozdzielnic przedstawiono na rysunkach.

Szczegóły wykonania tablic rozdzielczych przedstawiono w schematach poszczególnych rozdzielnic. Rozdzielnice nN wykonać w oparciu o aparaturę renomowanych firm.

Wszystkie rozdzielnice oznaczyć tabliczką znamionową z podaniem producenta oraz danych identyfikacyjnych. Na drzwiach rozdzielnicy zamontować szyld z nazwą rozdzielnicy zgodną z nazwą rozdzielnicy ze schematu głównego.

Aparaturę montowaną w tablicach oraz okablowanie oznaczyć w sposób czytelny i łatwy do odnalezienia na schemacie. Końce wszystkich kabli i przewodów doprowadzonych do rozdzielnic opisać w sposób trwały z numerem obwodu. W środku każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) umieścić schemat rozdzielnicy.

Ze względu zastosowane urządzenia po wykonaniu instalacji i oddaniu obiektu do użytku należy zamontować analizator parametrów sieci - przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości współczynnika mocy biernej zastosować kompensację mocy biernej. Montaż kompensatora mocy biernej nad rozdzielnicą RG.

## 1.6 Trasy kablowe

Przewody, kable, zespoły kablowe - układać podtynkowo, w rurkach/listwach elektroinstalacyjnych lub korytkach kablowych.

Konstrukcja oraz mocowanie tras kablowych powinny być zgodne z wytycznymi producenta i obowiązującymi normami. Trasy kablowe nie powinny posiadać w żadnym miejscu ostrych niebezpiecznych krawędzi, grożących uszkodzeniem kabli i przewodów. W przypadku tras wykonanych z korytek metalowych, powinny one posiadać połączenia wyrównawcze, wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. W celu rozprowadzenia po obiekcie wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych i oświetleniowych wykonane zostaną odpowiednie trasy kablowe.

### W konstrukcjach drewnianych

Zaleca się stosowanie takich osłon jak rurki RL, RKGL czy kanały. Konstrukcje drewniane nie są monolitem tak jak mury, drewno stale pracuje i możliwe jest pewne przemieszczanie się elementów nie tylko ścian. W obiektach drewnianych nie można układać przewodów na sztywno, muszą być luźne i mieć pewien zapas długości, aby nie występowało ich mechaniczne naprężanie w trakcie eksploatacji obiektu. Wszystkie te zalecenia mają na celu wykluczenie możliwości uszkodzenia izolacji przewodów zarówno w trakcie budowy, jak i podczas eksploatacji obiektu.

Należy rozważyć stosowanie kabli zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09.

Norma N SEP-E-007:2017-09 nie jest powołana w Warunkach Technicznych.

Norma N SEP-E-007:2017-09 odwołuje się do klasyfikacji kabli Rozporządzenia CPR oraz normy EN:50575

Decyzję o doborze klasy kabli i przewodów w pozostałych pomieszczeniach (z wyjątkiem dróg ewakuacyjnych) powinien podjąć Inwestor po konsultacji z rzeczoznawcą pożarowym.

Dla każdego kabla od producenta lub dostawcy, należy uzyskać informację czy zamawiany produkt spełnia wymaganą klasę w zależności od strefy w której zostanie zastosowany.

Stosować kable o izolacji 450/750.

Dla instalacji słaboprądowych należy przewidzieć niezależne trasy kablowe. Przewody dla instalacji teleinformatycznej prowadzić w przeznaczonych do tego trasach, korytkach lub drabinkach kablowych z zachowaniem odpowiednich odległości (wg norm PN-EN 50174) od okablowania elektroenergetycznego.

Wielkości tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw.

Przy prowadzeniu instalacji należy pozostawić min. 20% zapasu w korytkach kablowych oraz kanałach podłogowych. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. Zabrania się mocowania tras kablowych do konstrukcji wsporczych innych instalacji. Po wykonaniu instalacji wszystkie przejścia przez stropy i ściany o odporności ogniowej należy uszczelnić przy pomocy materiału uszczelniającego ognioodpornego.

Stosowane przewody	Wymagane odstępy pomiędzy przewodami		
	Bez separatora lub z separatoriem niemetalowym	Separator aluminiowy	Separator stalowy
Nieekranowany kabel elektroenergetyczny i nieekranowany kabel informatyczny	200 mm	100 mm	50 mm
Nieekranowany kabel elektroenergetyczny i ekranowany kabel informatyczny	50 mm	20 mm	5 mm



Ekranowany kabel elektroenergetyczny i nieekranowany kabel informatyczny	30 mm	10 mm	2 mm
Ekranowany kabel elektroenergetyczny i ekranowany kabel informatyczny	0 mm	0 mm	0 mm

Minimalne odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym i logicznym w zależności od typu kabli oraz materiału separatora (Źródło PN-EN 50173).

## 1.7 Przebiegi pożarowe

Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy (ściany, stropy) oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów (z wyj. pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych).

Jeśli ściana/strop nie jest elementem oddzielenia ppoż. ale wymagana jest dla niej klasa odporności ogniowej (R)EI 60 i wyższa (czyli tzw. pomieszczenia zamknięte) to wówczas należy zabezpieczyć przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m.

## 1.8 Zasilanie urządzeń i instalacja gniazd wtykowych 230V i 400V

W obiekcie zaprojektowano instalację gniazd:

-wtykowych ogólnych 230V,

-wtykowych ogólnych 400V,

przeznaczonych do zasilania urządzeń przenośnych i zainstalowanych na stałe.. Do podłączenia urządzeń takich jak: komputery, drukarki stosować gniazda dedykowane DATA 230V. Wszystkie obwody gniazd należy zabezpieczyć w rozdzielnicach oddziałowych wyłącznikami nadprądowym. W strefach wilgotnych (WC, itp.) należy stosować gniazda w wykonaniu bryzgoszczelnym IP44z kłapką. Szczegółowe rozmieszczenie gniazd przedstawiono na załączonych rysunkach.

### Osprzęt elektroinstalacyjny

Należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny renomowanych producentów – na etapie wykonawstwa dokładny model, kolor ustalić z Inwestorem.

### Zbiornik na nieczystości ciekłe oraz wody opadowe (opcjonalnie)

Do zbiornika na nieczystości ciekłe oraz wody opadowe doprowadzić kabel zasilająco-sterujący (wykonać wg dostawcy urządzeń).

Kabel ułożony w rurze ochronnej należy układać na głębokości min. 70 cm na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm, linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu tj. od 1 do 3 % długości wykopu. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Na całej długości kabla w odległości nie większej niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych tj. przy wejściach do rur, załamaniach itp. należy zaopatrzyć go w trwałe oznaczniki identyfikacyjne wykonane z blachy ołowianej lub z tworzywa sztucznego.

## 1.9 Zasilanie instalacji ogrzewania

W budynku przewidziano instalację ogrzewania. W tym celu należy doprowadzić zasilanie do urządzeń w/w instalacji. Instalacja wg branży sanitarnej.

## 1.10 Oświetlenie ogólne

W pomieszczeniach wilgotnych oraz zastosować oprawy i osprzęt hermetyczny w klasie ochronności min. IP44. Wszystkie obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi, zainstalowanymi w rozdzielniczy.

Zlecane wymagania:

- źródło światła LED,
- 100lm/W,
- Żywotność min. L80B10 - >50000 h,
- IP i natężenie oświetlenia wg przeznaczenia pomieszczenia.

Należy stosować oprawy o parametrach nie gorszych niż podane.

## 1.11 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne przewidziane jest do stosowania podczas zaniku zasilania opraw do oświetlenia podstawowego i dlatego oprawy do oświetlenia awaryjnego powinny być zasilane ze źródła niezależnego od źródła zasilania opraw do oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego mogą posiadać wewnętrzne źródło zasilania (akumulatory) lub być zasilane ze źródła zewnętrznego (centralna bateria akumulatorów).

Minimalna wysokość montowania opraw oświetleniowych powinna wynosić minimum 2 m nad powierzchnią podłogi, wszystkie znaki umieszczane nad wyjściami ewakuacyjnymi oraz wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny jednoznacznie wskazywać drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

*Oświetlenie drogi ewakuacyjnej:*

- średnie natężenie oświetlenia mierzone na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej – min. 1 lx, a w centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi – co najmniej 0,5 lx; powyższe dotyczy dróg o szerokości do 2 m; szersze drogi ewakuacyjne należy traktować jako kilka dróg ewakuacyjnych lub należy je oświetlać jak strefy otwarte;
- stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia mierzony wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1;
- oślnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie;
- wskaźnik oddawania barw źródeł światła Ra – min. 40;
- minimalny czas stosowania oświetlenia – minimum 1 godzina;
- 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 sekund, a 100% wymaganego natężenia oświetlenia – w ciągu 60 sekund od zaniku zasilania podstawowego;

*Oświetlenie strefy otwartej (oświetlenie zapobiegające panice):*

- średnie natężenie oświetlenia mierzone na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyłączeniem obwodowego pasa o szerokości 0,5 m, powinno wynosić minimum 0,5 lx;
- stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia mierzony wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1;
- oślnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie;
- wskaźnik oddawania barw źródeł światła Ra – min. 40;
- minimalny czas stosowania oświetlenia – minimum 1 godzina;
- 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 sekund, a 100% wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 60 sekund od zaniku zasilania podstawowego.

W projekcie zastosowano oprawy z wewnętrznymi źródłami zasilania (z modułami awaryjnymi).

## 1.12 Oświetlenie zewnętrzne

Opracowanie obejmuje wykonanie oświetlenia terenu oprawami zamontowanymi na elewacji budynku. Oprawy załączane będą za pomocą wyłącznika zmierzchowego/astronomicznego, łączników oświetleniowych lub czujników ruchu.

## 1.13 Instalacja fotowoltaiczna

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanej  $<10000$  kWp w panelach fotowoltaicznych posadowiona będzie na konstrukcjach przymocowanych na dachu. Instalacja będzie się składać z ok. 16 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy  $\approx 450$  Wp oraz z 1 szt. inwertera. Instalacja będzie wytwarzać energię elektryczną o parametrach sieci elektroenergetycznej i zasilać urządzenia wewnętrznej instalacji elektrycznej odbiorcy. Instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe oraz ochronę przeciwprzepięciową. Jako dodatkową ochronę zastosować wyłącznik różnicowoprądowy. Przewody instalacji fotowoltaicznej prowadzić do rozdzielnic RG w rurze. W celu zapewnienia prawidłowej ochrony należy uziemić metalowe konstrukcje paneli fotowoltaicznych oraz falownika  $R \leq 10 \Omega$ .

### Panele fotowoltaiczne

Ogniwa fotowoltaiczne to element półprzewodnikowy, w których następuje przemiana (konwersja) energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną, w wyniku zjawiska fotowoltaicznego. Instalacja będzie składać się z ogniw fotowoltaicznych każdy o parametrach:

- moc nominalna np.  $\approx 450$  Wp,
- sprawność panelu  $\approx 20\%$ .

### Inwerter

Inwerter (falownik) to urządzenie zamieniające prąd stały, którym jest zasilane, na prąd przemienny o regulowanej częstotliwości wyjściowej. Należy zastosować falownik o parametrach:

Zabezpieczenie wejścia DC:

- ochrona przed zmianą polaryzacji,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- kontrola stanu izolacji.

Zabezpieczenia wyjścia:

- ochrona przed pracą wyspową.

Elementem spełniającym wyłączenie zasilania po stronie DC jest wyłącznik w falowniku. Ponadto odłączenie zasilania z sieci spowoduje wyłączenie falownika z uwagi na brak możliwości synchronizacji urządzenia z siecią.

### Przeciwpowozowy wyłącznik bezpieczeństwa

W przypadku pożaru strażacy mogą być narażeni na bardzo poważne potencjalne zagrożenia. Pierwszym krokiem każdego strażaka w walce z pożarem jest wyłączenie głównego obwodu zasilania prądem zmiennym. Wyłącznik bezpieczeństwa strażaków wykryje awarię sieci, i automatycznie wyłączy przełącznik izolacji. Ponieważ przełącznik bezpieczeństwa jest zamontowany blisko panelu fotowoltaicznego, prąd stały w budynku jest odłączony, co stwarza bezpieczne środowisko dla strażaków, zmniejsza potencjalne uszkodzenia i zapewnia bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego. Obudowa wyłącznika nie może być montowana w miejscu narażonym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych lub (stałe) w kontakcie z wnikającą wodą.

Dodatkowo można zastosować optymalizatory mocy przy panelach fotowoltaicznych, które w przypadku awarii instalacji lub brak zasilania z sieci AC spowodują zredukowanie napięcia paneli fotowoltaicznych przed falownikiem do wartości 1V DC z każdego panelu podłączonego do optymalizatora.

Przewody elektryczne stałoprądowe należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstanie przypadkowego zwarcia. W ramach profilaktyki przeciwpożarowej zostaną zastosowane rur instalacyjne z tworzywa samogasnącego oraz rozdzielanie biegunów.

Powyżej przedstawiono proponowane rozwiązanie instalacji fotowoltaicznej. Szczegóły instalacji ustalić z firmą wykonawczą instalacji fotowoltaicznej, która dostarczy kompletny projekt wykonawczy.

## **1.14 Instalacja teletechniczna**

Dla umożliwienia przyłączenia wewnętrznej instalacji telekomunikacyjnej do publicznych sieci telekomunikacyjnych (świadczonej przez różnych dostawców) w wskazanym pomieszczeniu należy zainstalować szafę RACK (punkt styku), tak jak pokazano to na rysunku. Niniejsza dokumentacja nie zawiera rozwiązań w zakresie urządzeń telekomunikacyjnych, których dobór pozostawia się operatorom realizującym poszczególne segmenty instalacji telekomunikacyjnej budynku. Do budynku należy wykonać przyłączyć mediów transmisji danych po podpisaniu umowy z dostawcą.

Lokalizacja szafy teletechnicznej przewidziana jest w pom. 0.3. Sposób instalacji ma zapewnić możliwość prac serwisowych i rozbudowy. Projektowany budynek obsługiwany będzie przez punkt dystrybucyjny zawierający elementy pasywne i aktywne. Do budynku należy wykonać przyłączyć mediów transmisji danych po podpisaniu umowy z dostawcą. Okablowanie w budynku pomiędzy punktem dystrybucyjnym, a gniazdami teletechnicznymi wykonane ma być w oparciu o skrętkę czteroparową kat 6a:

wysokiej jakości do wykonywania instalacji w warunkach wewnętrznych. Kategoria 6a obejmuje okablowanie, którego wymagania pasma są do częstotliwości 500 MHz oraz transmisji danych do 10Gb/s (10 Gigabit Ethernet). Zbudowany jest z 4 par kabli skręconych ze sobą w celu eliminacji zakłóceń elektromagnetycznych oraz wzajemnych. Przewody wykonane są z czystej miedzi o grubości 23AWG oraz są otoczone powłoką bezhalogenową. Każda para jest osobno ekranowana folią z aluminium.

Zakończenia okablowania zrealizowane w oparciu o panele krosowe kat. 6 z gniazdami RJ45 kat 6. zapewniając swobodę i prostotę przy zmianach konfiguracji instalacji. Punkty przyłączeniowe montowane w puszkach podtynkowych – dwa moduły RJ45. Na potrzeby sieci przyjmuje się, że lewe gniazdo w module sieciowym służy do podłączenia do sieci komputerowej LAN, prawe gniazdo w module sieciowym służy do podłączenia do sieci telefonicznej. O miejscu montażu aparatów telefonicznych zadecyduje Inwestor.

Podstawowymi składnikami punktu dystrybucyjnego jest szafa typu RACK min.12U podwieszana. Drzwi powinny być zamykane na zamki z kluczami (dostarczonymi w komplecie). Dodatkowo, ze względu na fakt, że szafy są również przewidziane na sprzęt aktywny, powinny zawierać panel wentylacyjny oraz listwy zasilające do zasilania urządzeń i wentylatorów. Wprowadzenie kabli przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach. Elementy GPD powinny być uziemione za pomocą przewodu H07Z-K podłączonego do szyny ekwipotentjalnej. Oprogramowanie routera musi umożliwiać elastyczną konfigurację dostępu do internetu dla klientów sieci LAN oraz dowolne przekierowywanie portów i usług. Jednocześnie musi umożliwiać bieżące śledzenie połączeń wychodzących i przychodzących. W celu zapewnienia prawidłowej

pracy systemu informatycznego należy zastosować przełączniki (switch) co zapewni pracę wszystkich urządzeń komputerowych i drukarek.

### **1.15 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

W projektowanym budynku jako podstawową ochronę przed porażeniem stanowić będzie szybkie wyłączenie zasilania. Sieć typu TN-C-S. Układ ten zapewnia rozdzielenie funkcji przewodu PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Przewód PE musi posiadać ciągłość metaliczną na całej swej długości, oraz barwę izolacji w kolorach żółto-zielonym. Ochronie podlegają wszystkie elementy urządzeń elektrycznych, które normalnie nie powinny znaleźć się pod napięciem, a przerzut napięcia na nie może spowodować niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Do urządzeń tych zaliczyć należy obudowy tablic rozdzielczych, kołki ochronne gniazd wtyczkowych oraz zaciski ochronne innych odbiorników elektrycznych instalowanych na stałe w budynku. Szynę przewodu PE należy połączyć do uziomu. W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie 450/750V. Jako dodatkową ochronę od porażenia dla obwodów gniazd wtyczkowych oraz innych odbiorników przenośnych połączonych bezpośrednio z instalacją zastosować zabezpieczenie wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30 mA.

Należy stosować:

- wyłączniki różnicowoprądowe o wyzwalaniu typu AC - przystosowane do działania przy prądzie uszkodzeniowym przemiennym) - stosować m.in. w obwodach gniazd i oświetlenie ogólnego przeznaczenia
- wyłączniki różnicowoprądowe o wyzwalaniu typu A przystosowane do działania przy prądzie uszkodzeniowym przemiennym oraz przy prądzie uszkodzeniowym pulsującym jednokierunkowym - stosować m.in. w obwodach gniazda komputerowych DATA, pompy ciepła.

### **1.16 Ochrona przepięciowa**

W celu ochrony instalacji i sprzętu przed przepięciami zewnętrznymi i wewnętrznymi zaprojektowano trzystopniową ochronę przepięciową:

- ochronnik przeciwprzepięciowy SPD 1+2 - w rozdzielnic RG,

Ochronnik przeciwprzepięciowy klasy D (SPD 3) montować w puszkach gniazd 230V przy wrażliwych urządzeniach na przepięcia. W przypadku wprowadzenia do budynku instalacji niskoprądowych również te systemy należy zabezpieczyć przed przepięciami.

### **1.17 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W budynku wykonać system połączeń wyrównawczych obejmujący wszystkie elementy przewodzące, które w warunkach normalnej pracy nie pozostają pod napięciem, m.in. metalowe części tras kablowych i konstrukcji budynku, przewód PE rozdzielnic bezpiecznikowych, windy towarowe kanały wentylacyjne i inne dostępne metalowe części wyposażenia budynku, oraz podłogi ekwipotencjalne wymagające uziemienia.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć:

przewody uziemiające, przewody ochronne lub ochronno-neutralne, zacisk ochronny PE rozdzielnic, metalowe przewody wewnętrznych instalacji wodociągowych wody zimnej i gorącej, kanalizacyjnych, gazowych, centralnego ogrzewania, klimatyzacji, metalowe powłoki kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, zbrojenia i inne masy przewodzące występujące

w budynku. Instalacje przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz – metalowe powłoki kabli, metalowe rury wodociągowe i gazowe (należy zapewnić ciągłość elektryczną na wstawkach izolacyjnych). Główne połączenia wyrównawcze min. 16mm<sup>2</sup>.

W pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym, np. w łazienkach, kuchniach, hydroforniach, pomieszczeniach wymienników ciepła, kotłowniach, pralniach, w pomieszczeniach rolniczych i ogrodniczych itp. oraz w pomieszczeniach, zainstalować dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne.

Połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) zrealizowane za pomocą lokalnych szyn uziemiających obejmować będą wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne, takie jak: części przewodzące dostępne, części przewodzące obce, metalowe konstrukcje budowlane.

Przewody połączeń wyrównawczych miejscowych połączone z zaciskiem uziemiającym powinny być stabilne mechanicznie i powinny mieć minimalną powierzchnię przekroju poprzecznego H07Z min. 4 mm<sup>2</sup>. Metalowa armatura instalacji wodociągowej wykonanej przy użyciu rur z tworzyw sztucznych, metalowy kran lub złączka na rurze wodociągowej z tworzywa sztucznego nie jest częścią przewodzącą obcą i nie wymaga połączeń wyrównawczych, jeśli rezystancja przejścia do ziemi (rezystancja uziemienia) jest większa niż 50 kΩ. Jest to wartość graniczna stosowana również przy ocenie przewodności podłóg.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać w sposób pewny, trwały w czasie, chroniący przed korozją.

Przewody ochronne PE, uziemiające oraz wyrównawcze oznaczyć dwubarwnie, barwą zielono-żółtą. Do połączeń wyrównawczych rur wykorzystać obejmy uziemiające dobrane odpowiednio do średnicy rur.

### 1.18 Instalacja odgromowa

Budynek należy wyposażać w instalację odgromową. Należy wykonać zwody poziome niskie nad elementami wystającymi ponad powierzchnię dachu. Wszystkie elementy metalowe znajdujące się na dachu należy połączyć z instalacją odgromową. Przewody odprowadzające z drutu FeZn  $\varnothing$  8 mm prowadzić po zewnętrznej ścianie budynku lub podtynkowo w rurze ochronnej. Odprowadzenie ładunku piorunowego do ziemi nastąpi poprzez uziom fundamentowy lub otokowy, który należy wykonać z bednarki FeZn 30x4 mm prowadzonej w ziemi na głębokości min. 1,0 m. Przewody odprowadzające z dachu należy łączyć z uziomem otokowym/fundamentowym poprzez złącza kontrolne, które należy instalować w obudowach na wysokości 1 m nad terenem lub w gruncie. Miejsca połączeń spawanych zabezpieczyć przed korozją. Do uziomu należy podłączyć bednarką rurociągi metalowe mediów wprowadzanych do budynku.

Jeżeli fundament ma być skutecznie wykorzystany jako naturalny uziom obiektu, połączenia zbrojenia fundamentu winny być małooporowe. W celu uzyskania pewnych elektrycznych połączeń prętów zbrojenia zaleca się uzupełnienie fundamentu dodatkową wewnętrzną siecią oczkową, wykonaną z prętów lub płaskowników i powiązaną ze stalą zbrojeniową z użyciem atestowanych zacisków śrubowych. Jeszcze lepsze, bo zdecydowanie trwalsze są połączenia spawane lub wykonane metodą zgrzewania egzotermicznego. Wszelkie zabiegi związane z dodatkowymi połączeniami prętów zbrojeniowych powinny być uzgodnione z konstruktorem fundamentu, aby uzyskać pewność, że trwałość tak wykonanego uziomu fundamentowego nie będzie mniejsza niż trwałość budynku.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305-3 ze zbrojeniem w betonie bezpośrednio mogą być łączone uziomy ze stali nierdzewnej, miedzi lub bednarki czarnej, nie zaleca się stali ocynkowanej. Uziomy ocynkowane, ze względu na ryzyko korozji, mogą być łączone ze zbrojeniem w betonie wyłącznie poprzez izolujące iskierniki zdolne do przewodzenia częściowych prądów piorunowych (klasy N).

Przewody, które są wyprowadzane ze zbrojonego betonu bezpośrednio do ziemi, nie mogą być wykonane ze stali ocynkowanej (StZn). Ograniczenie to, dotyczy tak samo sztucznych uziomów otokowych i pionowych umieszczanych w gruncie, jeżeli są łączone z uziomem fundamentowym. Dodatkowe wymagania dla przewodów uziomów wychodzących z betonu lub ziemi są następujące: dla uziomów stalowych - w punkcie przejścia do powietrza powinny być chronione przed korozją za pomocą izolacyjnych taśm lub rur termokurczliwych na odcinku 0,3 m; dla uziomów miedzianych i ze stali nierdzewnej – taka ochrona nie jest konieczna. Wymagana wartość rezystancji uziemiania  $R \leq 10\Omega$ .

## 2. OBLICZENIA

### 2.1 Dobór zabezpieczeń oraz przekrojów przewodów

Przewody dobierano ze względu na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową:

-dla obwodów jednofazowych:

$$I_B = \frac{S}{U_{nf}} = \frac{P}{\cos\varphi * U_{nf}} \quad (2.1)$$

-dla obwodów trójfazowych:

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} * U_n} = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos\varphi * U_n} \quad (2.2)$$

gdzie:

$I_B$ - obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla [A],

$U_{nf}$ - napięcie fazowe [V],

$U_n$ - napięcie międzyfazowe [V],

$\cos\varphi$ - współczynnik mocy [-],

$S$ - moc pozorna obciążenia przewodu lub kabla [VA],

$P$ - moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [W].

Zabezpieczenia dla przewodów o prądzie znamionowym  $I_B$  dobrano, uwzględniając poniższy warunek:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \end{cases} \quad (2.3)$$

gdzie:

$I_n$ -prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu [A],

$I_Z$ -wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu [A],

$k_2$ - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie ( w projekcie przyjęto dla wkładek gG  $k_2=1,6$  i  $k_2=1,9$ , dla wyłączników nadprądowych o charakterze B, C, D  $k_2=1,45$ ) [-],

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi:

$$\Delta U_{RG-odb} < 3\%$$

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{nf}} * (R * \cos\varphi + X * \sin\varphi) * I_B \quad (2.4)$$

- Dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * \sqrt{3}}{U_n} * (R * \cos\varphi + X * \sin\varphi) * I_B \quad (2.5)$$

gdzie:

$U_{nf}$ - napięcie fazowe [V],

$U_n$ - napięcie międzyfazowe [V],  
 $R$ -rezystancja obwodu zasilającego [ $\Omega$ ].

$$R = \frac{l}{\gamma * S} \quad (2.6)$$

$\gamma$ -konduktywność [ $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ ], dla Al przyjęto  $\gamma = 35 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ , dla Cu przyjęto  $\gamma = 55 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ ,

$S$ -przekrój przewodu [ $\text{mm}^2$ ],

$X$ -reaktancja obwodu zasilającego s [ $\Omega$ ], przyjęto  $X=0,08\Omega$ .

#### Przykładowe obliczenia:

- Dobór przewodów zasilających obiekt:

*Moc szczytowa obiektu:*

$$P_{sz} = 14,00 \text{ kW}$$

$$I_n = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} * \cos\varphi * U_n} = \frac{14000}{\sqrt{3} * 0,93 * 400} = 21,72 \text{ A}$$

*Dobrano zabezpieczenie - 25A w ZZP.*

Na etapie budowy ustalić dokładne wartości zabezpieczeń oraz przekroje kabli zasilających.

## 2.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

- Człon różnicowy wyłącznika P 304 25/0,03

Warunek skuteczności ochrony:

$$Z_s = \frac{U_o}{1,2 * I_a} = \frac{50}{1,2 * 0,03} < 694\Omega$$

Należy wykonać uziom zapewniający spełnienie powyższego warunku. Skuteczność ochrony należy potwierdzić pomiarem, a protokół dołączyć do dokumentacji powykonawczej

## 3. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z przepisami i normami. Po wykonaniu instalacji, należy wykonać pomiary sprawdzające rezystancję izolacji i uziemienia, oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Prace przy instalacjach elektrycznych muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalnościach instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

### 3.1 Wykaz obowiązujących norm i przepisów

- N-SEP-E-001- Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- N-SEP-E-002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Podstawy planowania,
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne I sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-HD 60364-.... - Zestaw norm dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych ,
- PN-EN 60664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania,
- PN-EN 62305 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,
- PN-EN-12464-1 Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń,
- PN-EN 1838 - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,
- PN EN 50172 - Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-87/E-05110/04, PN-76/E-05125 – Przepusty kablowe, linie kablowe,
- Ustawa z 7 lipca 1994 Prawo Budowlane– Tekst jednolity z dalszymi zmianami, stan prawny 2019 r.



- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności i sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania (Dz. U. nr 113 poz. 728),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. nr 49 poz. 414),
- Dziennik ustaw nr 121 z dnia 11 lipca 2003r, poz. 1138 – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.06.2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz.690 z 2002r.) z późniejszymi zmianami,
- PN-EN 50173-1 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe,
- Poradnik Projektanta Elektryka – Wydanie V, Dom wydawniczy Medium,
- Instalacje elektryczne i teletechniczne Poradnik monterów i inżynierów elektryków stan prawny na maj 2019r. Wydawnictwo Verlag Dashofer,
- oraz pozostałe aktualne normy i przepisy nie ujęte w wykazie.

<b>PROJEKTOWAŁ:</b>	<b>SPRAWDZIŁ:</b>
<b>mgr inż. Artur Zwoliński</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ew. MAP/0391/PWBE/16</b>	<b>mgr inż. Paweł Tokarz</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>nr ew. MAP/0065/PWBE/16</b>

## INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BRANŻA ELEKTRYCZNA

### Część Opisowa

Zakres robót obejmuje wykonanie wewnętrznych robót elektrycznych.

Realizacja Projektu Budowlanego wymaga wykonania następujących prac budowlano- montażowych:

- transportu i składowania materiałów niezbędnych do budowy,
- wykonania wewnętrznych robót elektrycznych zgodnie z projektem,
- pomiarów m.in. : ochrony przed porażeniem, zabezpieczeń różnocoowoprowadowych, natężenia oświetlenia, ciągłości żył, oporności izolacji i rezystancji uziemień.

1. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- zabudowa terenu
- sieci uzbrojenia terenu.

2. Wskazanie przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:

- niebezpieczeństwo w trakcie dostawy materiałów (m.in. kolizji drogowej),
- niebezpieczeństwo porażenia prądem,
- niebezpieczeństwo upadku z rusztowania lub drabiny.

3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do realizacji robót:

- warunkiem dopuszczenia pracowników do realizacji robót jest posiadanie odpowiednich kwalifikacji i uprawnień,
- w ramach szkolenia pracowników należy przeprowadzić instruktaż ogólny w zakresie podstawowych zasad i przepisów BHP i ppoż. w zakresie niezbędnym do realizacji całości robót oraz instruktaż stanowiskowy każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych etapów robót, zapoznania pracowników ze stanowiskiem pracy ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i czynności szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia.

4. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- odpowiedni dobór pracowników brygady budowlanej,
- określenie metod wykonywania robót,
- ustalenie sposobu sprawowania nadzoru,
- zastosowanie środków ochrony indywidualnej (google, hełmy, rękawice obuwie itp.)
- uniemożliwienie dostępu w obręb wykonywania robót osobom niezatrudnionym,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób trzecich,
- oznakowanie i oświetlenie stref niebezpiecznych w porze nocnej,
- zapewnienie właściwej obsługi maszyn i urządzeń budowlanych,
- prawidłowe składowanie i magazynowanie materiałów budowlanych,
- prowadzenie robót we właściwej kolejności zgodnie z metodami organizacji prac.

#### PROJEKTOWAŁ:

**mgr inż. Artur Zwoliński**

Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ew. MAP/0391/PWBE/16