

---

<i>Temat</i>	<b>PROJEKT TECHNICZNY PRZEBUDOWY, ROZBUDOWY ORAZ ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA BUDYNEK HANDLOWO USŁUGOWY</b>
<i>Zakres</i>	<b>PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ORAZ PRZEBUDOWY KOLIDUJĄCEGO PRZYŁĄCZA 0,4kV</b>
<i>Inwestor</i>	<b>DEZAKO Sp. z o.o., ul. Kościuszki 30, 39-200 Dębica</b>
<i>Adres inwestycji</i>	<b>Dz. nr ewid. 479/6, 479/11, 480/1, 0001 Dębica, 180301_1 Dębica</b>

BRANŻA:	PROJEKTOWAŁ:	SPRAWDZIŁ:
<i>Instalacje elektryczne</i>	mgr inż. Tomasz Piękoś upr. proj. nr PDK/0144/PWOE/04	mgr inż. Władysław Branas upr. proj. nr PDK/0161/POOE/05

Data opracowania:

Czerwiec 2022r.

---

---

## 2. SPIS ZAWARTOŚCI

### 1. STRONA TYTUŁOWA

### 2. SPIS ZAWARTOŚCI

### 3. WSTĘP

- 3.1. Przedmiot opracowania
- 3.2. Zakres opracowania
- 3.3. Opracowania związane

### 4. OPIS TECHNICZNY

- 4.1. Zasilanie energetyczne
  - 4.1.1 Przełożenie kolidujących kabli 0,4kV
- 4.2. Wyłącznik przeciwpożarowy
- 4.3. Trasy kablowe
- 4.4. Wewnętrzne linie zasilające
- 4.5. Rozdzielnie elektryczne
- 4.6. Instalacja oświetleniowa
- 4.7. Instalacja siłowa
- 4.8. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 4.9. Instalacja uziemiająca
- 4.10. Instalacja odgromowa
- 4.11. Ochrona przeciwpożarowa
- 4.12. Ochrona instalacji
- 4.13. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym
- 4.14. Pomiary i uruchomienia
- 4.15. Postanowienia ogólne

### 5. OBLICZENIA

- 5.1. Bilans mocy obiektu
- 5.2. Dobór wewnętrznych linii zasilających

### 6. RYSUNKI

Lp.	Nr rysunku	Przedmiot rysunku
1.	E_P1	Plan instalacji elektrycznej parteru
2.	E_P2	Plan instalacji odgromowej budynku
3.	E_P3	Plan instalacji fotowoltaicznej parteru
	E_P4	Plan instalacji fotowoltaicznej dachu
4.	E_S1/1-E_S1/4	Schemat ideowy rozdzielnicy RG
5.	E_S2	Schemat instalacji fotowoltaicznej – łańcuch nr 1
6.	E_S3	Schemat instalacji fotowoltaicznej – łańcuch nr 2
7.	E_S4/1-E_S4/2	Schemat instalacji fotowoltaicznej – schemat i elewacja skrzynki łączeniowej modułów fotowoltaicznych SŁMF1, SŁMF2
8.	E_S5	Schemat instalacji fotowoltaicznej – schemat podłączenia inwertera
9.	E_S6/1-E_S6/2	Schemat instalacji fotowoltaicznej – schemat i elewacja rozdzielni RGIF
10.	E_S7	Schemat instalacji fotowoltaicznej – schemat i elewacja tablicy WPP

---

---

## **3. WSTĘP**

### **3.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany przebudowy, rozbudowy oraz zmiany sposobu użytkowania istniejącego budynku magazynowego na budynek handlowo usługowy na dz. nr ewid. 479/6, 479/11, 480/1, 0001 Dębica, 180301\_1 Dębica.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany
- wytyczne Inwestora
- projekty branżowe
- obowiązujące normy i przepisy.

### **3.2. Zakres opracowania**

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- zasilanie energetyczne
- wewnętrzne linie zasilające
- rozdzielnie oddziałowe
- instalacje oświetlenia:
  - podstawowego
  - awaryjnego strefy otwartej
  - awaryjnego ewakuacyjnego
- instalacje siłowe:
  - zasilania zestawów gniazd remontowych
  - zasilania gniazd wtyczkowych
- instalacje połączeń wyrównawczych
- instalacje uziemiającą
- instalację odgromową
- instalacja fotowoltaiczna

### **3.3. Opracowania związane**

- projekt architektoniczno-budowlany
  - projekty branżowe.
-

---

## 4. OPIS TECHNICZNY

### 4.1. Zasilanie energetyczne

W celu zasilenia w energię elektryczną budynku projektuje się linię kablową 0,4kV wykonaną kablem ziemnym typu YKXS 4x25mm<sup>2</sup> w rurze DVK z projektowanego zestawu złączowo-pomiarowego ZZP w miejscu zaznaczonym jak na planie zagospodarowania terenu do budynku. Kabel do budynku układać na głębokości 0,8m na całości w rurze ochronnej typu SRS 100mm.

#### 4.1.1 Przełożenie kolidującego kabla 0,4kV

W usunięcia kolizji projektowanego budynku z istniejącym kablem 0,4kV należy istniejący kabel YAKY 4\*35mm<sup>2</sup> przeciąć i zmuflować go z nowymi odcinkami kabla YAKXS 4\*35mm<sup>2</sup> za pomocą zastawów ZMR-2. Odcinki kabla układać na głębokości 0,8m na całości w rurze ochronnej typu SRS 100mm.

Całość wykonać jak na planie PZT rys Z1

### 4.2. Wyłączniki przeciwpożarowe

Wyłącznik przeciwpożarowy zlokalizowany będzie na zewnętrznej ścianie budynku, przyciski uruchamiające wyłącznik przeciwpożarowy zlokalizowane będą przy wejściach do budynku. Wyłącznik wykonany w obudowie skrzynkowej z tworzywa sztucznego, koloru czerwonego instalowany n/t z przeszkleniem w II klasie izolacji o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP55 np. prod. Spamel. Skrzynkę wyposażać w przycisk z kompletem styków który będzie działał na wyłączniki zainstalowany na ścianie budynku. W celu połączenia przycisków uruchamiających wyłącznik p.poż z wyłącznikiem p.poż należy ułożyć trasę z przewodem niepalnym HDGS 3x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV.

Wył. p.poż. będzie wyłączał zasilanie energetyczne w całym budynku. Budynek nie posiada zasilania awaryjnego, tj. agregatu prądotwórczego lub ups-a. W przypadku ich instalacji należy dostosować układ wył. p.poż. do nowego sposobu zasilania.

### 4.3. Trasy kablowe

W budynku projektuje się odpowiednie trasy kablowe do ułożenia: bezpośrednio p/t. w korytkach kablowych, przewody ułożone w rurze ochronnej w posadzce oraz przewody ułożone w rurze ochronnej bezpośrednio n/t.

### 4.4. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające rozdzielnie oddziałowe, urządzenia i maszyny wykonać kablami typu N2XH-J 0,6/1,0kV o ilości żył i przekrojach według schematów. Kable układać w na trasach drabinek i korytek kablowych oraz rurach osłonowych układanych n/t, p/t i n/k.

### 4.5. Rozdzielnie elektryczne

Na potrzeby budynku magazynowego projektuje się rozdzielnie:

- RG – zasilanie instalacji oświetleniowych i siłowych budynku.

Rozdzielnie wyposażać w:

- rozłącznik, wyłącznik główny
- szyny zbiorcze lub oprzewodowanie wewnętrzne w systemie TN-S
- sygnalizację obecności napięcia
- zabezpieczenia, rozłączniki bezpiecznikowe
- zabezpieczenia, wyłączniki nadmiarowo-prądowe
- zabezpieczenia, wyłączniki różnicowo-prądowe
- aparaty sterujące i wykonawcze.

### 4.6. Instalacja oświetleniowa

#### Oświetlenie ogólne

---

---

Oświetlenie ogólne wykonać oprawami podanymi na poszczególnych planach instalacji elektrycznej. Montaż opraw nastropowo, naściennie lub w suficie podwieszanym. . Przewiduje się sekcyjne załączanie lamp umożliwiając efektywne i ekonomiczne ich wykorzystanie, poprzez dostosowania natężenia oświetlenia do aktualnych potrzeb i warunków.

Instalacje oświetleniową wykonać przewodami kabelkowymi typu N2XH-J 3(4,2)x2,5(1,5)mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV. Przewody i kable układać p/t, rurach pcv p/t, n/t w korytkach kablowych,

#### **Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne**

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne projektuje się z wykorzystaniem opraw ze źródłami światła typu LED z piktogramami wskazującymi wyjścia ewakuacyjne, kierunek drogi ewakuacji, wyposażonymi w zasilacze awaryjne z bateriami akumulatorowymi. Projektuje się oprawy do pracy w trybie awaryjnym, tzn. oprawy świecą w przypadku braku napięcia zasilającego w korytarzach, w klatkach schodowych i nad drzwiami ewakuacyjnymi. Oprawy wyposażać w zasilacze awaryjne z bateriami akumulatorowymi o czasie pracy 1h.

#### **Oświetlenie zewnętrzne**

Oświetlenie zewnętrzne obejmuje oświetlenie terenu wokół budynku. Projektuje się z zastosowanie opraw oświetleniowych o typach opisanych na planie instalacji oświetleniowej. Oprawy na budynku zasilic z RG przewodem N2XH-J 3\*2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV.

Tryb pracy instalacji oświetleniowej wybierany jest przełącznikiem w rozdzielni. Dodatkowo każdy z obwodów można załączyć i wyłączyć ręcznie wyłącznikiem.

### **4.7. Instalacja siłowa**

#### **Gniazda wtykowe 1-fazowe 230V ogólne**

W budynku przewiduje się instalację gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia. Obwody zasilic z rozdzielni RG. Projektuje się zastosowanie gniazd wtykowych do montażu n/t oraz p/t, 16A 230V o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP20 oraz IP44. Gniazda instalować odpowiednio na wysokości 0,3m oraz 1,15m od poziomu posadzki.

Instalacje wykonać przewodem kabelkowym typu N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV. Przewody układać w korytkach kablowych i rurach pcv n/k, p/t oraz p/t w rurach pcv.

#### **Wypusty elektryczne 3-fazowe oraz gniazda 3-f 230/400V**

W budynku projektuje się instalację zestawów gniazdowych ogólnego przeznaczenia oraz wypustów 3-f. Instalować zestawy gniazdowe remontowe z zabezpieczeniami, montaż n/k 1x32A/400V, 1x16A/400V, 2x16A/230V o stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi IP44, np. prod. PCE Dzierżoniów, dla wypustów elektrycznych 3-f projektuje się pozostawienie zapasu przewodu 1m. Obwody zasilic z rozdzielni oddziałowych. Instalacje wykonać przewodem kabelkowym typu N2XH-J 5x6mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV dla zestawów remontowych oraz przewodem kabelkowym typu N2XH-J 5x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV dla wypustów elektrycznych 3-f. Przewody układać w korytkach kablowych i rurach pcv n/t, n/k.

#### **Wypusty elektryczne 1-fazowe**

W budynku projektuje się instalację wypustów 1-f. Dla wypustów elektrycznych 1-f projektuje się pozostawienie zapasu przewodu 1m. Obwody zasilic z rozdzielni oddziałowych. Instalacje wykonać przewodem kabelkowym typu N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV. Przewody układać w korytkach kablowych i rurach pcv n/t, n/k.

#### **Urządzenia wentylacyjne**

W budynku w wybranych pomieszczeniach projektowana jest wentylacja mechaniczna. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych projektowane jest z rozdzielni RG. Projekt obejmuje wykonanie zasilania do urządzeń.

Instalację wykonać przewodami kabelkowymi typu N2XH-J 0,6/1,0kV, o ilości żył i przekrojach wg schematów. Kable układać w korytkach, wciągać do rur PCV układanych n/t, n/k.

### **4.8. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W budynku przewiduje się wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych, łączących metalowe części urządzeń technologicznych, konstrukcji stalowych, tras drabin i korytek kablowych. Połączenia wyrównawcze wykonywać przewodem typu LY 6mm<sup>2</sup>, LY 16mm<sup>2</sup> układanym n/k. Podłączanie urządzeń technologicznych, konstrukcji stalowych, tras korytek kablowych wykonywać na zaciskach do tego przewidzianych lub za pomocą elementów połączeniowych np. objemek, zacisków śrubowych, itp.

W budynku do przewodu ochronnego przyłączyć wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych i bolce ochronne gniazd wtykowych.

---

---

W podkładzie betonowym posadzki budynku przewiduje się wykonać siatkę uziemiającą z płaskownika FeZn 30x4mm. Siatkę łączyć ze zbrojeniem konstrukcyjnym i konstrukcją stalową budynku przez spawanie. Miejsca połączeń spawanych zabezpieczyć przeciw korozji.

#### **4.9. Instalacja uziemiająca**

W wykopie otokowym projektuje się ułożyć bednarkę FeZn 40x4mm. Z uziomem otokowym łączyć przez spawanie przewody odprowadzające wykonane z bednarki FeZn 30x4mm, które wyprowadzić do złącz probierczych ZP. Miejsca połączeń spawanych zabezpieczyć przeciw korozji.

Rezystancje uziemienia w złączu nie powinna przekraczać  $30\Omega$ .

#### **4.10. Instalacja odgromowa**

Na dachu budynku projektuje się wykonanie siatki zwodów z drutu FeZn $\Phi$ 8mm na wspornikach klejonych do pokrycia dachu. Miejsca skrzyżowań zwodów łączyć zaciskami śrubowymi, krzyżowymi. Zwody pionowe wykonać z drutu FeZn $\Phi$ 8mm wciąganego do rur grubościennych izolacyjnych  $\Phi$ 37mm ułożonych p/t. Zwody łączyć z przewodami odprowadzającymi przez złącza probiercze ZP montowane na wysokości 1,2m od poziomu gruntu w skrzynkach p/t.

#### **4.11. Instalacja fotowoltaiczna**

Mikroinstalacja fotowoltaiczna będzie przyłączona do istniejącej sieci nn 0,4kV znajdującej się w budynku. Projektuję się zabudowę rozdzielnicy nn 400V na konstrukcji wsporczej (trapezy) dla paneli. Projektowana instalacja będzie miała za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego i po odpowiednim jej przetransformowaniu oddawać ją do sieci wewnętrznej. Jej głównym przeznaczeniem będzie oddawanie energii do sieci energetycznej jak również pokrycie zapotrzebowania na własne potrzeby.

Projektowana moc instalacji fotowoltaicznej to 40kWp, ze względu na przyjęty procent sprawności oraz zacienienia dachu zaprojektowano montaż 110 szt. paneli PV.

##### **4.11.1 Moduły fotowoltaiczne**

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosować 110 modułów fotowoltaicznych, każdy o mocy 380 Wp.

Moduły fotowoltaiczne to urządzenia, które za pomocą zjawiska fotowoltaicznego służą do zamiany energii słonecznej na prąd elektryczny. Moduły zostaną podzielone na sekcje zgodnie z wielkością opisanych dalej falowników sieciowych.

Panele w sekcjach roboczych zostaną połączone szeregowo. Minimalne parametry modułu fotowoltaicznego o mocy 380 Wp w warunkach STC (natężenie nasłonecznienia  $1000\text{ W/m}^2$ , temperatura ogniwa  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , liczba masowa atmosfery AM 1,5) przedstawiono w kartach paneli.

##### **4.11.2. Inwertery**

Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji projektuje się zastosowanie dwóch trójfazowych inwerterów o mocy nominalnej 22kW każdy. Energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne jest zamieniana w przekształtniku beztransformatorowym na energię prądu zmiennego o wartości napięcia 230/400 V. Parametry wyjściowe będą zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. W przypadku zaniku prądu w sieci publicznej instalacja fotowoltaiczna nie będzie generowała prądu (zabezpieczenie anty-wyspowe). Łączenia poszczególnych paneli fotowoltaicznych do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli solarnych o przekroju 6mm<sup>2</sup>. Projektowane falowniki posiadają fabrycznie zintegrowaną ochronę przetężeniową po stronie DC oraz ochronę przed zamianą biegunów. W przypadku przeciążenia następuje automatyczne przesunięcie punktu pracy i obniżenie mocy produkowanej.

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyladowaniami atmosferycznymi zaprojektowano w oparciu o dedykowane ochronniki przepięciowe zabudowane jako zewnętrzne ochronniki chroniące układ filtrów falownika.

**Parametry falownika o mocy nominalnej 22,0 kW WG KARTY KATALOGOWEJ.**

##### **4.11.3. Obliczenia – strona DC**

###### **a) Dobór elementów instalacji fotowoltaicznej**

---

---

Doboru inwerterów i podziału modułów na stringi dokonano przy pomocy obliczeń.

Główne założenia przedstawiono poniżej:

Dobre inwertery:

- Inwerter o mocy nominalnej 22kW -> 56szt. w konfiguracji:

MPPT1 1x14paneli, 1x14paneli,

MPPT2 1x14paneli, 1x14paneli,

- Inwerter o mocy nominalnej 22kW -> 54szt. w konfiguracji:

MPPT1: 1x14paneli, 1x13paneli,

MPPT2: 1x14paneli, 1x13paneli,

#### b) Dobór kabli DC ze względu na dopuszczalne spadki napięcia.

W rozważaniach doboru przekroju przewodów w instalacji fotowoltaicznej po stronie DC przyjmuje się badanie dopuszczalnych spadków napięć, jako kryterium doboru przekroju przewodów. Zgodnie z zasadami elektrotechniki, im większy jest przekrój tym większa konduktywność, a tym samym mniejszy spadek napięcia.

Wzór dotyczący kryterium doboru przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia ma postać:

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{\% \text{dop}}$$

Przyjmuje się  $\Delta U_{\% \text{dop}}$  dla instalacji fotowoltaicznej po stronie DC nie powinno przekroczyć 1%, stąd przewody w poszczególnych łańcuchach powinny mieć przewody o przekroju nie mniejszym, niż wymienione w poniższej tabeli wartości.

Spadki napięć po stronie DC instalacji fotowoltaicznej oblicza się ze wzoru:

$$\Delta U = I_{MPP} \times R = I \times \frac{l}{\gamma \times S} [V]$$

lub

$$\Delta U = \frac{P}{U} \times R = \frac{P_{MPP} \times l}{U \times \gamma \times S} [V]$$

Wartość procentową spadku napięcia wyznaczymy z:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U} \times 100\%$$

W przypadku, gdy  $\Delta U_{\%}$  przekroczy wartość dopuszczalną należy zwiększyć przekrój przewodu łączącego łańcuch z falownikiem i ponownie wykonać obliczenia.

	Łączna długość odcinka przewodu	Minimalny przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	Projektowany przekrój Przewodu [mm <sup>2</sup> ]	Straty w przewodach [%]
Inwerter				
Odcinek obw. DC	118	2,9	6	0,87

#### c) Dobór zabezpieczeń DC

Przy zabezpieczaniu przed prądami wstecznymi w systemach PV najważniejszy jest dobór prawidłowego typu bezpiecznika – o charakterystyce gPV, który został wprowadzony przez normę IEC 60269-6. Oprócz prawidłowo dobranej charakterystyki, również bardzo ważne jest prawidłowe napięcie znamionowe bezpiecznika, które powinno być wyższe niż najwyższe napięcie w systemie PV. Przy wyborze poziomu prądu znamionowego bezpiecznika musi być spełniona zależność:

---

---

$$\frac{I_{sc}}{k} * 1,4 \leq I_n \leq \frac{I_{sc}}{k} * 2,4$$

gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy bezpiecznika,

$I_{sc}$  – prąd zwarcia łańcucha modułów,

$k$  – współczynnik korygujący w zależności od temperatury

W izolowanym systemie PV (najczęściej stosowanym) po stronie DC należy instalować bezpieczniki zarówno w biegunie „+”, jak i „-”, co jest niezbędne w przypadku wystąpienia podwójnego zwarcia doziemnego.

Przy uwzględnieniu 1,15 przy  $t = -25$  stopni

$U_n = 826V$  - dla - 25°C, 1000W/m<sup>2</sup>, AM 1.5

Przyjmuje się po stronie DC zabezpieczenie topikowe 15 A o napięciu znamionowym, co najmniej 1000 V.

#### 4.11.4. Rozdzielnice nN inwerterów.

W rozdzielnicach nN instalacji fotowoltaicznej znajdować się będą zabezpieczenia kabli zasilających ochronnik przepięciowy typu 2.

Rozdzielnice inwertera należy wykonać w obudowach o stopniu ochrony co najmniej IP65, odpornych na warunki atmosferyczne oraz UV, przystosowanych do montażu na zewnątrz budynku.

Z rozdzielnic inwerterów prąd doprowadzony zostanie do obwodu siłowego rozdzielnic nn.

#### 4.11.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Instalacja fotowoltaiczna pracować będzie w układzie TN-C-S.

Ochrona podstawowa, ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon zastosowanych urządzeń o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa spełniona zostanie przez zastosowanie wyłączników bezpiecznikowych.

Powszechnym elementem ochrony będzie zastosowanie instalacji wyrównawczej.

Przy inwerterze należy zamontować miejscową szynę połączeń wyrównawczych, do której trzeba podłączyć obudowy inwerterów, modułów fotowoltaicznych, ochronniki przepięciowe i pozostałe elementy metalowe konstrukcji.

Szyny połączeń wyrównawczych należy umieścić również w rozdzielnicach instalacji fotowoltaicznej.

Uziemienie instalacji wyrównawczej stanowić będzie konstrukcja wbijana wraz z klemami stanowiącymi element przewodzący oraz linka 16mm<sup>2</sup> stanowiąca połączenie konstrukcji prefabrykowanej.

Oporność uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω.

W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości oporności należy uzupełnić je o dodatkowe sondy.

Uziemione połączenie wyrównawcze modułów i falownika spełnia kilka funkcji, jest elementem ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej i odgromowej. Uziemienie stanowi ważny element bezpieczeństwa instalacji fotowoltaicznej. Uziemione połączenie wyrównawcze poprawia bezpieczeństwo pracy instalacji fotowoltaicznej w szczególnych sytuacjach, jak uszkodzenie modułu, czy w trakcie wyładowań atmosferycznych w pobliżu instalacji. Przy wykonywaniu połączeń wyrównawczych należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie DC, jak i AC powinny być wspólne.

#### 4.11.6. Wyłączenie p.poż.

Wyłączenie p.poż realizowane poprzez skrzynki SLMF1-2 sterowane sygnałem z głównego wyłącznika p.poż.

#### 4.11.7. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu zapewnienia skutecznej ochrony instalacji fotowoltaicznej przed przepięciami, należy ją chronić ogranicznikami przepięć zarówno po stronie AC jak i DC. Dla ochrony DC przewidziano ograniczniki

---



---

przebieg typu 2. Projektowany system fotowoltaiczny będzie współpracował z siecią elektroenergetyczną stąd należy, nie tylko zapewnić ochronę elementów systemu fotowoltaicznego przed bezpośrednim uderzeniem piorunu, ale również zastosować urządzenia ograniczające przepięcia SPD w układach kontrolno-pomiarowych oraz dochodzące do inwerterów.

Inwerter, należy chronić przed przepięciami dochodzącymi z sieci elektroenergetycznej stosując ogranicznik przepięć SPD typu 2 o napięciu 400/230V.

#### **4.11.8. Prowadzenie linii kablowych.**

Przewody DC instalacji fotowoltaicznej prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta modułów fotowoltaicznych.

Kabel na całej trasie należy wyposażyć w oznaczniki rozmieszczone co około 10 m i w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniku należy podać:

- symbol i numer linii kablowej,
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla, - rok ułożenia kabla.

#### **4.11.9. Wytyczne dla instalacji PV.**

Przy realizacji przedmiotowego zadania należy uwzględnić poniższe wytyczne:

- konieczności wykonania połączeń przewodów DC za pomocą szybkozłączek (np. złączy MC4) tego samego typu i pochodzących od tego samego producenta z jednoczesnym ograniczeniem liczby połączeń przewodów po stronie DC,
- prowadzenie przewodów DC, o ile to możliwe, w metalowych kanałach kablowych z jednoczesną koniecznością eliminacji ostrych krawędzi,
- wprowadzenie oznakowania zgodnie z wytycznymi normy PN-HD 60364-7-712 poprzez umieszczenie naklejki informacyjnej w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy tablicy licznikowej oraz przy głównym wyłączniku zasilania obiektu,
- oznakowanie tras kablowych dla przewodów DC poprzez umieszczenie informacji: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”,
- konieczność wykonania pomiarów powykonawczych, w tym rezystancji izolacji (pomiędzy biegunem dodatnim a ziemią oraz biegunem ujemnym a ziemią – po stronie DC oraz pomiędzy przewodami czynnymi a ochronnymi – po stronie AC),
- zapewnienie właściwych momentów dokręcania złączy oraz stosowanie dedykowanych narzędzi

#### **4.11.10. Znaki ostrzegawcze dla instalacji PV.**

Oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej: naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:



w miejscu przyłączenia instalacji PV,

przy liczniku

przy głównym wyłączniku zasilania dla instalacji >6,5 kW

---



Oznakowanie rozdzielnic AC, DC



Oznakowanie instalacji fotowoltaicznej – strona DC



PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ  
UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA

#### 4.11. Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona przeciwpożarowa w budynku realizowana jest w postaci:

- wyłącznika przeciwpożarowego, wszystkie instalacje elektryczne obiektu można wyłączyć Wył.p.poż. Miejsce lokalizacji skrzynek z Wył.p.poż. pokazane jest na planach, należy je oznakować zgodnie z PN;
- instalacji odgromowej;
- instalacji oświetlenia awaryjnego.

#### 4.12. Ochrona instalacji

Wszystkie instalacje elektryczne budynku zabezpieczone są od skutków przeciążeń i zwarć bezpiecznikami topikowymi lub wyłącznikami instalacyjnymi.

Przewidywane instalacje elektryczne zabezpieczyć są od skutków przepięć pośrednich od wyładowań atmosferycznych i łączeniowych, ochronnikami przeciwprzepięciowymi instalowanymi w rozdzielniach.

#### 4.13. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy stosować szybkie wyłączenie wykonane zgodnie z normą wieloarkusową PN-IEC-60364

#### 4.14. Pomiary i uruchomienia

Po wykonaniu prac budowlano montażowych należy przeprowadzić

---

- 
- kontrolne pomiary sprawdzające:
    - rozdzielni elektrycznych nN
    - rezystancji izolacji wewnętrznych linii zasilających
    - rezystancji izolacji obwodów elektrycznych oświetleniowych i siłowych
    - skuteczności ochrony dla urządzeń i maszyn
    - skuteczności ochrony dla gniazd wtykowych
    - rezystancji uziemienia instalacji uziemiającej
    - ciągłości połączeń instalacji odgromowej
    - ciągłości połączeń wyrównawczych
  - niezbędne uruchomienia i rozruchy:
    - instalacji technologicznych
    - maszyn i urządzeń
    - instalacji oświetleniowych.

#### **4.15. Postanowienia ogólne**

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

---

## 5. OBLICZENIA

### 5.1. Bilans mocy obiektu

		Rozdzielnia RG
<b>Isz</b>	[A]	<b>61,4</b>
Un	[V]	400
cosφ		0,94
<b>Psz</b>	[kW]	<b>40,0</b>
kz		0,7
<b>Pi</b>	[kW]	<b>57,1</b>

## 5.2. Dobór wewnętrznych linii zasilających

L p	Oznaczenie kabla	Moc za- instal.	Moc szczyt.	Wsp. moc y	Prąd obc.	Prąd za- bezp.	Krot- ność prądu zabezp.	Prąd zadz. zabezp.	Typ kabla / przewodu	Obc. prąd. długotrwała	Typ trasy		Łączny prze- krój na fazę	Współ. popraw.	Obc. prąd. rzeczywista	Uwagi char I <sub>2</sub> <1,45I <sub>2</sub> '
		Po	Psz	cosφ	I <sub>B</sub>	I <sub>A</sub>		I <sub>2</sub>		I <sub>z</sub>	Licz- ba ka- bli	Prze- krój żyły	S	k <sub>g</sub>	I <sub>z</sub> '	
		kW	kW	-	A	A	[-]	A		A	[szt]	[mm²]	[mm²]	A	A	
1	ZZP - wył.p.poż.	57,1	40,0	0,94	<b>61,4</b>	80	1,6	128	YKXY 4x25	143	1	50	50	0,95	<b>135,9</b>	128<197
2	wył.p.poż. - RG	57,1	40,0	0,94	<b>61,4</b>	80	1,6	128	N2XH-J 5x35	140	1	50	50	0,95	<b>133,0</b>	128<193
Oznaczenia		114,2														
Psz=Po.kz																
Iz'= Iz*kg																
Warunek I <sub>2</sub> <1,45I <sub>2</sub> ' wg normy IEC 60364-4-43																
I <sub>z</sub> - wg normy IEC 60364-5-523 tablica 52-C3, 52-C9, 52-C10																
kg - wg normy IEC 60364-5-523 tablica 52-E3																

---

## 6. RYSUNKI

---