

inż. ZENON TRĄBAŁA NB-7210/253/79

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY	5
1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1. Przedmiot opracowania.....	5
1.2. Zakres opracowania	5
1.3. Założenia projektowe	5
2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU	6
2.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNE	6
2.1.1. Zasilanie budynku i pomiar energii elektrycznej	6
2.1.2. Rozdzielnica Główna	6
2.1.3. Rozdzielnica R1	7
2.1.4. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu	7
2.1.5. Instalacja oświetleniowa	7
2.1.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego	8
2.1.7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	9
2.1.8. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych	10
2.1.9. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych dedykowanych DATA	10
2.1.10. Instalacja 3-fazowa	11
2.1.11. Zasilanie mat grzewczych	11
2.1.12. Wytyczne dla zasilania pozostałych urządzeń elektrycznych	11
2.1.13. Instalacja strukturalna	11
2.1.14. Instalacja TV/SAT	13
2.1.15. Ochrona od porażeń	13
2.1.16. Szyny połączeń wyrównawczych.	14
2.1.16. Instalacja Odgromowa	14
2.1.16.1 Zwody poziome	14
2.1.16.2 Zwody pionowe	14
2.1.16.3 Przewody odprowadzające i uziemiające	14
2.1.16.4 Uziemienie	14
2.1.16.5 Zabezpieczenia antykorozyjne	15
2.1.16.6 Instalacja przeciwprzepięciowa	15
2.1.17. Instalacja Fotowoltaiczna	15
2.1.17.1 Stan istniejący	15
2.1.17.2 CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCJI NOŚNEJ – KONSTRUKCJA JEDNOPODPOROWA GRUNTOWA	16
OBLICZENIA TECHNICZNE	25
I. OBLICZENIA TECHNICZNE	28
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA „BIOZ”	33
RYSUNKI .....	.....
Rys. nr E-1. Inst. Elektryczne - Schemat Rozdzielnic RG .....	.....
Rys. nr E-2. Inst. Elektryczne - Schemat Rozdzielnic R1 .....	.....
Rys. nr E-3. Inst. Elektryczne - Rzut Parteru – Oświetlenie .....	.....
Rys. nr E-4. Inst. Elektryczne - Rzut Poddasza – Oświetlenie .....	.....
Rys. nr E-5. Inst. Elektryczne - Rzut Parteru – Gniazda Wtykowe .....	.....
Rys. nr E-6. Inst. Elektryczne - Rzut Poddasza – Gniazda Wtykowe .....	.....
Rys. nr E-7. Inst. Elektryczne - Rzut Parteru – Maty Grzewcze .....	.....
Rys. nr E-8. Inst. Elektryczne - Rzut Poddasza – Maty Grzewcze .....	.....
Rys. nr E-9. Inst. Elektryczne - Schemat Inst. Odgromowej, uziemiające .....	.....
Rys. nr E-10. Inst. Elektryczne - Rzut Parteru – Inst. Alarmowa .....	.....
Rys. nr E-11. Inst. Elektryczne - Rzut Poddasza – Inst. Alarmowa .....	.....

Rys. nr E-12.	Inst. Elektryczne - Schemat Systemu Alarmu
Rys. nr E-13.	Inst. Elektryczne - Schemat Instalacji Fotowoltaicznej
Rys. nr E-14.	Inst. Elektryczne - Schemat Systemu RTV/SAT
Rys. nr E-15.	Inst. Elektryczne - Schemat instalacji Strukturalnej
Rys. nr E-16.	Inst. Elektryczne - Schemat instalacji Oświetlenia Zewnętrznego

Opis techniczny

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny pn. „Budowa gminnego budynku rekreacyjna -sportowego w miejscowości Władysławowo gm. Elbląg Dz. nr 47/4 obręb ew. Władysławowo.”

.Dokumentacja opracowana została w zakresie projektu wykonawczego i na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- podkładu geodezyjnego;
- uzgodnień i wytycznych branżowych;
- obowiązujących norm, przepisów i wytycznych.

Projekt swym zakresem obejmuje:

- instalacje elektryczne nN-0,4kV wewnątrz obiektowe w tym oświetlenie podstawowe, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, rozdzielnice, instalację uziemiająco-odgromową, instalację fotowoltaiczną.
- ochronę przeciwprzepięciową i przeciwporażeniową;
- instalacje internetowe, instalacja RTV

1.2. Zakres opracowania

Projekt budowy instalacji elektrycznej dla proj. obiektu budowlanego obejmuje:

- projekt architektoniczno-budowlany: budowlano-instalacyjny w zakresie branży elektrycznej.

1.3. Założenia projektowe

Niniejszy projekt został opracowany na podstawie:

- założeń branżowych;
- podkładów architektonicznych oraz wytycznych inwestora;
- wieloarkuszowej normy PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”;
- operatu ochrony przeciwpożarowej, stanowiącego odrębne opracowanie;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. poz. 1422 tekst jednolity);
- Norm instalacji elektrycznej: N SEP-E-004-2003: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-EN 12464-1:2012: Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 - Miejsca pracy we wnętrzach;
- N SEP-E-005: Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru;
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Rozporządzenie MTBiGM [Dz.U. poz 462 2012r.], dotyczące zakresu i formy projektu budowlanego;
- Rozporządzenie MSWiA [Dz.U. poz 2117 z 2015r.], dotyczące uzgadniania projektu budowlanego pod względem wymagań ochrony przeciwpożarowej;
- Rozporządzenie MSWiA w spr. ochrony przeciwpożarowej [Dz.U. nr 109 poz 719 z 2010r.];
- PN-EN 1838:2013: Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne;
- PN-EN 50172:2005: Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- PN-EN 62034:2012: Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów;

- PN-IEC 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa;
- PN-EN 60598-2-22:2015-1 Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego;
- PN-EN ISO 7010; 2012 Symbole graficzne- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.

2.0. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU

2.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNE

2.1.1. Zasilanie budynku i pomiar energii elektrycznej

ZASILANIE BUDYNKU I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zasilanie budynku będzie realizowane przez projektowane przyłącze kablowe zalicznikowe. Pomiary energii elektrycznej dokonywany będzie w złączu kablowo-pomiarowym poprzez projektowany trójfazowy licznik energii czynnej.

Projektuje się w budynku następujące rozdzielnice.

- RG – rozdzielnica główna
- R1 – rozdzielnica piętrowa

Rozdzielnica RG zasilona będzie z złącza kablowo-pomiarowego kablem YKXS 5 x 25 mm². Kabel należy układać w ziemi, w uprzednio przygotowanym wykopie, zgodnie z planem zagospodarowania terenu działek na głębokości 70cm na 10cm podsypce piasku. Po ułożeniu należy go przysypać 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie na całej długości ułożyć folię kablową koloru niebieskiego i zasypać wykop ziemią rodzimą. Wszelkie kolizje z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą wykorzystując rury osłonowe typu DVK. W miejscach projektowanych dróg wewnętrznych, ciągów pieszych oraz w budynku kabel prowadzić w rurze osłonowej typu SRS. Kabel na całej długości należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od-do, typu i przekroju, użytkownika oraz roku budowy. Wytyczenie trasy oraz zinventaryzowanie należy zlecić firmie geodezyjnej. W złączu i rozdzielni kabel opisać tabliczką z informacją dotyczącą jego typu i przekroju oraz kierunku trasy.

Prace ziemne należy prowadzić techniką ręczną bądź przy użyciu sprzętu mechanicznego. Po zakończeniu prac ziemnych cały teren wykopu należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego. Wprowadzenie kabla do budynku wykonać jako gazoszczelne i wodoszczelne przepustem typu HSI 110.

2.1.2. Rozdzielnica Główna

Jako rozdzielnicę główną RG będącą głównym punktem zasilającym całego obiektu należy zastosować rozdzielnicę podtynkową. Rozdzielnicę RG należy zainstalować w pomieszczeniu PrzedSIONKU. Stopień ochrony zastosowanej rozdzielnicy nie powinien być gorszy niż IP43. Jako główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu projektowanej rozdzielnicy instalacji należy zastosować rozłącznik mocy DPX-I 125A o prądzie znamionowym 125A, sprzężony mechanicznie z wyzwalaczem wzrostowym przez przycisk głównego wyłącznika prądu zainstalowany przy wejściu do budynku. Schemat połączeń rozdzielnicy z wyszczególnieniem wszystkich obwodów odbiorczych i zabezpieczeń pokazano na rysunku E-1.

W celu zabezpieczenia urządzeń wewnętrznych budynku przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych należy zastosować w rozdzielni RG ochronnik przepięciowy klasy „B+C” dobezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładkami 3xDO2 gG 40A .

Wszystkie metalowe elementy rozdzielnicy należy połączyć z szyną ochronną PE (uziemić). Na drzwiach rozdzielnicy umieścić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Wszystkie elementy rozdzielnicy oraz obwody odpowiednio oznaczyć i opisać.

Z rozdzielni RG wyprowadzić n/w wewnętrzne linie zasilające projektowane rozdzielnice:

LP.	Nazwa rozdzielnicy	Typ kabla	Długość
1	Rozdzielnica R1	YKY 5x10mm2	15m

2.1.3. Rozdzielnica R1

Jako projektowaną rozdzielnicę R1 będącą punktem zasilającym część odbiorników zainstalowanych w projektowanej części budynku (zgodnie z przyjętym podziałem stref zasilania) należy zastosować rozdzielnicę podtynkowa zamykaną na klucz. Rozdzielnicę należy zainstalować na wysokości 1,3m od poziomu posadzki. Zasilenie rozdzielnicy wykonać kablem YKYżo 5x10mm2. Rozdzielnicę wyposażać w:

- rozłącznik izolacyjny,
- ogranicznik przeciwprzepięciowy,
- sygnalizację świetlną obecności napięcia,
- wyłączniki różnicowo-prądowe,
- wyłączniki nadprądowe.

W celu zabezpieczenia urządzeń wewnętrznych budynku przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych należy zastosować w rozdzielni RG ochronnik przepięciowy klasy „C” dobezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym R303 z wkładkami 3xDO2 gG 25A .

2.1.4. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Zainstalowany w rozdzielni RG wyłącznik mocy 3-polo wy DPX-125 o prądzie znamionowym 125A pełniący rolę głównego wyłącznika prądu wyłączającego zasilanie w całym obiekcie. Połączenie przycisku z wyłącznikiem wykonać przewodem HDGS 3x2,5mm2 w systemie E90. Przyciski muszą posiadać klasę szczelności IP 44. Przycisk P.GWP należy opisać "GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU" i oznaczyć odpowiednim znakiem ostrzegawczym zgodnym z normą PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa - techniczne środki przeciwpożarowe. Lokalizacja wyłączników przeciwpożarowych przedstawiona została na rysunku nr E-5.

Przycisk zostanie umieszczony w obudowie koloru czerwonego z szybką i zostanie opisany w sposób trwały i czytelny. Przycisk musi posiadać wymagany certyfikat CNBOP. Zadziałanie dowolnego przycisku PWP powoduje wyłączenie zasilania w całym budynku.

2.1.5. Instalacja oświetleniowa

Przy założeniu odpowiedniego natężenia oświetlenia na powierzchni pracy, zgodnego z normą „PN_EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsca pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”, dobrano oprawy we wszystkich pomieszczeniach. Obliczenia natężenia oświetlenia przedstawiono w załączniku cyfrowej wersji niniejszego opracowania. Rozmieszczenie opraw oświetlenia przedstawione zostało na rysunkach nr E3-E-5.

W sanitariatach, pom. Magazynu oraz pm. technicznych należy stosować osprzęt szczelny **IP44**. Instalację oświetleniową w budynku wykonać przewodami typu **YDYpżo 3/4×1,5mm²** o izolacji na napięcie 750V. Wszystkie obwody oświetlenia podstawowego należy wyprowadzić z poszczególnych rozdzielnic. Przewody zasilające prowadzić pod tynkiem. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Stosować łączniki do zastosowań z ramkami instalacyjnymi systemowymi. Łączniki muszą spełniać dyrektywę 2006/95/WE oraz być zgodne z normami: PN-EN 60669-1:2006, PN-E-93152:1983

Łączniki oświetleniowe montować na wysokości **1,2 m** od gotowej powierzchni podłogi. Wypusty do łączników oświetleniowych prowadzić w odległości **10-15cm** od ościeżnicy. W wybranych pomieszczeniach oświetlenie realizowane będzie poprzez przekaźniki monotabilne wyzwalane przez projektowane przyciski monostabilne (zgodnie z schematem rozdzielnic).

Wszystkie wentylatorki łazienkowe podłączyć do obwodów oświetleniowych umożliwiając ich sterowanie wraz z oświetleniem.

Dobierając oprawy należy pamiętać, aby spełniały parametry stawiane oświetlaniu wnętrz światłem sztucznym czyli:

- współczynnik oddawania barw $Ra \geq 80$ (stanowiska pracy), $Ra \geq 40$ (strefy komunikacyjne)
- natężenie oświetlenia na zgodne z normą.

2.1.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

Przy założeniu odpowiednich wymagań, zgodnych z normą „PN-EN 1838:2013 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne.”, dobrano oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w obiekcie. Obliczenia natężenia oświetlenia awaryjnego przedstawiono w załączniku cyfrowej wersji niniejszego opracowania. Wymagany czas świecenia opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wynosi 2 godzinę. Oprawy należy podłączyć do pracy w trybie „na ciemno”. Wszystkie awaryjne oprawy ewakuacyjne powinny posiadać wymagane certyfikaty CNBOP. Typ oraz rozmieszczenie opraw przedstawiono na rysunkach nr **E-03-E-04**. Należy zastosować oprawy autonomiczne posiadające funkcję ‘autotest’, umożliwiającą automatyczne testowanie bez wyłączania zasilania. System powinien spełniać wymogi normy "PN-EN 62034:2012 Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów". Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno automatycznie załączać się w przypadku zaniku oświetlenia podstawowego w danej części budynku, bez względu na przyczynę braku zasilania. Wg "PN-EN 50172:2005: Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego" awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno spełniać następującą funkcję

- oświetlać znaki ewakuacyjne;
- zapewniać oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wzdłuż i szerzej), w taki sposób, by umożliwić bezpieczne poruszanie się ludzi po tej drodze, zgodnie ze znakami ewakuacyjnymi kierującymi do miejsc bezpiecznych;
- oświetlać sprzęt przeciwpożarowy usytuowany wzdłuż drogi ewakuacyjnej w sposób umożliwiający jego łatwe rozróżnienie i użycie;
- zapewnić oświetlenie przez czas niezbędny do zakończenia ewakuacji;
- oświetlenie ewakuacyjne powinno być uruchomione w razie zaniku napięcia zarówno lokalnego, jak i w całym budynku.

Zastosowane awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno spełniać wymogi:

- PN-EN 1838:2013: Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne;
- PN-EN 50172:2005: Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- PN-EN 62034:2012: Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów;
- PN-IEC 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Instalacje bezpieczeństwa;
- PN-EN 60598-2-22:2015-1 Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego;
- PN-EN ISO 7010; 2012 Symbole graficzne- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.

Po wykonaniu instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy przeprowadzić próby i badania zgodne z punktem nr 6 "PN-EN 50172:2005: Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego". Serwisowanie opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego przeprowadzić zgodnie z punktem nr 7 w/w normy.

W pomieszczeniu magazynowym oraz pomieszczeniach technicznych należy zastosować osprzęt elektroinstalacyjny o stopniu ochrony co najmniej IP44, wg "PN-EN 60529: 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)".



2.1.7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zasilenie linii kablowej oświetlenia terenu zewnętrznego wykonać kablem YAKXS 4 x25mm² po wyznaczonej trasie od rozdzielnic RG do poszczególnych słupów oświetleniowych. Projektowany kabel w ziemi układać na 10 cm warstwie piasku linią falistą na głębokości 0,7 m. Przy słupach pozostawić 1,5 m zapas kabla. Promień średnicy zginania kabla nie może być mniejszy niż 10 krotność średnicy kabla. Przy przejściach trasy kablowej pod chodnikiem, betonem oraz przy zbliżeniu kabla do istniejącej infrastruktury technicznej kabel układać w rurze ochronnej AROT typu SRS, DVK Ø 50. Końce rur zabezpieczyć pianką poliuretanową. Pracę w pobliżu istniejących linii kablowych 0,4 kV wykonać ręcznie. Kabel ułożony w ziemi należy zaopatrzyć co 10 m i przy słupach w oznaczniki kablowe OKI które powinny zawierać napis "YAKXS 4x25mm² – Rok - oświetlenie słup nr. S1/1. Ułożony kabel należy przysypać 10 cm warstwą piasku i następnie 15 cm warstwą ziemi rodzimej na której ułożyć folię kablową koloru niebieskiego o szerokości min 0,2m i grubości min 0,5mm. Rów kablowy zasypywać warstwami, ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Wprowadzenie kabla do fundamentów słupa oświetleniowego wykonać w rurze ochronnej grubościenniej DVK Ø 50 mm. Końce kabla zarobić na sucho i rozszyć na złączach IZK. Przed zasypaniem zgłosić do Geodezji, oraz dokonać pomiaru ciągłości żył i oporności izolacji kabla. Kable w słupach opisać tabliczkami grawerowanymi z napisami : typ, przekrój kabla oraz trasa od – do. Projektuje się wykorzystać trzy żyły kabla (L1,L2,L3) do zasilenia poszczególnych opraw na przemian, żyłę PE (zielonożółtą) należy połączyć z zaciskiem zerowym na każdym słupie. Słupy oświetleniowe należy uziemić. Rezystancja uziemienia dodatkowego powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$. Uziemienie wykonać bednarką stalową cynkowaną FeZn 30x4 mm układaną na całej trasie do ostatniego słupa na głębokości ok. 20 cm poniżej projektowanych linii kablowych. Bednarkę połączyć z uziemieniem każdego ze słupów. Do połączeń bednarki wykorzystać zaciski krzyżowe cynkowane. Ponadto na końcu każdego obwodu projektuje się wykonanie uziomu z prętów FeCu $\phi \frac{3}{4}$ 3 szt. po 5m na każdy uziom. Miejsca połączeń bednarki w ziemi zabezpieczyć przed korozją poprzez staranne owinięcie taśmą typu DENZO lub lakierem asfaltowym.

Projektuje się słupy oświetleniowe zewnętrzne jako proste cylindryczne ocynkowane Ø60/172 o wys. 8m. Na słupach projektuje się wysięgniki rurowe jednoramienne o długości 1,5m. Zaprojektowano słupy w komplecie z osprzętem (fundamentem, tabliczką informacyjną słupową). Zastosować słupy malowane proszkowo w kolor czarny. Zastosować fundament F-150/200 dedykowany dla słupów 8 metrowych. Przed ułożeniem należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo za pomocą powłok asfaltowych. W projektowanych słupach należy zamontować złącza IZK - fazowe, zerowe i bezpiecznikowe z bezpiecznikiem małowabarytowym D02/E14 2A gG oraz przewody YDYp 3x2,5 mm² z izolacją 750V do zasilenia opraw. Projektowane słupy należy uziemić za pomocą bednarki ocynkowanej, wartość rezystancji $< 10 \Omega$.

Projektuje się oprawy oświetlenia zewnętrznego w technologii LED.
Montaż na wysokości 8m, długość wysięgnika 1,5m.

Nowoczesna oprawa drogowa na źródła światła LED	OPRAWA LED ED 7800lm/740 O38 szary	na słupie ø60/48mm, na wysięgniku ø60/48mm	- obudowa z aluminium wtryskiwanego wysokociśnieniowo - kolor oprawy szary - soczewki przykryte szybą hartowaną - przyłącze elektryczne przewód max 3x2,5 mm ²	- max moc oprawy 51W - min. strumień oprawy 7800lm - min. skuteczność 153 lm/W - temp. barwowa 4000K +/-5% - Ra min 70
---	------------------------------------	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - asymetryczny rozsył światła - bezpośredni sposób świecenia - zakres temperatury pracy od -40°C do +55°C - min. żywotność (L90B10) - 100 000 h 	<ul style="list-style-type: none"> - max wymiary oprawy 550 cm x 250 cm - IP 66 - IK 09
Nowoczesna oprawa drogowa na źródła światła LED	OPRAWA LED ED 7650lm/740 O33 szary 	na słupie ø60/48mm, na wysięgniku ø60/48mm	<ul style="list-style-type: none"> - obudowa z aluminium wtryskiwanego wysokociśnieniowo - kolor oprawy szary - soczewki przykryte szybą hartowaną - przyłącze elektryczne przewód max 3x2,5 mm² - asymetryczny rozsył światła - bezpośredni sposób świecenia - zakres temperatury pracy od -40°C do +55°C - min. żywotność (L90B10) - 100 000 h 	<ul style="list-style-type: none"> - max moc oprawy 51W - min. strumień oprawy 7650lm - min. skuteczność 153 lm/W - temp. barwowa 4000K +/-5% - Ra min 70 - max wymiary oprawy 550 cm x 250 cm - IP 66 - IK 09

2.1.8. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych

W budynku projektuje się instalację 1-fazową gniazd wtyczkowych, którą należy wykonać przewodami typu **YDYpżo 3x2,5 mm² 750V**. Wszystkie obwody należy wyprowadzić z projektowanych rozdzielnic. Przewody zasilające prowadzić pod tynkiem, bądź płytą g/k. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Gniazda wtyczkowe p/t instalować na wysokości 0,3m a hermetyczne IP44, IP 65 na wys. 1,2 m od gotowej powierzchni podłogi. Osprzęt należy zaizolować w sposób pozwalający zachowanie odległości **0,6 m** od źródeł bieżącej wody. Stosować gniazda do zabudowy w ramach systemowych. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych 1-fazowych należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S301 B16 oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu P304 25A oraz P302 25A o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA.

UWAGA: wszystkie gniazda muszą posiadać opis obwodu

2.1.9. Instalacja 1-fazowa gniazd wtyczkowych dedykowanych DATA

W budynku projektuje się instalację 1-fazową gniazd wtyczkowych dedykowanych DATA do zasilania stanowisk komputerowych. W wybranych pomieszczeniach projektuje się kasety podłogowe tj. FLOORBOX. Instalację wykonać przewodami typu YDYp 3x2,5 mm² 750V zgodnie z rysunkami nr E5-E6.

Wszystkie obwody należy wyprowadzić z poszczególnych rozdzielnic oraz zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi instalacyjnymi oraz wyłącznikami z członem różnicowoprądowym typu P302 25A 30mA klasy A zgodnie z schematami poszczególnych rozdzielnic. Gniazda wtyczkowe dedykowane instalować na wysokości 0,3 m od gotowej powierzchni podłogi razem z gniazdami wtyczkowymi podstawowymi. Przewody zasilające prowadzić pod tynkiem, bądź płytą g/k równolegle z instalacją gniazd wtyczkowych. W miejscach przejść między ścianami oraz pomiędzy płytami g/k przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych winidurowych lub peszel. Gniazda wtyczkowe dedykowane instalować w zestawach PEL na wysokości 0,3 m od gotowej powierzchni podłogi razem z gniazdami wtyczkowymi podstawowymi i gniazdami logicznymi w ramach systemowych.

UWAGA: wszystkie gniazd muszą posiadać opis obwodu

2.1.10. Instalacja 3-fazowa

Instalację 3-fazową dla zasilania projektowanych w budynku urządzeń elektrycznych na napięcie 400V należy wykonać zgodnie z rysunkami nr E06-E08. Instalacje należy doprowadzić bezpośrednio do danych urządzeń, a dokładne umieszczenie wypustów, należy uzgodnić i skoordynować z pracą wykonawców branży sanitarnej.

Wszystkie obwody 3-fazowe należy zabezpieczyć aparatami o parametrach podanych na schemacie rozdzielnic

UWAGA: wszystkie gniazda muszą posiadać opis obwodu

2.1.11. Zasilanie mat grzewczych

Zasilenie projektowanych mat grzewczych wykonać z dedykowanych obwodów 1-fazowych które należy zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi typu S301 oraz wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu P304 25A o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA. Zasilenie wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm² układanym w rurkach ochronnych typu RL. Sterowanie ogrzewaniem wykonać z wykorzystaniem termostatów z czujnikiem powietrznym i podłogowym temperatury. Termostaty zamontować w pomieszczeniach na wysokości h=1,5m od podłogi. Wykonać zgodnie z DTR Producenta

2.1.12. Wytyczne dla zasilania pozostałych urządzeń elektrycznych

Zasilanie pozostałych urządzeń elektrycznych wykonać wg poniższych wytycznych:

- oświetlenie zewnętrzne nad drzwiami wejściowymi, oświetlenie zewnętrzne - sterowane programatorem czasowym astronomicznym;

2.1.13. Instalacja strukturalna

Projektuje się wykonanie instalacji strukturalnej w której skład wchodzi: instalacja logiczna, instalacja telefoniczna. Instalacja strukturalna (w rozumieniu niniejszej dokumentacji) obejmuje instalację (sieć) logiczną (przewodową),... Proponowana instalacja strukturalna jest uniwersalnym rozwiązaniem umożliwiającym użytkownikom dowolną konfigurację łączy na polach krosowych szafy dystrybucyjnej, niezależnie od rodzaju przesyłanego sygnału jak i miejsca odbioru. Założono wykonanie instalacji logicznej w kategorii 6A w układzie gwiazdy z centralnym punktem dystrybucyjnym projektowanym w pom. Magazynowym Punkt dystrybucyjny zbudowany będzie z szafy serwerowej wiszącej 21 U wraz z wyposażeniem tj. panel światłowodowy, patch panel RJ45 ISDN, itd. Od projektowanej szafy RACK należy wyprowadzić kabel typu skrętka S/FTP w ilość zgodnie z rys. E-15 oraz zakończyć je w gniazdach RJ 45 montowanych w ścianie budynku. Projektuje się wyposażenie szafy krosowej w przełącznik 48 portowy.

Przełącznik 48 portowy:

Liczba portów 1000 Mbps	48
Porty mini-GBIC	2 sloty na porty MiniGBIC
Liczba slotów	2
Standardy sieciowe	SNMP v1, 2c, RMON, HTTP, HTTPS, TFTP, SSH, SSL, DHCP, BOOTP, 802.1X - RADIUS, IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP), IGMP v1,2, 802.1p VLAN, 802.1Q-based VLAN, 802.3x flow control, 802.3u, 802.3ab, 802.3z
Przepustowość	Magistrala 48Gbps
Trunk	Tak
SpanningTree	IEEE 802.1d Spanning Tree, IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree, Fast Linkover
Zarządzalność	HTTP, HTTPS, SNMP, Telnet, SSH, SSL, RMON
QoS	4 reguły sprzętowe, WRR, CoS - w oparciu o porty, 802.1p VLAN, IPv4 DSCP, IPv4 ToS/IP
VLAN	802.1Q-based VLANs oraz Management VLAN
Montaż w szafach RACK	19" Rack 1U
Możliwość mocowania do podłoża	Nie
Rozmiar tablicy adresów MAC	8K
Algorytm przełączania	Store And Forward
Opis	<ul style="list-style-type: none">• 48 porty 10/100/1000Mbps RJ-45 o przepustowości do 2Gbps• Dwa porty Gigabit współdzielone ze slotami na moduły światłowodowe MiniGBIC• Przesyłanie danych przez nieblokującą się magistralę 48Gbps• Możliwość monitorowania statusu pracy urządzenia przez dowolną przeglądarkę internetową• Technologia PoE na wszystkich 24 portach oferuje 7.5Wata na port lub na 20 portach po 15.4Watt zgodnie ze standardem 802.3af• Automatyczne rozpoznawanie rodzaju kabla MDI oraz MDI-X• Obsługa VLAN w oparciu o porty lub o znakowane ramki w standardzie 802.1q - od 256 do 4096 VLAN• Trunking dla 8 grup umożliwia wzrost przepustowości dla każdego połączenia• Konfiguracja portów, połączeń, MDI/MDI-X , Flow Control i więcej..• Dołączone uchwyty dla montażu w szafach RACK• Tablica adresów MAC o pojemności 8000 wpisów

- Optymalna platforma do obsługi aplikacji działających w czasie rzeczywistym takich jak VoIP czy Wi-deo dzięki zastosowaniu IGMP, różne kolejki, priorytety ruchu, 802.p, IP ToS, DSCP, TCP/UDP
- Zaawansowany mechanizm QoS zawierający funkcje przydzielania pasma dla indywidualnego użytkownika w stopniu do 64Kbity
- Bezpieczne zarządzanie SSH dla Telnet oraz SSL dla HTTP
- Bezpieczeństwo w sieci dzięki autoryzacji RADIUS 802.1x
- Zaawansowane listy dostępu ACL w warstwach L1-L4 modelu OSI (MAC, VLAN ID, IP, TCP/UDP)
- Zabezpieczenia przed zwiększonym ruchem typu broadcast, multicast oraz nieznanym unicast
- Szeroki zasięg oraz duża przepustowość dzięki funkcji agregacji połączeń
- Zarządzanie SNMP oraz RMON dla łatwiejszej orientacji urządzeń w sieci

Wspomniane elementy systemu będą wybór własny Inwestora w konsultacji z firmą (firmami) specjalistyczną dostarczającą, montującą i uruchamiającą całą instalację strukturalną, bądź jej poszczególne elementy składowe. Należy wybrać zaprojektowane urządzenia, bądź o podobnych parametrach technicznych.

2.1.14. Instalacja TV/SAT

Projektuje się wykonanie instalacji TV/SAT w oparciu o projektowane na dachu anteny zbiorcze. W budynku należy wykonać instalację masztu antenowego dla potrzeb anten RTV-SAT oraz anten telekomunikacyjnych przedsiębiorców telekomunikacyjnych. Należy zastosować maszt stalowy ocynkowany o średnicy 50mm i długości 1,5m. Maszt należy zamontować na dachu budynku. Do masztu należy doprowadzić przewody koncentryczne kategorii RG-6 lub wyższej, o parametrach jak dla budynkowych kabli koncentrycznych, odpornych na działanie czynników zewnętrznych (UV), zakończonych na panelu krosowym w budynkowym punkcie konsolidacyjnym. Każdą linię należy zabezpieczyć ochronnikiem przepięciowym (w miejscu wejścia instalacji do budynku). Dodatkowo do masztu należy doprowadzić rurę giętką o średnicy nie mniejszej niż 40mm wyposażoną w pilota do wciągania instalacji. Przy maszcie rurę zakończyć w puszcze zabezpieczonej przed czynnikami zewnętrznymi (IP 55). Drugi koniec rury doprowadzić do szafy teletechnicznej. W poszczególnych pomieszczeniach budynku w miejscach pokazanych na rzutach budynku należy umiejscowić gniazda TV/SAT poprzez osadzenie ich w wcześniej przygotowanych puszkach montażowych podtynkowych. Instalację w całej instalacji należy wykonać przewodem TRISET-113 1,13/4,8/6,8 klasa A 75 Om układany w rurach karbowanych fi 16 układanym podtynkowo. Zastosować ograniczniki przepięć stosować na przejściu okablowania zewnętrznego do wnętrza budynku w celu zabezpieczenia systemu przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi. Mają na celu ochronę urządzeń zainstalowanych wewnątrz budynku. Wykonać instalację zgodnie z rysunkiem E-14.

2.1.15. Ochrona od porażeń

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieciowym TN-S, za pomocą wyłączników nadmiarowo prądowych i bezpieczników topikowych. Do wszystkich odbiorników, należy doprowadzić przewód ochronny PE. Jako środek uzupełniający ochronę podstawową zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o

znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Maksymalny czas wyłączenia zwarć jest równy 5s – dla wlv-ów oraz 0,4s i 0,2s – dla obwodów odbiorczych o napięciu 230V i 400V. Zastosować przewody o izolacji 750V i 1,0 kV.

2.1. 16. Szyny połączeń wyrównawczych.

W rozdzielnicy RG zainstalować główną szynę wyrównawczą. Zamontować na wysokości 1,2 m od powierzchni podłogi. Główną szynę wyrównawczą uziemić poprzez połączenie do uziomu fundamentowego budynku. Połączenie uziomu z główną szyną wyrównawczą musi być rozłączalne. W rozdzielnicy R1 oraz w pomieszczeniach sanitarnych zastosować miejscowe szyny wyrównawcze – MSU, do których należy podłączyć przewody ochronne, metalowe obudowy urządzeń, metalowe obudowy wanien i pryszniców, rurociągi metalowe wewnętrzne oraz zlewozmywaki. Do magistrali połączeń wyrównawczych projektuje się przyłączyć zaciski PE rozdzielnic elektrycznych, wszystkie wejścia i wyjścia instalacji sanitarnych, kanały wentylacyjne, konstrukcje wsporcze instalacji elektrycznych i teletechnicznych, obudowy urządzeń i lokalne połączenia wyrównawcze (węzły C.O itp.).

2.1.16 Instalacja Odgromowa

2.1.16.1 Zwody poziome

Zwody poziome na dachu należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym Ø 8mm umieszczonym na uchwytych betonowych umieszczonych na powierzchni dachu. Rozmieszczone zwody tworzą siatkę o wymiarach oczka maksymalnie 20x20m, zgodnie z IV klasą ochrony odgromowej. Odległość między kolejnymi uchwytych powinna wynosić maksymalnie jeden metr. Dopuszcza się wykonanie instalacji techniką naciagową. Instalacje wykonać nie dziurawiąc dachu. Do zwodów poziomych podłączyć rynny ściekowe oraz wszystkie, nie znajdujące się w strefie chronionej, przewodzące elementy na dachu obiektu, np. uchwyty firmy „Elko-bis”, nr kat.: 3.1S.

2.1.16.2 Zwody pionowe

Na dachu opisywanego obiektu znajdują się kominy, wentylatory, oraz inne elementy mogące wprowadzić prąd piorunowy do wnętrza budynku. W/w elementy umieścić w strefach ochronnych instalacji odgromowej, poprzez zastosowanie zwodów pionowych wg PN-EN 62305. W celu lepszej stabilizacji zwodów pionowych, oraz zapewnienia bezpiecznej przerwy izolacyjnej zaleca się wykorzystanie drążków izolacyjnych. Projektowane zwody pionowe połączyć do zwodów poziomych za pomocą zacisków krzyżowych.

2.1.16.3 Przewody odprowadzające i uziemiające

Przewody odprowadzające należy wykonać za pomocą płaskownika 30x4mm umieszczonego w zbrojeniu ścian i słupów konstrukcyjnych. Przewody odprowadzające powinny być instalowane wzdłuż odcinków prostych i pionowych tak, by zapewnić najkrótszą drogę do ziemi. Zaciski probiercze, należy zainstalować w studzienkach odgromowych w opasce żwirowej budynku. Przewody uziemiające wykonać za pomocą płaskownika FeZn 30x4mm.

2.1.16.4 Uziemienie

W celu uziemienia budynku należy wykonać uziom fundamentowy za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm umieszczonej w dolnej warstwie płyty fundamentowej, która znajduje się bezpośrednio na gruncie podłoża. W celu ochrony przed korozją stosuje się otulinę z chudego betonu o grubości co najmniej 50mm. Płaskownik należy mocować pionowo (dłuższy bok przekroju poprzecznego prostopadły do powierzchni gruntu) stosując uchwyty co 2-3m. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić: $R < 10\Omega$. W przypadku nieuzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia należy dołożyć do instalacji dodatkowe uziomy pionowe. Sieć uziemiającą połączyć z zaciskami probierczymi za pomocą płaskownika FeZn 30x4mm.

2.1.16.5 Zabezpieczenia antykorozyjne

Połączenia uziomu w ziemi należy wykonać poprzez spawanie, a następnie zabezpieczyć przed korozją za pomocą lakieru asfaltowego.

2.1.16.6 Instalacja przeciwprzepięciowa

Projektuje się ochronę przeciwprzepięciową w oparciu o ograniczniki klasy B+C, np. firmy *Moller Sp-B+C/4p* zainstalowane w rozdzielnicy głównej RG oraz klasy C w rozdzielnicy R1.

2.1.17. Instalacja Fotowoltaiczna

Podstawowe założenia

Celem instalacji jest produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz redukcji emisji CO₂. Generatorem energii elektrycznej w przedmiotowej mikro instalacji są półprzewodnikowej krzemowe ogniwa fotowoltaiczne, które połączone szeregowo oraz równolegle tworzą moduły fotowoltaiczne. Zadaniem modułów fotowoltaicznych jest konwersja energii promieniowania słonecznego na stały prąd elektryczny (DC). Projekt zakłada zastosowanie modułów krzemowych które zostaną zamocowane na dachu konstrukcji wsporczej.

Przedmiotowa instalacja składać się będzie z 42 modułów fotowoltaicznych każdy o mocy 380Wp. Moduły zostaną połączone szeregowo w łańcuchy a następnie przyłączone do inwertera fotowoltaicznego. Inwertery przetwarzają napięcie stałe na przemienne AC 3x230V o częstotliwości 50Hz automatycznie synchronizując je z napięciem sieci energetycznej dystrybutora. Głównym zadaniem instalacji jest zaspokajanie potrzeb własnych (instalacja prosumencka) obiektu na którym będzie zamontowana, przynosząc oszczędności finansowe.

Przedmiotowa Instalacja fotowoltaiczna będzie składać się z następujących elementów:

- 42 szt. modułów fotowoltaicznych wykonanych w technologii polikrystalicznej o mocy nominalnej 380 Wp każdy.
- 1 szt. falownika trójfazowego, beztransformatorowego o mocy AC do 15 kW włącznie - dla modułów fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik przekazuje nadmiar wyprodukowanej energii.
- konstrukcji systemu mocowania dla modułów fotowoltaicznych posadowionych na gruncie.
- Rozdzielnica FV – DC, Rozdzielnica FV AC, i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC i DC , (zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe, przeciwprzepięciowe).
- Okablowania i systemu połączeń.
- Uziemienie i Instalacja ekwipotencjalna.

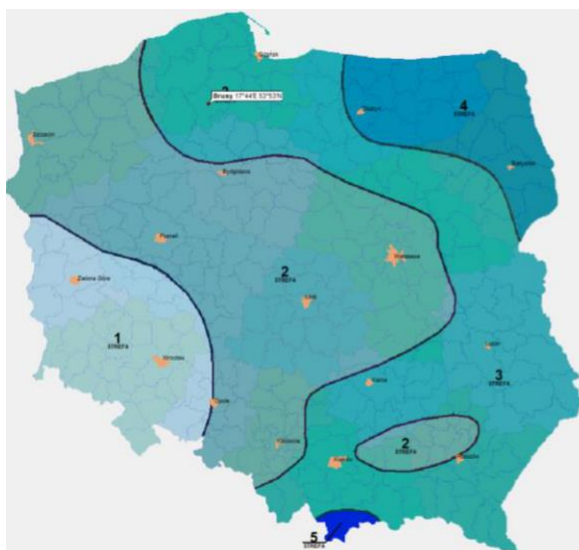
Analiza konstrukcyjna

Użycie nazw własnych materiałów budowlanych i elektroinstalacyjnych ma za zadanie wyznaczenie standardów jakości komponentów instalacji. Wszelkie zapisy powołujące się na wyroby konkretnych producentów należy rozumieć jako materiał „taki lub równoważny”.

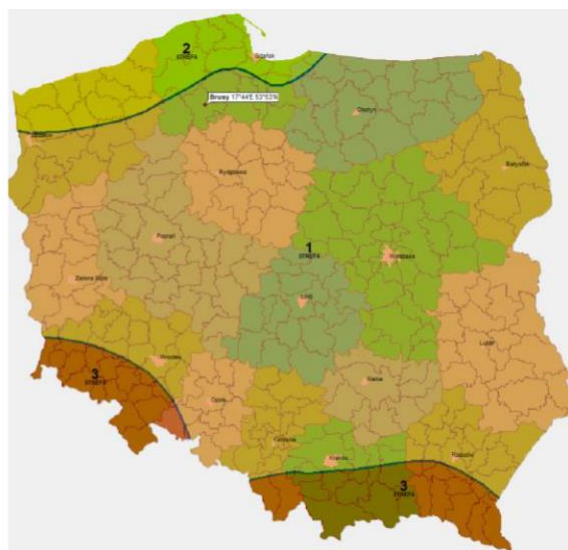
2.1.17.1 STAN ISTNIEJĄCY

Projektuje się budowę instalacji fotowoltaicznej na działce inwestora jako instalacja gruntowa.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie III strefy obciążenia śniegiem oraz I strefy obciążenia wiatrem i wg PN -EN 1991-1-4:2008 i PN-EN 1991-1-3:2005.



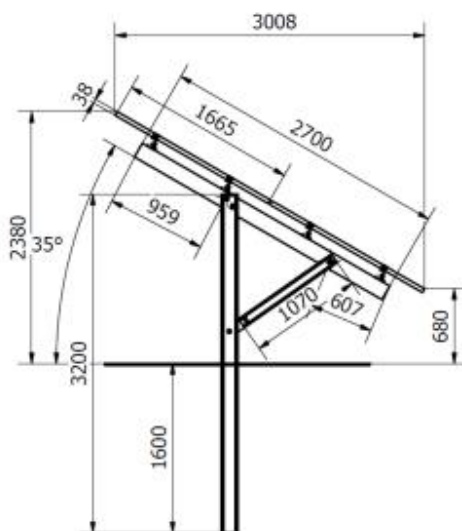
Strefy obciążenia śniegiem



Strefy obciążenia wiatrem

2.1.17.2 CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCJI NOŚNEJ – KONSTRUKCJA JEDNOPODPOROWA GRUNTOWA

Ze względu na pomiary z map satelitarnych, dostarczoną mapę sytuacyjną przez inwestora dla analizowanej działki pod zabudowę instalacją fotowoltaiczną oraz wybór powyższej technologii (z panelami monokrystalicznymi) optymalne uzyski energii otrzymano dla posadowienia konstrukcji montażowej pod kątem 30° . Orientację południową 32° wyznacza ukształtowanie działki i jej południowa granica oraz równoległe ułożenie stołów względem tej granicy. W oparciu o udostępnioną mapę sytuacyjną wybrano najbardziej nasłonecznione i wolne od zabudowy miejsca pod posadowienie instalacji fotowoltaicznej. Od znajdujących się przeszkód na etapie prac projektowych uwzględniono odstępstwa od posadowienia stołów montażowych dzięki czemu ograniczono wpływ zacienienia instalacji PV do minimum. Dla tak dobranej konstrukcji gruntowej i wybranych komponentów PV wielkość otrzymywanych uzysków energetycznych wynika z odpowiedniego posadowienia paneli PV w oparciu o analizę efektywności przeprowadzoną dla wybranej przez inwestora lokalizacji instalacji PV (sposób rozłożenia zaprezentowano w punkcie V projektu). Przykładowe zamontowanie konstrukcji gruntowej pod moduły PV zaprezentowano na rysunku pokazowym poniżej.



Do zalet zaprojektowanej konstrukcji jednopodporowej można zaliczyć:

Elementy konstrukcji są ze stali cynkowanej ogniowo wg normy S390GD + Z275, śruby przy modułach ze stali nierdzewnej. W konstrukcji nie ma żadnych połączeń spawanych, co minimalizuje ryzyko korozji.

Konstrukcja dostosowana do obciążeń śniegiem (max. dla V strefy) i wiatrem (max. dla III strefy).

Profile są tak ukształtowane, że kable do falowników są niewidoczne, wysoka estetyka

Moduły fotowoltaiczne na stole montażowym będą montowane w dwóch rzędach na pionowo. Taki stół

jednopodporowy przedstawiony na rysunku może się składać z dowolnej liczby modułów fotowoltaicznych ułożonych wertykalnie. Alternatywnie można też zastosować konstrukcje dedykowane jednopodporowe wbijane do gruntu dostępne na rynku branży PV. Konstrukcje pod moduły PV zaleca się zaprojektować i wykonać z materiałów o znacznej wytrzymałości, dzięki czemu jej elementy nośne, podobnie jak wybrane w konfiguracji komponenty, zapewniają długoletnie funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej. Konstrukcja montażowa dopuszczona do zamontowania na miejscu inwestycji poddana jest na etapie produkcji lub projektu statystycznemu sprawdzeniu jej parametrów (m.in. wytrzymałości) zgodnie z europejską normą DIN. Dzięki czemu spełnia zarówno polskie jak i europejskie wymagania i standardy dotyczące produkcji tej konstrukcji i jej eksploatacji. Fundamenty wykonane ze stali cynkowanej ogniowo (ceowniki) będą osadzane w gruncie za pomocą specjalistycznych maszyn (kafar lub koparka) przy czym głębokość osadzenia zależy od konkretnych warunków panujących na miejscu montażu i ustalana jest w oparciu o nośność gruntu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem. Projektowana konstrukcja montażowa złożona ze stołów montażowych będzie wykonana zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla V strefy

obciążenia opadami śniegu oraz III strefy obciążenia wiatrem. Konstrukcja nośna stołów montażowych połączona jest z podpórkami w sposób rozłączny za pomocą połączenia śrubowego. Konstrukcja wolnostojąca dla modułów fotowoltaicznych składa się z fundamentów stalowych, ocynkowanych ogniowo, wkręcanych/wbijanych do ziemi na odpowiednią głębokość oraz stalowych, poziomych i pionowych profili nośnych, a także elementów mocujących (elementów łączących). Zalecana głębokość osadzania podpór konstrukcji wbijanych do gruntu wynosi ok. 1,5 m.

GENERATOR FOTOWOLTAICZNY:

Generator fotowoltaiczny składać się będzie z 42 szt. modułów zbudowanych z krzemu monokrystalicznego o mocy 380 Wp każdy, co daje łączną moc układu równą 15,96 kWp.

Parametry elektryczne łańcuchów	
Liczba modułów fotowoltaicznych w serii	14
Moc znamionowa	5,32 kW
Napięcie jałowe (Voc)	578,2 V
Prąd zwarciov (Isc)	11,69 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,92 A

Parametry techniczne modułów PV

Dane konstrukcyjne modułów:

Dane konstrukcyjne modułów	
Technologia	Si-Mono
Moc znamionowa	380,00 W
Tolerancja	1,32%
Napięcie jałowe (Voc)	41,30 V
Napięcie przy maksymalnej mocy (Vmpp)	34,80 V
Prąd zwarciov (Isc)	11,69 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,92 A
Powierzchnia	1,82 m _l
Wydajność	20,9%

Lokalizacja modułów zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

INWERTER

System przetwarzania prądu stałego na przemienny oparty jest na falowniku fotowoltaicznym 15 kW. Są to falowniki beztransformatorowe, 3-fazowe z wbudowaną blokadą pracy wyspowej. Najważniejsze parametry techniczne inwerterów:

Główne cechy techniczne falownika podsumowano poniżej.

Szczegóły konstrukcyjne falownika	
Moc znamionowa	15,30 kW
Moc maksymalna	31,30 kW
Maksimum wydajności	98,00%
Europejska wydajność	97,70%
Maksymalne napięcie z PV	1 000,00 V
Minimalne napięcie MPPT	200,00 V
Maksymalne napięcie MPPT	800,00 V
Maksymalny prąd wejściowy	90,00 A
AC napięcie przemiennego wyjściowego	230,00 V
Wyjście	Trójfazowe
Transformator separacyjny	False
Częstotliwość	50/60 Hz

Inwerter fotowoltaiczny należy zainstalować na konstrukcji paneli fotowoltaicznych. Montaż za pomocą metalowych uchwytów dołączonych do inwerterów. Miejsce montażu inwertera powinno umożliwiać dobrą wentylację urządzenia. Miejsce montażu zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

SYSTEM MONITORINGU

Instalację należy wyposażyć w system automatycznie monitorujący pracę falownika, informujący o osiąganym uzysku energetycznym oraz o poprawności pracy instalacji. Należy przewidzieć instalację urządzeń kompatybilnych z falownikiem lub wykorzystać wbudowane złącze RJ45 (Ethernet) falownika w celu nawiązania łączności z siecią Internet. Monitoring zapewniać powinien przesyłanie w czasie rzeczywistym danych takich jak, uzysk energetyczny, parametry elektryczne pracującej instalacji po stronie stała i zmiennoprądowej oraz informować o awariach i nieprawidłowościach w pracy instalacji. Zgromadzone dane powinny być archiwizowane i dostępne do późniejszej analizy. Oprogramowanie powinno zapewniać możliwość graficznej prezentacji danych wytwórczych oraz generowania raportów okresowych.

ROZDZIELNICA RPV – DC

Rozdzielnicę elektryczną należy zlokalizować blisko inwertera na konstrukcji paneli fotowoltaicznych, zastosować rozdzielnicę o klasie ochrony IP65/1000V. Rozdzielnica typu SRN 1x12 która zawierać będzie zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej po stronie stałoprądowej DC.

Rozłączniki bezpiecznikowe DC

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej przed przepływem zbyt dużego prądu lub prądów zwrotnych należy zastosować rozłączniki bezpiecznikowe. Ponieważ prąd stały jest trudniejszy do przerywania od prądu przemiennego ze względu na konieczność gaszenia łuku podczas przerywania obwodu należy stosować rozłączniki dedykowane do prądu stałego, do instalacji fotowoltaicznych o charakterystyce gPV zgodnie z normą EN 60269-6. W instalacji zastosować rozłączniki bezpiecznikowe zabezpieczające każdy ciąg (łańcuch) modułów od strony dodatniej (+) oraz ujemnej (-).

Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja PV ze względu na zajmowaną powierzchnię oraz usytuowanie na otwartej przestrzeni zagrożona jest bezpośrednim uderzeniem pioruna. W związku z powyższym wymagane jest zastosowanie odpowiedniej ochrony przeciwprzepięciowej. Szczegółowe zasady doboru ochrony przeciwprzepięciowej przedstawiono w normie PN-EN 62305-2 oraz PN-HD 60364-7-712. Ogranicznik przepięć powinien gwarantować poziom napięcia ochronnego $\leq 4\text{kV}$ oraz ochronę przed prądem wyładowczym minimum 5kA na pole. Wybrano ograniczniki przepięć DC DEHNcombo YPV SCI 1000 typ 1 kombinowany.

ROZDZIELNICA RPV – AC

Rozdzielnicę elektryczną należy zlokalizować blisko inwertera zastosować rozdzielnicę o klasie ochrony IP65. Rozdzielnica typu SRn, 2x12, natynkowa, zawierać będzie zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej po stronie przemiennie-prądowej.

Ochrona nadprądowa

Falownik fotowoltaiczny należy zabezpieczyć przed potencjalnym zwarcie ze strony sieci energetycznej poprzez wyłączniki nadprądowe o charakterystyce B. Zadaniem wyłącznika jest rozłączenie obwodu elektrycznego przed wystąpieniem nadmiernego wzrostu temperatury kabla, a w następstwie trwałego uszkodzenie kabla lub przewodu mogącego spowodować pożar. Należy zastosować zabezpieczenie inwertera poprzez wyłącznik nadprądowy ETIMAT 3P B25 oraz wyłącznik różnicowo-prądowy P304 40A/30mA.

Ochrona przepięciowa

Instalacja PV ze względu na zajmowaną powierzchnię oraz usytuowanie na otwartej przestrzeni zagrożona jest bezpośrednim uderzeniem pioruna. Ponadto elementy składowe instalacji fotowoltaicznej zagrożone są przepięciami indukowanymi oraz przepięciami z sieci elektroenergetycznej. W związku z powyższym wymagane jest zastosowanie odpowiedniej ochrony przeciwprzepięciowej. Szczegółowe zasady oceny ryzyka wywołwanego przez wyładowania piorunowe przedstawiono w normie PN-EN 62305-2:2012. W rozważanym przypadku ze względu na brak instalacji ochrony odgromowej ochronę przepięciową zapewnić poprzez ogranicznik przepięć typu I+II o stopniu ochrony min 1,5kV, prąd wyładowczy min. $I_n=12,5\text{ kA}$, maksymalny prąd wyładowczy min. $I_{max}=50\text{ kA}$. Wybrano ogranicznik przepięć DEHNshield typ I kombinowany TNS 255.

TRASZY KABLOWE

Trasy kablowe DC

Połączenia między modułami fotowoltaicznymi z falownikiem wykonać należy przy użyciu kabli fotowoltaicznych z podwójną izolacją, klasa ochrony II, odpornych na działanie warunków atmosferycznych, zmiennych temperatur oraz promieniowania UV. Materiał żyły – miedź ocynkowana, napięcie pracy 1000VDC. Praca w temperaturze -40°C - 120°C . Przekrój przewodu dobrano odpowiednio do obciążenia – przekrój przewodu równy 4mm^2 . Połączenia kabli wykonać ze złączek MC4 odpornych na zmienne warunki atmosferyczne i temperatury. Trasy kablowe prowadzić wzdłuż rzędów modułów, mocując kable do konstrukcji wsporczej

instalacji przy pomocy opasek zaciskowych. Trasy kablowe prowadzić w peszlach czarnych odpornych na promieniowanie UV. Przekrój peszla dla dwóch przewodów stałoprądowych min. $\varnothing 10$. Mocowanie do konstrukcji poprzez opaski lub klipsy mocowane dachu, punkty mocujące co 50cm.

Aby uniknąć występowania indukowanego pola elektrycznego powstającego na skutek przepływu prądu stałego w obwodzie, po stronie modułów fotowoltaicznych należy prowadzić wzdłuż blisko siebie przewody o biegunie dodatnim i ujemnym.

Trasy kablowe AC

Energia elektryczna produkowana poprzez generator fotowoltaiczny przesyłana będzie z inwertera, przez rozdzielnicę RPV AC do rozdzielni głównej RG. Kabel zasilający rozdzielnicę RG - YKXS 5x25mm². Kabel zasilający rozdzielnicę RPV-AC - YKXS 5x10mm². Kabel zasilający rozdzielnicę RPV-AC z inwertera - YKXS 5x10mm².

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim zapewniona poprzez izolację przewodów oraz obudowy i skrzynki rozdzielcze. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim zapewniona poprzez połączenia wyrównawcze rozdzielni fotowoltaicznych oraz komponentów instalacji PV. Inwertery wyposażać w zabezpieczenie różnicowoprądowe.

Uziemienie systemu

Uziemienie systemu PV ma za zadanie chronić ludzi przed porażeniem oraz instalację przed następstwami wystąpienia przepięcia lub wyładowania atmosferycznego. Odpowiednie uziemienie uzyskuje się poprzez połączenie ramy paneli oraz elementów konstrukcyjnych za pomocą odpowiedniego przewodnika. Przewód uziemiający należy zamocować do ramy panelu, tak aby zapewnić wymagany kontakt. Należy używać miedzi, stopu miedzi lub wszelkich innych przewodników prądu elektrycznego. W przypadku modułów mocowanych do metalowej konstrukcji wsporczej przy pomocy aluminiowych klem odpowiedni kontakt jest zapewniony przez 4 punkty mocujące. Przewody uziemiające moduły prowadzić równolegle do przewodów DC, wprowadzić na szynę wyrównawczą obok inwertera. Do szyny wyrównawczej obok inwertera przewodem ochronnym uziemić ograniczniki przepięć DC i AC. Szyna wyrównawcza uziemiona poprzez projektowany uziom pionowy. $R \leq 10 \Omega$.

ZABEZPIECZENIE PPOŻ.

Instalację należy wyposażać w przewoźny rozłącznik ppoż wyposażony w 3 obwody DC oraz styki pomocnicze (NO i NC). Rozłącznik zainstalować na konstrukcji z profili stalowych. Rozłącznik połączyć z przeciwpożarowym przyciskiem umożliwiającym rozłączenie instalacji podczas pożaru. Połączenie wykonać przewodem HDGS 4x2,5mm² PH 90.

Roczna technologiczność (wydajność)

Instalacja

Układ zostanie zainstalowany w lokalizacjach Władysławowo (Pomorskie)

Poniższa tabela przedstawia podstawowe dane geograficzne miejsca instalacji.

Dane geograficzne miejsca	
Lokalizacja	Władysławowo
Szerokość	54,80 o
Długość geograficzna	18,39
Temperatura maksymalna	22,00 o C

Temperatura minimalna	-4,20 °C
-----------------------	----------

W tej lokalizacji pozyskujemy następujące dzienne wartości natężenia promieniowania słonecznego na poziomej powierzchni, według źródła NASA-SSE.

Miesiąc	Rozproszone dzienne [kWh/m.]	Bezpośrednie dzienne [kWh/m.]	Globalne dzienne [kWh/m.]
Styczeń	0,43	0,18	0,61
Luty	0,78	0,46	1,24
Marzec	1,47	1,11	2,58
Kwiecień	2,06	2,01	4,07
Maj	2,56	2,82	5,38
Czerwiec	2,74	2,75	5,49
Lipiec	2,68	2,68	5,36
Sierpień	2,23	2,32	4,55
Wrzesień	1,58	1,39	2,97
Październik	0,95	0,65	1,60
Listopad	0,51	0,22	0,73
Grudzień	0,36	0,15	0,51
Rocznie	558,45	507,35	1 065,80

Biorąc pod uwagę miesięczne średnie dzienne natężenie promieniowania słonecznego oraz liczbę dni, które składają się na dwanaście miesięcy w roku, można określić wartość rocznego globalnego natężenia promieniowania słonecznego na poziomej powierzchni dla lokalizacji Władysławowo (Pomorskie). Ta wartość jest równa 1 065,80 [kWh/m.].

Zacienienie odległe

W systemie fotowoltaicznym zazwyczaj należy unikać zacienienia, ponieważ powoduje to straty energii, a tym samym energii produkowanej. Jednak w szczególnych przypadkach jest to dozwolone, jeżeli sytuacja jest właściwie oceniona. W przypadku omawianej instalacji nie występuje zacienienie.

Obliczanie technologiczności

Wydajność systemu została obliczona na podstawie danych, pochodzących ze źródeł danych klimatycznych NASA-SSE, w miejscu instalacji w stosunku do przeciętnego miesięcznego globalnego promieniowania słonecznego na powierzchni poziomej.

Procedura obliczania energii wytwarzanej przez układ bierze pod uwagę moc znamionową (15,96 kW), kąt nachylenia oraz azymut (30° , 180°) generator PV, straty na generatorze PV (straty rezystancyjne,

straty z powodu różnicy temperatury modułów, refleksji bądź niedopasowania pomiędzy łańcuchami), wydajność falownika, jak również współczynnik odbicia ziemi z przodu modułów (20%) (albedo).

W związku z tym, energia wytwarzana przez układ corocznie ($E_{p,y}$) jest obliczana w następujący sposób:

$$E_{p,y} = P_{nom} * I_{rr} * (1 - Losses) = 16\,982,83 \text{ kWh}$$

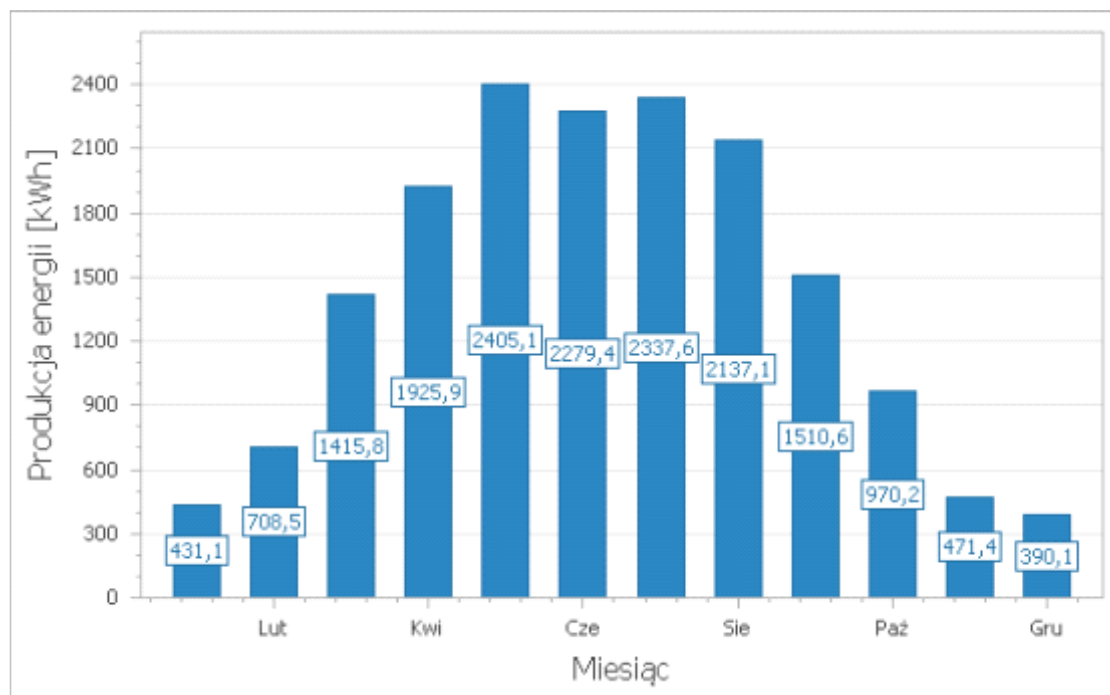
Gdzie:

- P_{nom} = Moc znamionowa systemu: 15,96 kW
- I_{rr} = Roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchni modułów: 1217,83 kWh/m₂
- $Losses$ = Straty mocy: 12,62 %

Straty mocy są spowodowane różnymi czynnikami. Poniższa tabela zawiera owe czynniki strat oraz ich wartości przyjęte przez procedury obliczania systemu wydajności (technologiczności).

Straty	
Straty ciepła	3,00 %
Straty z niedopasowania	2,00 %
Straty rezystancyjne	4,00 %
Straty spowodowane konwersją DC/AC	2,30 %
Inne straty	2,00 %
Straty z zacielenia	0,00 %
Straty całkowite	12,62 %

Poniższy wykres przedstawia trend miesięcznej produkcji energii przewidywany w danym roku.



Elektryczna projektant mgr inż. Rafał Kobierowski	
Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Elektryczna sprawdzający inż. Zenon Trąbała	
Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
02.2021 r. Chojnice	

OBLICZENIA TECHNICZNE.

Dobór zabezpieczenia i przewodu zasilającego dla projektowanej rozdzielnicy głównej RG

- moc przyłączeniowa: $P_n = 46,69 \text{ kW};$
- moc szczytowa: $P_s = 20,00 \text{ kW};$
- napięcie znamionowe: $U_n = 400\text{V};$
- współczynnik mocy: $\cos\varphi = 0,93;$

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{20000}{0,4 \cdot 0,93 \cdot \sqrt{3}} = 31,08\text{A}$$

Dobór przekroju wewnętrznej linii zasilającej

Należy zastosować kabel YKXS 5 x 25mm² o obciążalności długotrwałej $I_z=143\text{A}$.

Sprawdzenie doboru

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi zastosować zabezpieczenie wyłączniki taryfowe ETIMAT 3x32A.

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przedlicznikowego przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

w których: I_B – prąd obliczeniowy obwodu lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany pojedynczy odbiornik; I_N – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego; I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu; I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Obciążalność prądowa dobranego kabla o przekroju żył 25mm² zgodnie z katalogiem wynosi $I_Z = 143 \text{ A}$. Czyli warunek pierwszy został spełniony. Natomiast drugi odnosi się do obciążenia danego obwodu. Występujący we wzorze powyżej prąd zadziałania wyłącznika zwarcowego ma stałą wartość i wynosi dziesięciokrotność prądu znamionowego wyłącznika:

$$I_2 = k_2 \cdot I_N$$

gdzie: k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, przyjmowany 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych oraz 1,45 dla wyłączników nadprądowych; I_N – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

Uwzględniając współczynnik krotności równy 1,45 dla bezpiecznika ETIMAT 3x 32A otrzymujemy:

$$I_2 = 1,45 \cdot 32 = 46,4A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z = 207,35A$$

$$91,35 < 227,65A$$

Obwód z Złącza Kablowo-Pomiarowego do RG YKXS 5 x 25mm²

$$P_s=20 \text{ kW} \quad S_2=25\text{mm}^2 \quad L_2=134\text{m} \quad \gamma=55\text{m/mm}^2$$

$$\Delta u_{\%R-1} = \frac{100 \times 20000 \times 134}{56 \times 25 \times 400^2} = 1,22\%$$

$$\Sigma \Delta U\% = 1,22\% < \Delta U_{\text{dop}} = 4\%$$

Warunek został spełniony

Sprawdzenie wybiórczości zabezpieczeń

Wybiórczość sprawdzono zgodnie z katalogiem producenta zastosowanego osprzętu.

$$ZS * I_a = U_o$$

Zs – impedancja pętli zwarcia

Uo – napięcie znamionowe względem ziemi

Ia – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

Dla rozdzielni RG

Zwarcie w rozdzielni RG – wyłączniki taryfowe ETIMAT 3x32A

w złączu kablowym.

Z charakterystyki czasowo - prądowej

$$I_a = 229$$

$$A \text{ dla } t = 2 \text{ sek}$$

$$Zs \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{160} \leq 1,43\Omega$$

Dla rozdzielni R1

Zwarcie w rozdzielni R1 – wkładki bezpiecznikowe DO2 – gG 25 A w rozdzielnicy RG

Z charakterystyki czasowo - prądowej

$$I_a = 229$$

A dla $t = 0,2$ sek

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{229} \leq 1,00 \Omega$$

Dla wyłączników nadmiarowo – prądowych S303 B16A oraz S 301 B16A

Z charakterystyki czasowo - prądowej

$$I_a = 80A \text{ dla } t = 0,2 \text{ sek}$$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{80} \leq 2,875 \Omega$$

Dla wyłączników nadmiarowo – prądowych S301 B10A

Z charakterystyki czasów

o - prądowej

$$I_a = 50A \text{ dla } t = 0,2 \text{ sek}$$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{50} \leq 4,6 \Omega$$

Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać niezbędne pomiary odbiorcze potwierdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

Zasilenie obwodu oświetleniowego z rozdzielnic RG

- OPRAWA LED 51W – łącznie 7 szt.

Projektuje się zasilenie opraw na przemian. Z najbardziej obciążonej fazy zasilone będą 3 oprawy.

Moc szczytowa projektowanego Obwodu:

L1

$$P_s = 3 \cdot 51W = 153W$$

Prąd obliczony dla jednej Fazy – L1

$$I_N = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos \phi \cdot 1} = \frac{153}{0,23 \cdot 0,8 \cdot 1} = 0,83A$$

Prąd rozruchowy: $I_r = I_s \times k_r = 0,83 \times 1,5 = 1,245 A$

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Gdzie:

I_n – prąd nominalny w obwodzie – 1,24 A

I_b – prąd znamionowy obciążenia obwodu – 10A

I_{dd} – obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x25mm² – 105 A

$I_{dd} = 105 \cdot 0,74 = 77,70A$

I_{zz} – prąd zadziałania zabezpieczenia ($1,45 \cdot I_b = 1,45 \cdot 10 = 14,5A$) – 8,70A

$$1,24A \leq 10A \leq 77,70A$$

$$1,45 \cdot 10 = 14,5A \leq 1,45 \cdot 82,14 = 119,10A$$

Pod względem obciążenia dopuszczalnego projektowany kabel spełnia wymagane warunki.

1. Obliczenie maksymalnego spodziewanego spadku napięcia.

Spadek napięcia od rozdzielnic RG do ostatniego słupa oświetleniowego.

$P_s = 0,153kW$ $S_2 = 25mm^2$ $L_2 = 173m$ $\gamma = 35m/mm^2$

$$\Delta u_{\%R-1} = \frac{200 \times 153 \times 173}{35 \times 25 \times 230^2} = 0,10\%$$

$$\Sigma \Delta U\% = 0,10\% < \Delta U_{dop} = 4\%$$

Warunek został spełniony

I. OBLICZENIA TECHNICZNE – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Parametry elektryczne łańcuchów	
Liczba modułów fotowoltaicznych w serii	14
Moc znamionowa	5,32 kW
Napięcie jałowe (Voc)	578,2 V
Prąd zwarciov (Isc)	11,69 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,92 A

Dobór rozłącznika bezpiecznikowego

Przewiduje się zabezpieczenie każdego łańcucha fotowoltaicznego od strony obu

biegunów podstawą bezpiecznikową ETI Polam PCF-10 z wkładkami cylindrycznymi 10x38 o charakterystyce gPV i prądzie znamionowym 13A i napięciem 1000VDC.

Dobór ogranicznika przepięć

W celu ochrony komponentów instalacji przed skutkami przepięć elektrycznych należy zastosować ograniczniki przepięć typ I+II, gwarantujących ochronę przed prądem udarowym na poziomie 5kA na pole. Napięcie nominalne 1000 V. Ogranicznik uziemić do GSW przewodem min. 16mm² oraz zapewnić połączenia uziemiające między konstrukcją modułów a SW na poddaszu. Dobrano ogranicznik przepięć DC typu I + II DEHNcombo YPVSCI1000.

$$\begin{array}{c} \text{DOBÓR PRZEWODÓW} \\ A = \frac{P * l}{U^2 * 0,01 * \gamma} = \frac{5320 * 80}{578,2^2 * 0,01 * 58} = 2,20 \end{array}$$

gdzie:

A –przekrój przewodu [mm²]

P – moc obwodu [W]

l = długość obwodu [m]

U – napięcie obwodu [V]

γ - przewodność właściwa dla miedzi 58m/Ω *mm²

0,01 – dopuszczalna strata w przewodach

Dobrano przewód solarny NP. Helukabel SolarFlex o przekroju 4mm². Przewód solarny miedziany, ocynkowany w podwójnej izolacji o napięciu nominalnym 0,6/1,0 kV, zakresie pracy w temperaturach -40 do 130°C.

STRONA AC

Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.

moc Instalacji:

P = 15,96 kW;

napięcie znamionowe:

U_n = 400V;

współczynnik mocy:

cosφ = 0,93;

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{15960}{1,73 * 400 * 0,93} = 24,80 \text{ A}$$

Dobór kabla zasilającego:

Dobrano kabel YKXS 5x10mm² do połączenia rozdzielnic RPV-AC z rozdzielnicą RG budynku.

YKXS 5x 10 mm² którego: I_{dd} = 76 A

Obciążalność długotrwała po uwzględnieniu sposobu ułożenia kabla i poprawkowego współczynnika temperaturowego wynosi: $I_z = 76A$

Sprawdzenie przewodu ze względu na obciążalność długotrwałą oraz dobór zabezpieczenia urządzenia.

Przewód zasilający i zabezpieczenie dobrano ze wzorów:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$24,80 \leq 40 \leq 76$$

gdzie:

I_B – prąd obciążeniowy [A]; I_Z – prąd dopuszczalny długotrwały przewodu [A];

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia [A].

$$I_Z \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_Z – prąd dopuszczalny długotrwały przewodu [A];

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczenia [A].

Prąd zadziałania zabezpieczenia obliczono ze wzoru:

$$\begin{aligned} I_2 &= 1,6 \cdot 40 = 64A \\ I_2 &\leq 1,45 \cdot I_Z = 110,20A \\ 64A &< 110,20A \end{aligned}$$

Dobór przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta u_{\%R-1} = \frac{100 \cdot 15960 \cdot 35}{55 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,63\%$$

SPEŁNIONY JEST WARUNEK PRZEKRÓJ KABLA DOBRANY PRAWIDŁOWO

DOBÓR ZABEZPIECZENIE DLA FALOWNIKA 15 kW - RFV-AC

moc Instalacji:

$$P = 15,96 \text{ kW};$$

napięcie znamionowe:

$$U_n = 400V;$$

współczynnik mocy:

$$\cos\varphi = 0,93;$$

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{15960}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 24,80 \text{ A}$$

Warunki spełnione, wybrano wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B i prądzie znamionowym $I_n = 25 \text{ A}$. Wyłącznik ETIMAT 3p B25.

Dobór kabla zasilającego:

Dobrano kabel YKXS 5x6mm² do połączenia rozdzielnicy RPV-AC z Falownikiem.

YKXS 5x 10 mm² którego: I_{dd} = 76 A

Obciążalność długotrwała po uwzględnieniu sposobu ułożenia kabla i poprawkowego współczynnika temperaturowego wynosi: I_z = 76A

Sprawdzenie przewodu ze względu na obciążalność długotrwałą oraz dobór zabezpieczenia urządzenia.

Przewód zasilający i zabezpieczenie dobrano ze wzorów:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$24,80 \leq 25 \leq 76$$

gdzie:

I_B – prąd obciążeniowy [A]; I_Z – prąd dopuszczalny długotrwały przewodu [A];

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia [A].

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_Z – prąd dopuszczalny długotrwały przewodu [A];

I₂ – prąd zadziałania zabezpieczenia [A].

Prąd zadziałania zabezpieczenia obliczono ze wzoru:

$$I_2 = 1,45 \cdot 25 = 36,25A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z = 110,20A$$

$$36,25A < 110,20A$$

Elektryczna projektant mgr inż. Rafał Kobierowski	
Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Elektryczna sprawdzający inż. Zenon Trąbała	
Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

02.2021 r. Chojnice

adres inwestycji

82-300 Władysławowo dz.nr 47/4
jedn. ewid. 280401_2.0029 Elbląg
obręb 0029 m. Władysławowo

Inwestor

Gmina Elbląg
ul. Browarna 85
82-300 Elbląg

tytuł przedsięwzięcia

Budowa gminnego budynku rekreacyjno-sportowego

kategoria obiektu budowlanego

XV

Data i miejsce opracowania

02.2021 r., Chojnice

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Wytyczne do planu BIOZ.

Na zakres robót przewidzianych niniejszą dokumentacją, kierownik robót z obowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na:

- roboty montażowe;
- maszyny i inne urządzenia techniczne użyte do wykonania robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją. Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku kiedy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się dokonywania jakiegokolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu elektrycznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Przewidywany zakres robót dla instalacji elektrycznej

- roboty instalacyjne
- prace montażowe

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- działka objęta inwestycją jest uzbrojona.

Przy wykonywaniu robót budowlanych na tej budowie występuje ryzyko wypadku między innymi od następujących zagrożeń:

- porażenie prądem elektrycznym
- ruchu drogowego
- poślizgnięcie się na płaszczyźnie

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć następujące przeszkolenie BHP:

- wstępne, ogólne;
- podstawowe;
- stanowiskowe;
- pracownicy obsługujący maszyny powinni mieć odpowiednie przeszkolenie;
- uprawnienia wydane przez Urząd Dozoru Technicznego;
- przed robotami należy sprawdzić sprawność sprzętu, pouczyć pracowników o bezpiecznych metodach pracy na określonych stanowiskach, powierzyć obsługę sprzętu wykwalifikowanym pracownikom.

Przed przystąpieniem do robót należy odpowiednio zagospodarować teren budowy oraz wykonać:

- odpowiednie ogrodzenie (zabezpieczenie wykopów);
- urządzenie pomieszczeń higieniczno – sanitarnych;
- zapewnienie łączności telefonicznej.

Informacje dodatkowe

Warunki geotechniczne

NIE DOTYCZY

Oddziaływanie na sąsiednie nieruchomości

Projektowana budowa nie będzie miała negatywnego wpływu na sąsiadujące obiekty, projektowane oświetlenie zewnętrzne terenu nie będzie oświetlało sąsiadującego terenu,

Utrudnienia dla osób trzecich

NIE DOTYCZY

Uwagi dla Wykonawcy.

Całość prac ujętych niniejszym projektem wykonać zgodnie z PBUE i odpowiednimi PN/E. Wszystkie materiały instalowane na obiekcie powinny posiadać atesty, świadectwa, bądź deklaracje zgodności.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. Dz. U. nr 120, poz. 1125 i 1126 z 2003r. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. Dz. U. nr 47, poz. 401 z 2003r.

Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami (P.B.U.E., Dz. U. Nr 89/94 poz.414; Dz. U. Nr 100/96 poz.46 oraz PN-IEC 60364) oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V. Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających.

Projekt posiada wszystkie niezbędne (konieczne do przedstawienia) rysunki, które umożliwiają jednoznaczne odczytanie projektu budowlanego, dostosowane do charakteru i specyfiki funkcjonalnej i technicznej obiektu.

Elektryczna projektant mgr inż. Rafał Kobierowski	
Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Elektryczna sprawdzający inż. Zenon Trąbała	
Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

02.2021 r. Chojnice

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczamy, iż niniejszy projekt techniczny został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Elektryczna projektant mgr inż. Rafał Kobierowski	
Upr. POM/0181/PWBE/19 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	
Elektryczna sprawdzający inż. Zenon Trąbała	
Upr. NB-7210/253/79 do projektowania bez ogr. w spec. elektrycznej	

02.2021 r. Chojnice

CZĘŚĆ RYSUNKOWA