

## **Spis treści:**

### **CZĘŚĆ 1. – opis techniczny**

Instalacje elektryczne .....	1
Spis treści:.....	2
Odpis uprawnień, przynależność do okręgowej izby inżynierów budownictwa – projektant. ....	4
Odpis uprawnień, przynależność do okręgowej izby inżynierów budownictwa – projektant sprawdzający.....	5
Opis techniczny.....	6
1. Podstawa opracowania .....	6
<b>Część I Instalacje elektryczne</b> .....	7
2. Zasilanie obiektu .....	7
3. Główny wyłącznik prądu.....	7
4. Instalacje odbiorcze .....	7
5. Instalacje gniazd wtykowych i zasilania odbiorów wymagających indywidualnego zabezpieczenia.....	8
6. Instalacja oświetlenia .....	8
7. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego/awaryjnego .....	9
8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego .....	9
9. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	9
10. Instalacja uziemienia oraz połączeń wyrównawczych. ....	9
11. Ochrona odgromowa.....	10
<b>Część II Instalacja fotowoltaiczna</b> .....	11
12. Instalacja fotowoltaiczna .....	11
12.1 Ochrona przeciwpożarowa.....	11
12.2 Zasilanie „AC” instalacji fotowoltaicznej.....	11
12.3 Założenia obliczeniowe, wyniki obliczeń wspomagania komputerowego do założeń projektowych .....	12
12.4 Typ proponowanego falownika, dane techniczne .....	14
12.5 Typ paneli fotowoltaicznych, dane techniczne .....	16
12.6 Ochrona przepięciowa instalacji fotowoltaicznej.....	17
12.7 Wytyczne ogólne dla instalacji PV.....	17
13. Uwagi końcowe .....	18
14. Informacja do planu BIOZ .....	19
15. Obliczenia – bilans mocy.....	20
16. Obliczenia – dobór przewodów i kabli na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową ,spadki napięcia.....	21
Załącznik 1 Wyciąg z normy N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa (wyd.II zatw. SEP 10.10.2013) .....	22
Załącznik 2 Warunki przyłączenia.....	23

## **CZĘŚĆ 2. – zestawienie rysunków, schematów**

<b>Nr rys.</b>	<b>Tytuł rysunku</b>	<b>Strona</b>
E-0	Plan instalacji elektrycznych zewnętrznych.	25
E-1	Plan instalacji oświetlenia ogólnego, rozdzielnic instalacji PV- rzut parteru, antresoli.	26
E-2	Plan instalacji gniazd 230, urządzeń 400V, zasilania urządzeń br. sanitarnej, uziemienia - rzut parteru, antresoli.	27
E-3	Plan instalacji odgromowej - rzut dachu	28
E-4.1	Schemat rozdzielnic głównej RG.	29
E-4.2	Schemat zasilania instalacji PV.	30

# Odpis uprawnień, przynależność do okręgowej izby inżynierów budownictwa – projektant.

	<p><b>Zaświadczenie</b> o numerze weryfikacyjnym: SLK-4AY-RC1-NTH *</p> <p>Pan Artur Wieczorek o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7867/12 adres zamieszkania ul. Wesoła 41, 42-263 Wrzósowa jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej. Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-08-31.</p> <p>Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-08-17 roku przez: Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.</p> <p>(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.)</p> <p></p> <p>* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa <a href="http://www.pibb.org.pl">www.pibb.org.pl</a> lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.</p>
	<p><b>DECYZJA</b></p> <p>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 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)</p> <p><b>Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna SŁOIB</b> nadaje Panu Arturowi Wieczorek mgr inż. elektrotechniki ur. dnia 22 maja 1977 w Częstochowie</p> <p><b>UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4125/PWOE/12</b> do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń</p> <p><b>Zakres uprawnień:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolektory, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;</li><li>- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,</li><li>- kierowanie wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytworzenia tych elementów,</li><li>- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,</li><li>- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.</li></ul> <p>Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie ww specjalności.</p> <p><b>UZASADNIENIE</b></p> <p>Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Artur Wieczorek posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.</p> <p><b>Pouczenie</b></p> <p>1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww ustawy Prawo budowlane – podstawie do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.</p> <p>2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SŁOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.</p> <p>Otrzymują:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Pan Artur Wieczorek Okrzeł 70/10 42-200 Częstochowa</li><li>2. Okręgowa Rada Izby Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego</li><li>3. a/a.</li><li>4. a/a.</li></ol> <p><b>Skład orzekający OKK</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. mgr inż. Piotr Szatkowski</li><li>2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz</li><li>3. mgr inż. Zbigniew Dzięgielewicz</li></ol>

**Odpis uprawnień, przynależność do okręgowej izby inżynierów budownictwa – projektant sprawdzający.**

	<p><b>URZĄD WOJEWÓDZKI</b> w Częstochowie Wydział Planowania Przestrzennego Urbanistyk, Architektury i Nadzoru Budowlanego Nr IT-83861/101/84</p>	<p>Częstochowa                      dnia 26.10. 84 r.</p>
<p><b>DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie</b></p>		
<p>Na podstawie § 2 ust. 1 § 5 ust. 1 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d</p>		
<p>rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że: Obywatel(ka) <b>LEONARD STEFAŃSKI</b> syn Romana (imię i nazwisko) mgr inżynier elektryk – automatyk (tytuł naukowy – zawodowy)</p>		
<p>urodzony(a) dnia 26 kwietnia 46 r. w Katowicach</p>		
<p>posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót (rodzaj funkcji)</p>		
<p>w specjalności instalacyjno – inżynierskiej (rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)</p>		
<p>w zakresie instalacji elektrycznych (specjalizacja zawodowa)</p>		
<p>W.A. Kr. 184-81 r. MA-BUA/14 22.000 zł.                      30.10.84 11-84 22.000</p>		

<p><b>P O L S K A</b> <b>I Z B A</b> <b>INŻYNIERÓW</b> <b>BUDOWNICTWA</b></p>	<p><b>Zaświadczenie</b> o numerze weryfikacyjnym: SLK-RPV-9MZ-9DP *</p>	<p>Pan Leonard Stefański o numerze ewidencyjnym SLK/IE/1271/02 adres zamieszkania ul. Jadwigi 68, 42-200 Częstochowa jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.</p> <p>Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-12-31.</p> <p>Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-10 roku przez:</p> <p>Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.</p> <p>(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.)</p>
---	---	--

\* 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.

## Opis techniczny.

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- [1] Ustawa z dnia 07.07.1994r. „**Prawo Budowlane**” (**Dz.U.1994 Nr 89 poz.414 z dnia 7 lipca z 2010r** z późniejszymi zmianami, tekst jednolity DZ.U. z 2020r. poz. 1333)
- [2] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie **Warunków Technicznych** jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (**Dz.U.Nr 75 poz.690** z późniejszymi zmianami) w szczególności normami wyspecyfikowanymi w załączniku nr 1 „WYKAZ POLSKICH NORM POWOŁANYCH W ROZPORZĄDZENIU”
- Instalacje elektryczne oraz teletechniczne (niskoprądowe) w terenie należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Zgodnie zobowiązującą ustawą **Prawo Budowlane** (j.w.) oraz **Warunkami Technicznymi** (dalej **WT**)jakim powinny odpowiadać budynki i ich zagospodarowanie (j.w.) należy wykonać instalacje elektryczne oraz teletechniczne dla przedmiotowego obiektu.
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane ponadto
- Podkłady i wytyczne branżowe dotyczące zagadnień technicznych projektowanego obiektu m.in. architektoniczne, sanitarne.

Opracowanie obejmuje instalacje dla potrzeb administracji (wspólna część obiektu) oraz mieszkań. Do instalacji j/w zalicza się m.in.:

a) instalacje elektryczne:

- rozdzielnice elektryczne,
- wewnętrzne linie zasilające,
- oświetlenia ogólnego, oświetlenie zewnętrznego,
- gniazd wtykowych 230V ogólnych, odbiorników 400V,
- zasilanie urządzeń br. sanitarnej,
- przepięciowej, wyrównywania potencjałów, uziemienia, odgromowej,

b) instalacja fotowoltaiczna.



## Część I Instalacje elektryczne

### 2. Zasilanie obiektu

Ze złącza kablowo-pomiarowego dostawcy energii elektrycznej należy wykonać zasilanie głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu obiektu a następnie instalacji wewnętrznych – rozdzielnic obiektowych.

Główną linię zasilającą tj. GLZ-et projektowany obiekt należy układać na głębokości 0,7m linią falistą na 10cm podsypce z piasku. Następnie należy przykryć je 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego, następnie nad kablem należy rozłożyć niebieską folię oznaczającą przebieg kabla. Łuki na zmianach kierunku prowadzenia kabla winny wynosić tyle, ile promień gięcia kabla zgodnie z wymaganiami producenta. W celu umożliwienia identyfikacji ułożonych kabli należy zastosować oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być wykonane z materiału odpornego na wpływy środowiska oraz mieć trwałe napisy. Miejsca skrzyżowań kabli z innym uzbrojeniem należy osłonić rurami grubościennymi z PCV np. typu AROT DVR (DVK pod drogami). Po zakończeniu prac ziemnych, kabel przed zasypaniem należy zinwentaryzować geodezyjnie.

Kable wchodzące do obiektu zabezpieczyć rurami ochronnymi grubościennymi np. typu DVR. Chronić od uszkodzeń. Przejścia kabli w/z przez zewnętrzne ściany budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu oraz wody do wnętrza obiektu.

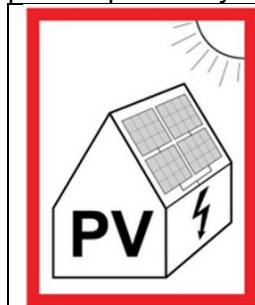
Całość prac należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Układ pracy sieci elektroenergetycznej należy zastosować zgodnie z układem dostawcy energii elektrycznej stosując jak niżej tj.:

a) dla układu pracy sieci elektroenergetycznej – TT - instalacje wewnętrzne należy wykonać w układzie sieci TT z oddzielnym przewodem ochronnym i neutralnym. W żadnym miejscu instalacji elektrycznej nie należy łączyć przewodu neutralnego N z ochronnym PE.

### 3. Główny wyłącznik prądu.

Ze względu na kubaturę obiektu mniejszą od 1000m<sup>3</sup>, obiektu nie wyposaża się w główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu.



Obiekt należy doposażyć w informację o obecności instalacji fotowoltaicznej w postaci tabliczki w miejscach jak niżej

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru, jeśli jest oddalony od złącza,
- w tablicy odbiorczej, do której jest podłączone zasilanie falownika

Zasilanie projektowanego obiektu należy wykonać zgodnie z załączonym schematem ideowym oraz załączonymi planami instalacji.

### 4. Instalacje odbiorcze

1. Zalecane trasy układania przewodów w pomieszczeniach :

- górna pozioma strefa instalacyjna "SH-g" - od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu,
- dolna pozioma strefa instalacyjna "SH-d" - od 15 do 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi

- środkowa pozioma strefa instalacyjna "SH-s" np. w kuchni - od 90-120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi

Wytyczne stref pionowych prowadzenia instalacji elektrycznych:

- przy drzwiach - od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi,
- przy oknach - od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna,
- w kątach pomieszczeń - od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna.

2. Przewody elektryczne należy prowadzić min. 10 cm powyżej instalacji wodociągowej.

3. Instalacje elektryczne wykonać jako podtynkowe, przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm.

4. W pomieszczeniach aneksów kuchennych gniazda wtykowe IP44/230V można montować w drugiej strefie na wysokości min. h~0,5m - pod blatem, h~1,3m ( nad blatem kuchennym).

5. W pomieszczeniach łazienek instalacje elektryczne wykonywać uwzględniając wytyczne normy PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.

## **5. Instalacje gniazd wtykowych i zasilania odbiorów wymagających indywidualnego zabezpieczenia**

Instalacje gniazd wtykowych i zasilania odbiorników wymagających zasilania indywidualnego projektuje się wykonać przewodami YDYżo, YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V oraz 5x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V układanymi p/t w bruzdach, na uchwytych typu USMP podtynkowo. Ułożenie przewodów w bruzdach należy przykryć tynkiem o grubości min. 5mm.

Gniazda 16/A/Z (ze stykiem ochronnym) montować:

- w pomieszczeniach biurowych, komunikacjach ogólnych- na wys. 0,3 m od podłogi,
- w pomieszczeniach łazienek, wc - na wys. 1,4 m od podłogi,
- w kuchni - na wys. 1,3 m od podłogi.

We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych tj. łazienki, WC należy montować osprzęt w wykonaniu hermetycznym podtynkowym z uwzględnieniem stref ochronnych charakterystycznych dla tego typu pomieszczeń.

Instalacje wykonać na podstawie załączonych do projektu schematów oraz planów instalacji elektrycznych.

## **6. Instalacja oświetlenia.**

Instalacje oświetleniowe wykonać przewodami YDYżo 2,3,4x1,5mm<sup>2</sup> 450/750V z odrębnym przewodem ochronnym PE.

Oprawy oświetleniowe I klasy ochronności podłączyć do przewodu ochronnego PE, w przypadku opraw oświetleniowych II klasy ochronności przewody ochronne „PE” zaizolować. W przypadku ewentualnej wymiany opraw w późniejszej eksploatacji obiektu, przewód ochronny będzie można podłączyć do opraw wymagających podłączenia pod przewód ochronny „PE”.

Przewody układać p/t w bruzdach, na uchwytych typu USMP podtynkowo. Ułożenie przewodów w bruzdach (na uchwytych) należy przykryć tynkiem o grubości min. 5mm.

We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych tj. łazienkach, WC, należy montować oprawy oświetleniowe natynkowe o stopniu ochrony minimum IPX4 (górne sufitowe) oraz osprzęt w wykonaniu hermetycznym IP44 podtynkowym z uwzględnieniem stref ochronnych charakterystycznych dla tego typu pomieszczeń.

Łączniki należy montować na wysokości h=1,4m przy drzwiach od strony klamki. W łazienkach i pomieszczeniach sanitarnych łączniki umieszczać na zewnątrz tych pomieszczeń.

Typu obszaru, zadania, działalności	Wymagania normatywne wg normy PN-En 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie			
	Eksploatacyjne natężenia oświetlenia (minimum)	Max. wartość współczynnika ośnienia (maximum)	Równomierność oświetlenia na płaszczyźnie pracy (minimum)	Współczynnik oddawania barw (minimum)
	Em	UGR	Uo	Ra
Wiatrołap	100	28	0,4	40
Komunikacja	100	28	0,4	40
Pom.porządkowe	100	25	0,4	60
WC, umywalnie	200	25	0,4	80
Sala narad, konferencji	500	19	0,6	80
Biura (pisanie, czytanie, przetwarzanie danych, stanowiska pracy CAD) Pokoje konferencyjne i pokoje spotkań.	500	19	0,6	80

We wszystkich pomieszczeniach przyjęto :

- współczynnik oddawania barw RA minimum 80 jako adekwatną dla pomieszczeń komunikacji ogólnej,
- temperatura barwowa 4000K.

Wszelkie zmiany poszczególnych wartości należy uzgodnić z projektantem , inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Zmiany opraw oświetleniowych należy poprzedzić obliczeniami normatywnymi oświetlenia

przeprowadzonymi w programie typu Dialux, Relux. Wyniki przedstawić do zatwierdzenia projektantowi, nadzorowi inwestorskiemu, inwestorowi.

Dopuszcza się zastosowanie innych opraw oświetleniowych o parametrach nie gorszych od opraw źródłowych. Parametry energetyczne jak również jakościowe oświetlenia powinny być zgodne z projektem oraz wymaganiami normatywnymi.

Obliczenia podstawowych parametrów oświetlenia przeprowadzono za pomocą programu komputerowego DIALUX z wykorzystaniem danych fotometrycznych przykładowego producenta oświetlenia.

Typy opraw dobrano do funkcji użytkowej oraz charakteru i wystroju pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw oraz ich typy przedstawiono na załączonych do projektu rysunkach instalacji.

Instalacje wykonać na podstawie załączonych do projektu schematów oraz planów instalacji elektrycznych.

## **7. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego/awaryjnego**

Dla niniejszego obiektu nie projektuje się oświetlenia ewakuacyjnego.

## **8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

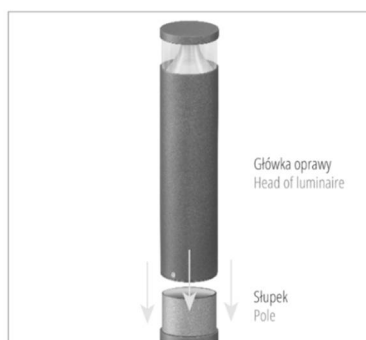
Projektowane oświetlenie zewnętrzne dobrano zgodnie z normą PN-En 12464-2:2008

Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz dotyczy oraz na podstawie normy wieloarkuszowej PN-En 13201 Oświetlenie dróg:

- drogi (chodniki) wyłącznie dla pieszych przyjęta wartość natężenia oświetlenia min. 5 lx,
- terenu placu zabaw -przyjęta wartość natężenia oświetlenia ~ 10 lx
- parking wewnętrzny o małym natężeniu ruchu min. 5 lx

Oświetlenie zewnętrzne parkingu projektuje się za pomocą :

- słupków LED o wysokości 1 metr



Główka oprawy i słupek - przykład montażu  
Head and pole - example of mounting

, 10W, IP65.

## **9. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

W projektowanej rozdzielnicy RG należy zamontować ochronniki przepięciowe typu 1+2 dla układu sieci dostawcy energii.

Dla zachowania pełnej ochrony przepięciowej dla wybranej grupy odbiorników elektronicznych, zaleca się zamontować w pobliżu chronionych urządzeń ochronniki przepięciowe typu 3 (D).

Instalacje niskoprądowe antenowe, telefoniczne, komputerowe wchodzące do obiektu należy przyłączyć z siecią wewnętrzną niskoprądową obiektu z wykorzystaniem właściwych do tego celu ochronników przepięciowych.

## **10. Instalacja uziemienia oraz połączeń wyrównawczych.**

Budynek zostanie wyposażony w uziom fundamentowy sztuczny łączony z naturalnym zbrojeniem fundamentu. Przy rezystywności betonu 200  $\Omega \cdot m$  rezystancja uziemienia będzie wynosić odpowiednio:

$$R_f = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 200}{29,6} = 13,51 [\Omega] > 10 [\Omega] - \text{warunek NIE spełniony}$$

Ze względu na brak spełnienia warunku  $R_u < 10 [\Omega]$  należy wykonać dodatkowe 2 uziemienia pionowe „szpilkowe” pomiedziowane o długości 6 metrów każda.



Uziomy wykonuje się poprzez pograżanie w ziemi prętów (min. Fi 16) celem uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia (wypadkowej)  $R_u < 10 \Omega$ . Uziemienie wykonać w miejscach jak na jak na planach instalacji.

Przy założeniu rezystywności gruntu  $300 \Omega \cdot m$  rezystancja jednej sondy pionowej będzie wynosić odpowiednio:

$$R_{1p} = \frac{\rho}{L} = \frac{300}{6} = 50 [\Omega]$$

Rezystancja wypadkowa 2 sztuk sond będzie wynosić

$$R_{zp} = \frac{k \cdot R_{1p}}{n} = \frac{1,2 \cdot 50}{2} = 30 [\Omega]$$

Rezystancja wypadkowa uziemienia mieszanego (pionowe, fundamentowe) będzie wynosić odpowiednio:

$$R_{uw} = \frac{1}{\frac{1}{R_{zp}} + \frac{1}{R_f}} = \frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{13,51}} = 9,31 [\Omega] < 10 [\Omega] - \text{warunek spełniony}$$

Uziemienie fundamentowe wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm.

Z projektowanego uziemienia należy doprowadzić uziemienie do:

- głównej szyny uziemienia GSU obiektu,
- zacisku ochronnego rozdzielnic głównej obiektu,
- rozdzielnic instalacji fotowoltaicznej

Do głównej szyny wyrównawczej przyłączyć :

- przewodem LgYżo 16mm<sup>2</sup> instalacje metalowe kanalizacji, wody, wchodzące do obiektu za pomocą obejm ekwipotencjalnych,

- zaciski ochronne rozdzielnic elektrycznych oraz inne elementy przewodzące, które w czasie normalnej pracy nie powinny się znajdować pod napięciem. Z szyn ochronnych PE rozdzielnic należy doprowadzić przewód ochronny PE do zacisków ochronnych opraw oświetleniowych I klasy izolacji, bolców ochronnych gniazd wtykowych,

Instalacje wykonać zgodnie z normą zgodnie z normami:

- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych,

- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

Wymagana rezystancja uziemienia dla celów instalacji odgromowej, przepięciowej  $R_u < 10 [\Omega]$ . Rezystancję uziemienia potwierdzić stosowanym protokołem z jej pomiarów.

## **11. Ochrona odgromowa.**

Projektuje się wykonanie instalacji odgromowej w klasie IV LPS składającą się z :

- sieci zwodów poziomych na dachu - drut stalowy ocynkowany fi 8mm ,  
- zwody pionowe (drut stalowy ocynkowany fi 8mm) oraz maszty odgromowe tworzące strefy ochronne dla obiektów/urządzeń na dachu. Stosowane maszty mają tworzyć strefy ochronne dla instalacji chronionych na dachu.

Do siatki zwodów instalacji odgromowej na dachu przyłączyć:

- metalowe rynny i rury spustowe dedykowanymi złączami rynnowymi,  
- przewody odprowadzające obiektu wykonać w postaci drutu ocynkowanego w rurze odgromowej grubościenniej przystosowanej do tego celu,  
- złącza kontrolno-probieczne w puszkach izolacyjnych przystosowane do rozłączania w celach pomiarowych,

Ze złącz kontrolnych w puszkach probierczych ( $h \approx 1,4m$  od poziomu ziemi) do uziemienia fundamentowego prowadzić taśmę FeZn 30x4mm pionowo w dół w ścianie fundamentowej łącząc ze sztucznym uziemieniem fundamentowym oraz naturalnym zbrojeniem fundamentu. Ewentualne wyjście z fundamentu do ziemi na całej długości zaizolować masą asfaltową aż do złącza odgromowego ZK.

Miejsca spawania zabezpieczyć antykorozyjnie.

Zgodnie z normą PN-En 62305-3 dopuszczalny jest montaż przewodów odprowadzających na ścianie lub w ociepleniu ścian wykonanym materiałem:

a) niepalnym - przewody odprowadzające mogą być umieszczone na powierzchni ściany lub w ścianie,

b) palnym/łatwopalnym np. styropian pod warunkiem zastosowania przekroju przewodu odprowadzającego o przekroju nie mniejszym niż 100mm<sup>2</sup> np. taśma FeZn min. 25x4mm (zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2006 pkt 5.3.4

Wymagana rezystancja uziemienia 10 [Ω].

Ochronę odgromową wykonać zgodnie z arkuszami normy PN-EN 62305.

Instalacje wykonać na podstawie załączonych do projektu planów instalacji odgromowej.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary i sporządzić metrykę tej instalacji.

## Część II Instalacja fotowoltaiczna

### 12. Instalacja fotowoltaiczna.

#### 12.1 Ochrona przeciwpożarowa

Projektowana instalacja fotowoltaiczna – generatory fotowoltaiczne projektuje się na dachu natomiast rozdzielnice AC, falownik projektuje się pod schodami prowadzącymi na antresolę. Rozdzielnicę DC projektuje się na elewacji zewnętrznej z dostępnym z zewnątrz wyłącznikiem instalacji PV. Zasilanie DC od falownika do instalacji PV na dachu prowadzić:

- w rurze ochronnej OPTO32 pod podłogą do rozdzielnicy Rdc na elewacji,
- od rozdzielnicy Rdc pod uciepleniem w górę przy kominie a następnie do paneli instalacji PV na dachu.

Przy braku zasilania z zakładu energetycznego falownik nie podaje zasilania na rozdzielcę wewnętrzną RG obiektu co jest równoznaczne z brakiem oddawania wyprodukowanej energii elektrycznej przez inst. PV do sieci elektroenergetycznej. Jednakże w takiej sytuacji należy mieć świadomość, że

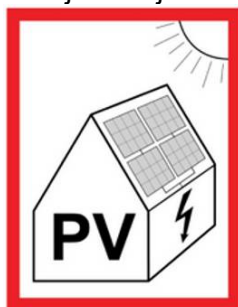
**Uwaga !** Napięcie po stronie DC występuje:

- po wyłączeniu zasilania w budynku ! ,
- po wyłączeniu falownika ! ,
- po ustawieniu rozłącznika DC w pozycję "0" ! w rozdzielnicy Rdc



Zasilanie DC wyłączane na elewacji zewnętrznej obiektu zwiększa bezpieczeństwo użytkowania instalacji fotowoltaicznej – nie wpływa w żaden sposób na bezpieczną ewakuację z obiektu.

Obiekt należy doposażyć w informację o obecności instalacji fotowoltaicznej w postaci tabliczki w miejscach jak niżej



- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru , jeśli jest oddalony od złącza,
- w tablicy odbiorczej RG, do której jest podłączone zasilanie falownika.

#### 12.2 Zasilanie „AC” instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej RPV (moc 6,48kW) projektuje się z rozdzielnicy głównej RG obiektu . Długość trasy kablowej wynosi około 5 metrów. Biorąc dopuszczalną stratę napięcia (założono 1%) na przewodach zasilania rozdzielnicy RPV oraz na podstawie wyliczenia przekrój przewodu powinien być większy od

Wymagany przekrój

$$S[mm^2] \geq \frac{P * l}{U * U * k * 0,01} = \frac{6480 * 5}{400 * 400 * 56 * 0,01} = 0,36$$

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej dobiera falownik trójfazowy typu Fronius Symo 5.0-3-M. Dane techniczne falownika wg punktu 12.4. Zalecane przez producenta zabezpieczenie

falownika to wyłącznik nadprądowy o charakterystyce „C” 3P/16A z wyłącznikiem różnicowoprądowym 100mA. W związku z czym główny kabel zasilania rozdzielnic Rac dobiera się o kablem 3-fazowym miedzianym o przekroju YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup>.

Z rozdzielnic „Rac” zostanie wykonane zasilanie obwodu falownika , który to obwód należy zabezpieczyć:

- Wyłącznikiem RCD typu „A” o prądzie upływu nie mniejszym niż 100mA (zgodnie z instrukcją instalacji falownika)
- Zabezpieczeniem nadprądowym 3-fazowym o charakterystyce „C” 3P/16A,
- Ochronnikiem przepięciowym wg pkt 12.6

### 12.3 Założenia obliczeniowe, wyniki obliczeń wspomagania komputerowego do założeń projektowych

Szacowana moc instalacji fotowoltaicznej dla obiektu : 6,48kWp składająca się z 16 modułów PV o mocy 405Wp czyli 16\*405=6,48kWp.

#### Instalacja PV

##### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Czestochowa, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	6.48 kWp
Powierzchnia generatora PV	31.4 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	16
Liczba falowników	1

Lokalizacja modułów PV na dachu:

#### Powierzchnie modułów

##### 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód

##### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Moduły PV	16 x Vitovolt 300 M405 WE (v1)
Producent	Viessmann Climate Solutions SE
Nachylenie	40 °
Orientacja	Południowy-wschód 123 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	31.4 m <sup>2</sup>

Konfiguracja falownika:

#### Konfigurację falownika

##### Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południowy-Wschód
Falownik 1	
Model	FRONIUS Symo 5.0-3-M (v2)
Producent	Fronius International
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	129.6 %
Konfiguracja	MPP 1+2: 1 x 16

#### Sieć AC

##### Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

## Wyniki symulacji instalacji generatora PV:

### Wyniki symulacji

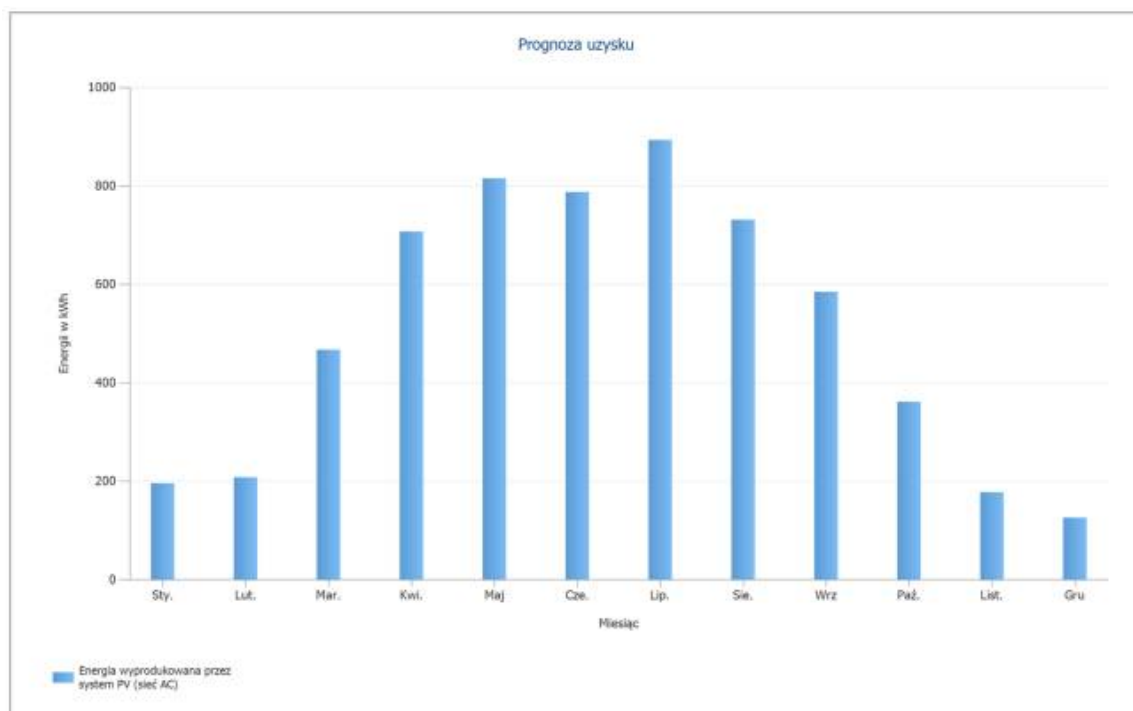
#### Wyniki Cała instalacja

##### Instalacja PV

Moc generatora PV	6.5 kWp
Spec. uzysk roczny	932.30 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	88.1 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0.9 %/Rok
Energia oddana do sieci	6,054 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	6,054 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	12 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	2,839 kg / rok

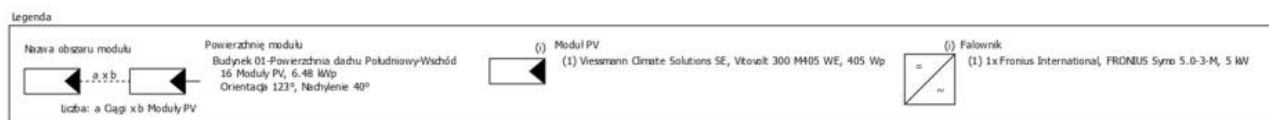
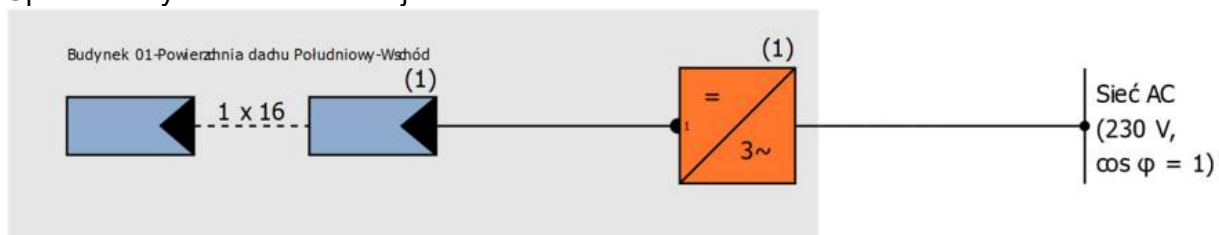
##### Schemat przepływu energii

Projekt:



Ilustracja: Prognoza uzysku

Uproszczony schemat instalacji PV:



## 12.4 Typ proponowanego falownika, dane techniczne

Falownik (inwerter) Fronius Symo 5.0-3-M. – sztuk 1.

### ZABEZPIECZENIA

Pomiar izolacji DC Tak

Zachowanie w momencie przeciążenia Przesunięcie punktu pracy, ograniczenie mocy wyjściowej

Rozłącznik DC Tak

Ochrona przed odwróconą polaryzacją

### INTERFEJSY / KOMUNIKACJA

WLAN / Ethernet LAN Fronius Solar.web, Modbus TCP SunSpec, Fronius Solar API (JSON)

6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego

USB (gniazdo typu A) 1) Dla nośników USB: zbieranie danych, aktualizacja oprogramowania falownika

2x RS422 (gniazdo RJ45) 1) Fronius Solar Net

Wyjście przekaźnikowe 1) Zarządzanie energią (bezpotencjałowe wyjście przekaźnika)

Rejestrator danych i webserver Zintegrowany

Wejście sygnałowe 1) Przyłącze licznika S0 / Monitorowanie stanu ochronników przeciwprzepięciowych

RS485 Modbus RTU SunSpec lub podłączenie inteligentnego licznika energii

### DANE OGÓLNE

Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość) ~775 x ~550 x ~300 mm

Waga 19,9 kg

Stopień ochrony IP 65

Klasa ochronności 1

Kategoria przepięciowa (DC / AC) 2) 2 / 3

Pobór energii w nocy < 1 W



Topologia falownika Beztransformatorowa

Chłodzenie Regulowana wymuszona wentylacja

Montaż Montaż wewnętrzny i zewnętrzny

Zakres temperatury otoczenia od -40 do +60°C

Dopuszczalna wilgotność powietrza 0-100%

Maks. wysokość nad poziomem morza 2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)

Zaciski przyłączeniowe DC 6x DC+ i 6x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm<sup>2</sup>

Zaciski przyłączeniowe AC 5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm<sup>2</sup>

Certyfikaty i zgodność z normami

ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727,

AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097

Ponadto falownik posiada :

- wymagane przez normę PN-HD 60364-7-712:2016 funkcję monitoringu – pomiaru izolacji DC,
- rozłącznik DC na obudowie,
- ochronę przed odwróconą polaryzacją.

Wytyczne montażu falownika:



Falownik jest przeznaczony do montażu wewnątrz pomieszczeń.



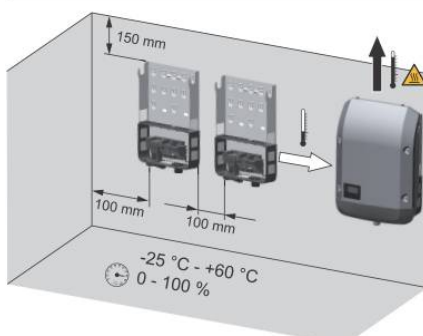
Falownik jest przeznaczony do montażu na zewnątrz.



Aby utrzymać temperaturę falownika na możliwie najniższym poziomie, falownik nie może być wystawiony na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Falownik najlepiej zamontować w osłoniętym miejscu, np. w okolicach modułów solarnych lub pod okapem dachu.



Instalacja wyłącznie na stałym, niepalnym podłożu



Maks. temperatury otoczenia:  
od -25°C do +60°C

Wilgotność względna powietrza:  
0–100%

Powietrze chłodzące falownik przepływa od lewej strony do góry (dopływ chłodnego powietrza z lewej strony, odprowadzanie ciepłego powietrza do góry). Powietrze odlotowe może osiągać temperaturę 70°C.

Podłączenie falownika wykonać zgodnie z dokumentacją DTR producenta.

Aby zwiększyć bezpieczeństwo systemu PV i zmniejszyć ryzyko pożaru, zaleca się:

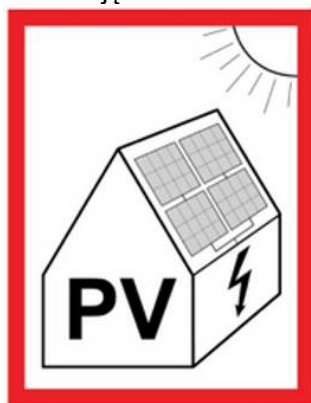
- a) Profesjonalny montaż i uruchomienie: w szczególności wykonanie i odbiór instalacji zgodnie z normą PN-EN 62446-1: "Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy podłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór" zawiera listę punktów, które należy sprawdzić przed uruchomieniem System PV.

b) Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej: w szczególności IEC 62446-2: "Systemy fotowoltaiczne - Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji - Część 2: Systemy podłączone do sieci - Konserwacja systemów PV" daje dobre wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji .

c) Codzienny automatyczny monitoring stanu izolacji DC: przed uruchomieniem falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC. Jeśli zostanie wykryty błąd, falownik nie uruchomi się i powiadomi, że nastąpiła usterka (falownik należy podłączyć do sieci internetowej obiektu). Monitorowanie to jest również wykonywane podczas pracy instalacji. Jeśli podczas pracy wykryta zostanie nieprawidłowość, falownik wyłączy się i wyświetli kod błędu.

d) Monitorowanie systemu fotowoltaicznego: właściciel systemu fotowoltaicznego, powinien monitorować swój system PV tak, aby cały czas mieć podgląd na swój produkt. System monitorowania zapewnia przegląd działania systemu i ostrzega użytkownika, jeśli występuje jakaś nieprawidłowość. Zmniejszenie mocy niezależnie od warunków pogodowych może być oznaką usterki w systemie, która może doprowadzić do pożaru.

e) zgodnie z wymaganiami normy mając na uwadze bezpieczeństwo ludzi , należy umieścić informację o obecności instalacji fotowoltaicznej w postaci tabliczki w miejscach jak niżej:



- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru , jeśli jest oddalony od złącza,
- w tablicy odbiorczej , do której jest podłączone zasilanie falownika

## 12.5 Typ paneli fotowoltaicznych, dane techniczne

Moduł PV: Vitovolt 300 M405 WE (v1)

Producent	Viessmann Climate Solutions SE
Dostępny	Tak
<b>Dane elektryczne</b>	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	340
Liczba diod by-pass	2
Moduł półogniwa	Nie
<b>Dane mechaniczne</b>	
Szerokość	1140 mm
Wysokość	1719 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	10 mm
Ciężar	22 kg

<b>Parametry U/I przy STC</b>	
Napięcie w MPP	38.7 V
Natężenie prądu w MPP	10.47 A
Moc znamionowa	405 W
Współczynnik sprawności	20.68 %
Napięcie obwodu otwartego	46.5 V
Prąd zwarciaowy	11.02 A
Współczynnik wypełnienia	79.07 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
<b>Parametry obciążenia częściowego U/I</b>	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	37.8 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2.06 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	44.3 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2.22 A
<b>Dalsze</b>	
Współczynnik napięciowy	-125 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4.4 mA/K
Współczynnik mocy	-0.34 %/K
Współczynnik kąta padania	98 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V

## 12.6 Ochrona przepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu obiektu wyposażonym w instalację odgromową. Dach pokryty blachą. Konstrukcję montażową przyłączyć do instalacji odgromowej drutem ocynkowanym fi 8mm.

Obiekt jest zasilany z sieci elektroenergetycznej napowietrznej w związku z czym wyładowanie atmosferyczne może przeniknąć do instalacji obiektu poprzez zasilającą (od strony AC).

### **Wnioski:**

Zgodnie z normami HD 60364-5-53 oraz PN-HD 60364-7-712:2016 należy :

- **po stronie prądu zmiennego AC** w rozdzielnicy głównej oraz bezpośrednio przed falownikiem/falownikami (odległość między falownikiem a RG jest  $L > 10m$ ) należy zastosować ochronę przepięciową klasy 1+2 według wymagań HD 60364-5-53 oraz wg EN 61643-11,
- **po stronie prądu stałego DC** bezpośrednio przed falownikiem należy zastosować ochronę przepięciową klasy 1 dla prądów stałych - SPD typ 1 wg EN 50539-11.

## 12.7 Wytyczne ogólne dla instalacji PV

Połączenia po stronie DC wykonywać za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta np. szybkozłączy typu MC4

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary elektryczne rezystancji izolacji co pozwoli wykryć uszkodzenia.

Przewody instalacji chronić od uszkodzeń mechanicznych , kanały kablowe stosować bez ostrych krawędzi.

Przewody PV mocować uchwyty odpornymi na promieniowanie UV do konstrukcji montażowej.

Stosować promień gięcia instalacji nie mniej niż  $4xD_z$  (średnica zewn. przewodu).

Po skończeniu instalacji należy przekazać użytkownikowi instrukcje obsługi urządzeń wraz z dokumentacją powykonawczą instalacji fotowoltaicznej.

### **13. Uwagi końcowe**

Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami, wiedzą techniczną i przepisami BHP.

Wykonawcą prac może być przedsiębiorstwo lub osoba uprawniona do wykonywania tego rodzaju prac.

Do budowy instalacji stosować wyłącznie wyroby posiadające certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności, względnie certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną.

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy przeprowadzić pomiary odbiorcze i próby zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008.

Przejścia instalacji przez przegrody pożarowe >średnicy 40mm (ściany, stropy) należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności nie mniejszej niż uszczelniane przegrody. Przejścia instalacji przez przegrody nie będące granicami stref pożarowych w ścianach i stropach należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności nie mniejszej niż uszczelniana przegroda.

**Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń wymienionych na schematach, rysunkach o parametrach porównywalnych i nie gorszych od pierwotnego.**

## **14. Informacja do planu BIOZ**

Temat opracowania	Budowa budynku świetlicy wiejskiej dla potrzeb agroturystyki.
Adres obiektu budowlanego	Kuźnica Lechowa, dz nr 218/1 Ark 2, obręb 0016, jedn. ewid. Mykanów, 240411_2.0016.218/1

### **1. Elementy zagospodarowania działki lub terenu , które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

1.1. Istniejące sieci uzbrojenia podziemnego – nie wyklucza się istnienia uzbrojenia podziemnego nieewidencjonowanego w zasobach geodezyjnych.

1.2. Istniejące czynne obiekty budowlane : istniejące obiekty inwestora

### **2. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

2.1. Prace w wykopach przy wykonaniu instalacji uziemienia, zasilania nn obiektu.

2.2. Prace przy instalacjach elektrycznych wewnętrznych, zewnętrznych

2.3. Prace transportowe wykonywane na placu budowy.

2.4. Prace pomiarowe i rozruchowe przy napięciach niebezpiecznych dla człowieka.

2.5 Prace na wysokości.

### **3. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

3.1. Pracownicy zatrudnieni przy pracach elektroinstalacyjnych powinni posiadać określone umiejętności, wykształcenie, uprawnienia pozwalające na wykonywanie prac elektroinstalacyjnych oraz posiadać świadectwa ukończenia okresowych szkoleń w zakresie BHP, postępowania w przypadku pożaru i niesienia pierwszej pomocy.

3.2. Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z zakresem prac przewidzianych do realizacji na każdym etapie inwestycji.

3.3. Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z drogami ewakuacyjnymi, miejscami w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

### **4.Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

4.1. Wyznaczenie miejsc magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym

uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych.

4.2. Wyznaczenie dróg komunikacji i ewakuacyjnych z placu budowy i wnętrza budynku.

4.3. Wyznaczenie miejsc w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

4.4. Zastosowanie ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych.

4.5. Zastosowanie ogrodzenia wykopów.

4.6. Zastosowanie oświetlenia placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy.

4.7. Zastosowanie podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych placu budowy,

4.8. Zapewnienie narzędzi i urządzeń posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do prac.

4.9. Ograniczenie prac na zewnątrz budynku w trudnych warunkach atmosferycznych.

**UWAGA : Wszelkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz.401).**



## 15. Obliczenia – bilans mocy.

Ewentualne zwiększenie mocy na obiekt są w gestii inwestora w porozumieniu z dostawcą energii elektrycznej.

Lp.	Ozn.rozdzielnic/ grupa odbiorów	U [kV]	Pi [kW]	kz	cos(φ)	Ps [kW]	Iszcz [A]
0	<b>BILANS OBIEKTU</b>	0,4	33,5	0,75	1	<b>25</b>	36,5
1	/o-obw.Oświetlenie	0,23	0,7	0,65	0,95	0,4	
2	/s-obw.Gn. 230V/16A	0,23	3,5	0,7	1	2,4	
3	/g-obw.Gn. 230V/16A	0,23	5,6	0,15	0,95	0,8	
4	/n-obw.Ogrzewanie	0,23	22,9	0,9	1	20,6	
5	/z-obw.Zewnętrzne	0,23	0,9	0,95	0,95	0,9	

Pi - moc czynna zainstalowana

kz -współczynnik szczytu/jednoczesności

cos(φ) poprawna wartość pomiędzy 0,93 a 1 , tg(φ)<0,4 - wartość współczynnika mocy najczęściej wymagana przez dostawcę energii

Ps – wartość mocy czynnej szczytowej po uwzględnieniu współczynnika  $Ps=kz*Pi$

Iszcz – prąd obliczeniowy wynikający ze wzoru np. przy zasilaniu 3-fazowym

$$Iszcz = \frac{Ps}{\sqrt{3} * U * \cos(\varphi)}$$

Współczynnik mocy cos(fi) należy utrzymać na poziomie pomiędzy 0,93 a 1 (tg(φ)<0,4 wg wymagań dostawcy energii elektrycznej) z uwzględnieniem poziomu wyższych harmonicznych w instalacji wewnętrznej po zamontowaniu wszystkich odbiorników energii elektrycznej. Pomiary współczynnika tg(φ)<0,4 zaleca się zlecić wyspecjalizowanej firmie wykonującej szeregi pomiarów dobowych w tym zakresie celem dobrania optymalnego rozwiązania zastosowanej baterii kondensatorów z automatycznym stopniowaniem oraz dławikami.

## 16. Obliczenia – dobór przewodów i kabli na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową ,spadki napięcia

Index	Opis obwodu	Rozdz.	Parametry elektryczne odbioru						Szacowa na długość	Typ przewodu / kabla zasilającego					Ułożenie / obciążalność przewodu z uwzględnieniem współczynników korygujących trasy kablowej							Dobór zabezpieczenia przeciążeniowego obwodu, sprawdzenie doboru.								Spadek % napięcia						
			Pi	kz	Ps	U	cos(φ)	Iszcz		L	typ przekrój s	SL	SPE, (SPEN)	Al. CU.	Y	Ułożenie	Izolacja	Idd norma	wsp1. k'	wsp2. k''	Idd"[A] =k' * k'' * Idd	Zabezp. Typ	Zab. In [A]	Wsp. wyłączenia K1	Prąd wyl. zab. I2=k1*I1n	Io	<= In	<= Idd'	I2	<= 1,45* Idd	ΔU% odcinek	ΔU% całość				
[-]	[-]	[-]	[kW]	[-]	[kW]	[kV]	[-]	[A]	[m]	[mm2]	[-]	[-]	[-]	[m / ohm*mm2 ]	[-]	[-]	[A]	[-]	[-]	[A]	[-]	[A]	[-]	[A]	[A]	<=	In	<=	Idd'	[A]	<=	1,45* Idd	[A]	[A]	[%]	[%]
A	Zasilanie obiektu - wlvz																																			
0	Zasilanie obiektu wlvz do RG	RG	33,5	0,8	25	0,40	1	36,50	30	YKY 4x16mm2	16	16	CU.	56	D	PVC	67	1,18	1	79,1	ogr.mocy	40	1,45	58	36,5	<=	40,0	<=	79,1	58,0	<=	114,6	0,5	0,5		
C	Zasilanie obwodu z	Rozdz.	Pi	kz	Ps	U	cos(φ)	Iobl	L																											
14	pole F12 obw.: G/n1	RG	3,50	1	3,5	0,23	1,00	15,20	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	15,2	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	2,4	2,9		
15	pole F13 obw.: G/n2	RG	3,50	1	3,5	0,23	1,00	15,20	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	15,2	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	2,4	2,9		
16	pole F14 obw.: G/n3	RG	3,50	1	3,5	0,23	1,00	15,20	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	15,2	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	2,4	2,9		
17	pole F15 obw.: G/n4	RG	3,50	1	3,5	0,23	1,00	15,20	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	15,2	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	2,4	2,9		
18	pole F16 obw.: G/n5	RG	2,20	1	2,2	0,23	1,00	9,60	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	9,6	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	1,5	2,0		
19	pole F17 obw.: G/n6	RG	3,00	1	3,0	0,23	1,00	13,00	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	13,0	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	2,0	2,6		
20	pole F18 obw.: G/n7	RG	0,70	1	0,7	0,23	1,00	3,00	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	3,0	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	0,5	1,0		
21	pole F19 obw.: G/n8	RG	3,00	1	3,0	0,23	1,00	13,00	25	YDY2o3x2,5mm2	2,5	2,5	CU.	56	C	PVC	27	1	1	27,0	B	16	1,45	23,2	13,0	<=	16,0	<=	27,0	23,2	<=	39,2	2,0	2,6		
22	pole F20 obw.: G/z1	RG	0,10	1	0,1	0,23	0,95	0,50	80	YKY2o3x1,5mm2	1,5	1,5	CU.	56	C	PVC	19,5	1	1	19,5	B	6	1,45	8,7	0,5	<=	6,0	<=	19,5	8,7	<=	28,3	0,4	0,9		
23	pole F21 obw.: G/z2	RG	0,80	1	0,8	0,23	0,95	3,70	32	YKY2o3x1,5mm2	1,5	1,5	CU.	56	C	PVC	19,5	1	1	19,5	B	10	1,45	14,5	3,7	<=	10,0	<=	19,5	14,5	<=	28,3	1,2	1,7		

na podstawie 60364-5-52 <4%

Dobór przekroju ze względu na dopuszczalną długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową oraz ze względu na spadki napięcia - prawidłowy.

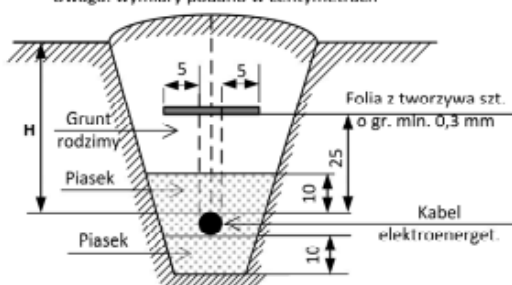
Maksymalne zabezpieczenie kabla głównego zasilającego w złączu kablowym dostawcy energii – ogranicznik mocy 63A.

W obwodach odbiorczych należy stosować zabezpieczenia różnicowo-prądowe o prądzie DI=0,03A, co zapewnia bezpieczeństwo przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) .

## Załącznik 1 Wyciąg z normy N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa (wyd.II zatw. SEP 10.10.2013)

### SZKIC WYMIAROWY ROWU KABLOWEGO

Uwaga: wymiary podano w centymetrach



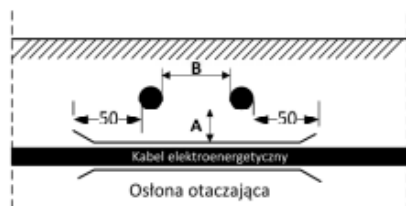
Folia w kolorze:  
niebieskim dla kabli na napięcie do 1 kV  
czerwonym dla kabli na napięcie powyżej 1 kV

H - głębokość ułożenia kabli w ziemi

- 50 cm** – kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczone do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.
- 70 cm** – kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone poza użytkami rolnymi
- 80 cm** – kable o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV ułożone poza użytkami rolnymi ułożone poza użytkami rolnymi
- 90 cm** – kable o napięciu znamionowym do 30 kV ułożone na użytkach rolnych
- 100 cm** – kable o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV

**TABLICA ODLEGŁOŚCI MIĘDZY UŁOŻONYMI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI KABLAMI NIEZALEŻĄCYMI DO TEJ SAMEJ LINII KABLOWEJ**

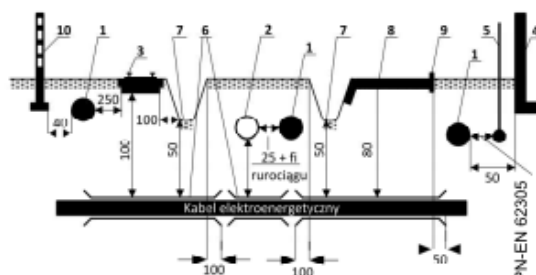
Najmniejsze odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi wg N SEP-E-004



Lp	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość w / cm /	
		A-pionowa na skrzyżowaniu	B-pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu lub kablami sygnalizacyjnymi	10	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć.		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

\* dopuszcza się stykanie kabli zgodnie z zapisem w pkt. 2.5.4

**TABLICA ODLEGŁOŚCI KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH UŁOŻONYCH BEZPOŚREDNIO W ZIEMI DO INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH wg N SEP-E-004**



#### OBJAŚNIENIA:

- 1 - kabel
- 2 - rurociąg
- 3 - skrajna szyna trakcji
- 4 - ściana bud., fundament
- 5 - instalacja odgromowa
- 6 - rura ochronna
- 7 - rów odwadniający
- 8 - nawierzchnia drogi
- 9 - krawężnik
- 10 - część podziemna linii napowietrznej

wg PN-EN 62305

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w / cm / Kable o napięciu ≤ 30 kV	
		A pionowa na skrzyżowaniu	B pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem, ale nie mniej niż w lp. 1	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle np. przyczółki z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3 i 4	Nie mogą się krzyżować	50*
6	Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla, a dnem rowu odwadniającego	250*
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych (uziomy)	PN-EN 62305 2008-2009, Ochrona odgromowa Wymagania ogólne	
8	Droga kołowa	z krawężnikami	80
		z rowami odwadniającymi	50

\* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

## Załącznik 2 Warunki przyłączenia



Częstochowa, 2021-12-17

### **WARUNKI PRZYŁĄCZENIA nr WP/153261/2021/O08R02 z dnia 2021-12-17**

**Obiekt:** Świetlica wiejska  
**Adres przyłączanego obiektu:** ul. Długa  
42-233 Kuźnica Lechowa  
numery działek: 218/1 obręb 16 Kuźnica Lechowa

Odpowiadając na wniosek z dnia 2021-12-04, zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja SA i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej:

Przyłącze 1: **25,0 kW** dla zasilania podstawowego, w **V** grupie przyłączeniowej, na poniższych warunkach.

#### **IA. Wymagania techniczne - przyłącze 1 (zasilanie podstawowe)**

1. Miejsce przyłączenia: słup napowietrznej linii nN, zasilanie ze stacji transformatorowej SN/nN CZW40274, obwód nN L-2 kier. Kuźnica Kiedrzyńska nr CZW40274/2.
2. a) Miejsce dostarczania energii elektrycznej: Zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego.  
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych: Zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
  - a) w zakresie przyłącza: Wykonanie przyłącza kablowego kablem 1 kV zakończonego zestawem złączowo - pomiarowym zabudowanym w granicy wnioskowanej działki ewentualnie w linii ogrodzenia posesji, w miejscu dostępnym dla obsługi, odpowiadającym wymaganiom określonym w OSD, wyposażonym w rozłącznik bezpiecznikowy oraz wyłącznik instalacyjny nadprądowy (bez członu zwarciovego),
  - b) w zakresie sieci: TAURON Dystrybucja S.A. zmodernizuje istniejącą linię nN,
  - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawcy: Wnioskodawca z zestawu złączowo-pomiarowego wykona wewnętrzną linię zasilającą do miejsca poboru mocy w przyłączanym obiekcie.
4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV:
  - a) rodzaj układu: bezpośredni,
  - b) miejsce zainstalowania: w zestawie złączowo-pomiarowym zlokalizowanym w granicy działki.
5. Zabezpieczenia główne zalicznikowe:
  - a) prąd znamionowy: 40 A,
  - b) rodzaj: wyłącznik instalacyjny nadprądowy (bez członu zwarciovego),
  - c) lokalizacja: w zestawie złączowo-pomiarowym zlokalizowanym w granicy działki.
6. Dla doboru aparatury, spodziewaną wartość prądu zwarcia w miejscu dostarczania energii elektrycznej przyjąć wg obliczeń, jednak nie mniej niż 6 kA.
7. Wymagany stopień skompensowania mocy bierniej,  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .
8. Sieć nN pracuje w układzie: TT

#### **II. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:**

- a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
  - dla przerwy planowanej – 16 godz.,
  - przerwy nieplanowanej – 24 godz.,
- b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
  - przerw planowanych – 35 godz.,
  - przerw nieplanowanych – 48 godz.

#### **III. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.**



W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

Przygotował: Olszewski Jerzy

Pełnomocnik  
TAURON Dystrybucja S.A.

*R. Olejnik*

Robert Olejnik

**Uwaga:** Jeżeli masz pytania w sprawie warunków przyłączania skontaktuj się z nami na jeden z poniższych sposobów:

- zadzwoń na naszą infolinię 32 606 0 616,
- wyślij e-mail na [info@tauron-dystrybucja.pl](mailto:info@tauron-dystrybucja.pl) – w temacie wiadomości wpisz numer sprawy, a w treści wiadomości opisz pytania oraz podaj swoje dane kontaktowe - skontaktujemy się z Tobą.

**W każdym zgłoszeniu powołaj się na numer swojej sprawy WP/153261/2021/O08R02.**

### Informacje dodatkowe do warunków przyłączenia

1. TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci.
2. Instalacja elektryczna w przyłączanym obiekcie oraz urządzenia elektroenergetyczne i instalacje od obiektu do miejsca rozgraniczenia własności, winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wymaganiami określonymi w niniejszych Warunkach przyłączenia.
3. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych użytkowników systemu zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
4. Dopuszcza się realizację dostaw energii elektrycznej na potrzeby zasilania placu budowy wnioskowanego obiektu na podstawie zgłoszenia gotowości instalacji do przyłączenia dla placu budowy.
5. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
6. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
7. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
8. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
9. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
10. Wnioskodawca zobowiązany jest zgłosić pisemnie w TAURON Dystrybucja S.A. każdy posiadany agregat prądowłoczy oraz uzgodnić warunki połączenia agregatu z zasilaną instalacją. Połączenie to winno być wykonane w sposób wykluczający pracę równoległą agregatu z siecią dystrybucyjną oraz możliwość podania napięcia na sieć dystrybucyjną.
11. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie internetowej [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)