

ZAWARTOŚĆ:

CZĘŚĆ OPISOWA

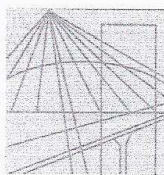
Spis treści

KOPIE UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH I ZAŚWIADCZEŃ	3
Oświadczenia	7
I. DANE OGÓLNE	9
I.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	9
I.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.	9
I.3. ZAKRES OPRACOWANIA.	9
II. BILANS MOCY	9
III. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....	9
III.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA.	9
III.2. GŁÓWNA LINIA KABLOWA ZIEMNA.....	11
III.3. INSTALACJA CCTV.....	12
III.4. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE – ZASADY OGÓLNE.	12
III.5. DOBÓR GŁÓWNEJ LINII KABLOWEJ.....	13
III.6. DOPUSZCZALNY SPADEK NAPIĘCIA.	15
III.7. UWAGI KOŃCOWE.	15
IV. WYKAZ MATERIAŁÓW	16

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

- Rys. E-1. Projekt zagospodarowania terenu.
- Rys. E-2. Schemat ideowy zasilania.
- Rys. E-3. Schemat zasadniczy szafki SAdm.
- Rys. E-4. Rzut przyziemia. Plan instalacji elektrycznych.
- Rys. E-5. Rzut piwnicy. Plan instalacji elektrycznej.

KOPIE UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH I ZAŚWIADCZEŃ



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/3126/10

Katowice, dnia 20 maja 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 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 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.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Krzysztofowi Skur
Mgr inż. kierunku elektrotechnika
ur. dnia 24 maja 1980 w Knurowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3126/PWOE/10

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Krzysztof Skur** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) 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.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę 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.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

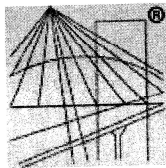
Otrzymują:

1. Pan(i) Krzysztof Skur
Leszcze 18
44-213 Książenice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Piotr Szatkowski
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-7PQ-X7R-GFN *

Pan Krzysztof Skur o numerze ewidencyjnym SLK/IE/6737/10
adres zamieszkania ul. Leszcze 18, 44-213 Książenice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-12 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast
i Osiedli Wsijskich
GŁÓWNY ARCHITEKT WOJEWÓDZTWA
ul. Jagiellońska 25
40-032 KATOWICE

Katowice dnia 28 grudnia 1979 r.

Nr ewid. 552/79

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d, rozporządzenia Ministra
Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samo-
dzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel C Z E L N Y PIOTR PAWEŁ

inżynier elektryk

urodzony dnia 4 lutego 1951 r. w Gliwicach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji pro-
jektanta w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych.

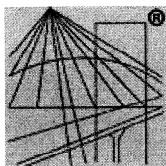
Obywatel C Z E L N Y PIOTR PAWEŁ

jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budo-
wy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz
oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

z up. Wojewody

mgr inż. Stanisław Marszałek
Zastępca Dyrektora
Zdz. Nadzoru Budowlanego



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

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-NDR-VWZ-MYA *

Pan Piotr Czelny o numerze ewidencyjnym SLK/IE/3498/01
adres zamieszkania ul. Nowa 9/4, 44-100 Gliwice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-16 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Oświadczenia

Krzysztof Skur

(imię i nazwisko)

upr. proj. nr SLK/3126/PWOE/10

(nr uprawnień)

czł. SLK/IE/6737/10

(nr członkowski izby zawodowej)

Gliwice dn. 26.06.2023r

(data)

Oświadczenie 1

~~projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany.~~

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. Nr 207 z 2003r. poz. 2016 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że:

PROJEKT TECHNICZNY

BUDOWY DWÓCH WIAT FOTOWOLTAICZNYCH

Z WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ

DLA POTRZEB ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: GLIWICE

OBRĘB EWIDENCYJNY: 0060 ZATORZE

DZ. NR 119, 120, 105/1, 105/2, 105/3, 104/3, 104/4

(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)

sporządzony w dniu:

26.06.2023r.

dla:

ZARZĄD BUDYNKÓW MIEJSKICH II TOWARZYSTWO

BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO SP. Z O.O.

44-102 GLIWICE UL. WARSZAWSKA 35B

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(pieczęć wraz z podpisem)

¹ Należy składać w oryginale

Piotr Czelny
(imię i nazwisko)
upr. proj. nr 552/79
(nr uprawnień)
czł. SLK/IE/3498/01
(nr członkowski izby zawodowej)

Gliwice dn. 26.06.2023r
(data)

Oświadczenie ¹

~~projektanta lub~~ osoby sprawdzającej projekt budowlany.

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. Nr 207 z 2003r. poz. 2016 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że:

**PROJEKT TECHNICZNY
BUDOWY DWÓCH WIAT FOTOWOLTAICZNYCH
Z WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ
DLA POTRZEB ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: GLIWICE
OBREB EWIDENCYJNY: 0060 ZATORZE
DZ. NR 119, 120, 105/1, 105/2, 105/3, 104/3, 104/4**
(podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji)

sporządzony w dniu: **26.06.2023r.**

dla:

**ZARZĄD BUDYNKÓW MIEJSKICH II TOWARZYSTWO
BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO SP. Z O.O.
44-102 GLIWICE UL. WARSZAWSKA 35B**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(pieczęć wraz z podpisem)

¹ Należy składać w oryginale

I. DANE OGÓLNE

I.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych „Budowy dwóch wiat fotowoltaicznych z wewnętrzną instalacją elektryczną dla potrzeb istniejącego budynku”, na terenie położonym w Gliwicach, przy ul. Warszawskiej. Instalacja paneli fotowoltaicznych będzie zasilala budynek Inwestora, położony przy ul. Warszawskiej 35B. Instalacja fotowoltaiczna będzie produkowała energię na potrzeby istniejącej instalacji elektrycznej proporcjonalnie do aktualnych warunków pogodowych.

I.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Przedmiotowe opracowanie wykonano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- uzgodnień międzybranżowych,
- Rozporządzenie MI z 12.04.2002 w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” Dz.U. nr.75 z 15.07.2002 (wraz z aktualizacjami),
- Rozporządzenie MSWiA z 7. 06. 2010 w sprawie „Ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” Dz.U. nr. 109 poz. 719,
- PN - HD 60364-4-41 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN - HD 60364-5-52 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.,
- Norma SEP N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

I.3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Projekt swoim zakresem obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych w zakresie:

- linii kablowych ziemnych,
- zestawów złączowych ZZ-1 oraz ZZ-2,
- instalacji uziemienia,
- sposobu prowadzenia przewodów i kabli,
- zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej,
- bilansu mocy,
- podstawowych obliczeń elektrycznych,
- instalacji CCTV.

Uwaga !

Projekt dotyczący instalacji elektrycznej należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi projektami branżowymi dot. przedmiotowego obiektu.

II. BILANS MOCY

Budynek Inwestora posiada moc przyłączeniową z sieci elektroenergetycznej na poziomie 40kW. Licznik energii elektrycznej jest zlokalizowany w rozdzielnicy głównej RG w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy budynku.

Całkowita moc znamionowa instalacji fotowoltaicznej będzie wynosić 40kWp.

Maksymalny prąd obciążenia dla mocy znamionowej wynosi:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,1 \text{ A}$$

III. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

III.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA.

Obiekt (działka) przeznaczona pod montaż dwóch wiat fotowoltaicznych jest zlokalizowana w rejonie ul. Warszawskiej w Gliwicach. Każda z wiat fotowoltaicznych będzie złożona z 54szt. modułów fotowoltaicznych

(PV) o mocy jednostkowej 370Wp. Całkowita moc znamionowa instalacji przy takiej ilości modułów PV będzie wynosić 39,96kWp. Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie się składać z dwóch wiat fotowoltaicznych z modułami PV, dwóch falowników, dwóch rozdzielnic DC/AC przyłączeniowych i systemów zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz okablowania i systemów połączeń. Instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Wyprodukowana energia będzie wykorzystana na potrzeby własne budynku a nadwyżka energii będzie oddawana do sieci lokalnego dostawcy energii elektrycznej (TAURON Dystrybucja S.A.). W przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, falowniki odłączą się od sieci i nie generują energii nawet gdy wystąpią bardzo dobre warunki pogodowe (falowniki nie będą pracowały w trybie pracy wyspowej). Falowniki będą zamontowane na zewnątrz na konstrukcji nośnej wiat przeznaczonych pod moduły PV.

Kompletna instalacja paneli fotowoltaicznych wraz z wiatami jako rozwiązanie kompleksowe będzie dostarczona przez jednego dostawcę.

Instalacja paneli fotowoltaicznych zostanie wpięta do rozdzielnic głównej RG budynku Inwestora do instalacji wewnętrznej.

W ramach uziemienia stalowych konstrukcji wiat fotowoltaicznych na głębokości ok. 1,0m zostanie poprowadzona bednarka uziemiająca StZn 30x4mm i poprzez złącza kontrolne połączona z konstrukcją wiat. Wartość rezystancji < 10 Ohm.

Wyprowadzenie mocy z instalacji fotowoltaicznej do rozdzielnic głównej RG Budynku będzie zrealizowane za pomocą dwóch zestawów złączowych ZZ-1 oraz ZZ-2 oraz kabli ziemnych. W pobliżu wiat fotowoltaicznych należy zamontować zestaw złączowy ZZ-1 w którym będą zlokalizowane rozłączniki bezpiecznikowe. Do zestawu ZZ-1 należy doprowadzić dwie linie kablowe z rozdzielnic AC instalacji fotowoltaicznej. Z zestawu ZZ-1 będzie zasilana szafka odbiorów administracyjnych SAdm. Z szafki SAdm będą zasilane dwa obwody oświetlenia terenu (oprawy montowane pod wiatami fotowoltaicznymi). Oprawy będą wyposażone w indywidualne czujniki zmierzchu i ruchu. Okablowanie do opraw należy wykonać jako natynkowe w rurkach elektroinstalacyjnych mocowanych do konstrukcji wiat.

Dodatkowo z szafki SAdm należy doprowadzić zasilanie do szafki CCTV (napięcie 230VAC) i zakończyć obwód zasilający podwójnym gniazdem 230V/16A zamontowanym w szafce CCTV.

Z szafki SAdm należy doprowadzić również zasilanie do istniejącego szlabanu. Kabel należy prowadzić w rurze DVK.

Uwaga !

Ze względu na brak danych na temat napięcia zasilania szlabanu w projekcie założono że szlaban jest zasilany napięciem 400VAC. Przed wykonaniem instalacji zasilającej do szlabanu należy rozeznac w/w kwestię i przy zasilaniu szlabanu napięciem 230VAC zmienić zabezpieczenie w szafce SAdm na 1-fazowe.

Z zestawu ZZ-1 należy wyprowadzić linię kablową ziemną typu YAKXSzo 5x95mm², poprowadzoną do zestawu ZZ-2, zlokalizowanego na zewnątrz przy ścianie budynku. W zestawie ZZ-2 należy wykonać zmianę linii kablowej na kabel z żyłami miedzianymi typu BiT1000 Power 5G25mm². Kabel miedziany należy prowadzić w budynku w pomieszczeniach piwnicy na korytach kablowych i wprowadzić do wolnego pola istniejącej rozdzielnic RG.

Układ sieci zasilającej: TN-S

Układ sieci odbiorczej TN-S.

Instalacja fotowoltaiczna – wymagania ogólne.

Mikroinstalacje o mocy zainstalowanej większej niż 10 kW powinny być wyposażone w port wejściowy, który umożliwia przyjęcie od OSD polecenia ograniczenia generacji mocy czynnej do sieci elektroenergetycznej oraz polecenia zaprzestania generacji mocy czynnej do sieci elektroenergetycznej.

W celu uniknięcia całkowitego wyłączenia mikroinstalacji spowodowanego zadziałaniem zabezpieczenia nadnapięciowego mikroinstalacji, zaleca się, aby mikroinstalacja posiadała funkcję zmniejszania mocy czynnej generowanej w funkcji wzrostu napięcia. Istotne jest, aby funkcja ta działała dopiero po wyczerpaniu możliwości regulacji napięcia poborem mocy biernej w trybie Q(U) tj. powyżej 1,08 Un. Funkcja ta nie może powodować skokowych zmian mocy generowanej.

W celu spełnienia powyższych wymagań mikroinstalacja powinna być wyposażona w port wejściowy RS485 obsługujący protokół komunikacji SUNSPEC - inny port wejściowy oraz protokół komunikacji wymaga indywidualnego uzgodnienia z OSD. Urządzenia sterujące dostarcza OSD.

Mikroinstalacje powinny posiadać wbudowany układ zabezpieczeń, składający się co najmniej z następujących zabezpieczeń:

- dwustopniowe zabezpieczenie nadnapięciowe,
- zabezpieczenie podnapięciowe,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe,

- zabezpieczenie od pracy wyspowej (LoM).

Nastawy poszczególnych zabezpieczeń muszą być możliwe do ustawienia w miejscu zainstalowania falownika. Wymagane jest zapewnienie ochrony przed nieuprawnioną ingerencją w ustawienia nastaw zabezpieczeń - zmiana nastaw zabezpieczeń nie może być dokonana samodzielnie przez właściciela mikroinstalacji.

Tabliczka znamionowa mikroinstalacji ma posiadać co najmniej następujące informacje:

- a) Nazwę producenta lub znak firmowy,
- b) Określenie typu lub numer identyfikacyjny, lub inne sposoby identyfikacji umożliwiające uzyskanie stosownych informacji od producenta,
- c) Moc znamionową,
- d) Napięcie znamionowe,
- e) Częstotliwość znamionowa,
- f) Zakres regulacji współczynnika przesunięcia fazowego podstawowych harmoniczných napięcia i prądu.

Informacje te muszą być umieszczone również w instrukcji obsługi. Dodatkowo na tabliczce znamionowej powinien być umieszczony numer seryjny.

Wszystkie informacje powinny być podane w języku polskim.

W miejscach z dostępnymi elementami pod napięciem należy stosować etykiety ostrzegawcze.

Inne wymagania dotyczące przekazania mikroinstalacji do eksploatacji:

- a) Producent musi dostarczyć instrukcję montażu zgodnie z normami i wymaganiami krajowymi,
- b) Urządzenia wchodzące w skład mikroinstalacji muszą podlegać badaniom pod względem wymagań odpowiednich norm w zakresie współpracy z siecią, w przypadku braku stosownych norm wyrobu,
- c) Montaż musi być wykonany przez instalatorów posiadających odpowiednie i potwierdzone kwalifikacje,
- d) Właściciel mikroinstalacji musi dysponować przygotowanym przez instalatora schematem jednokresowym mikroinstalacji,
- e) Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać ważny certyfikat lub w okresie przejściowym deklarację zgodności o których mowa w Procedurze rejestracji i wykorzystania certyfikatów w procesie przyłączenia modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznych.

Instalacja fotowoltaiczna musi posiadać awaryjny wyłącznik prądu po stronie DC oraz AC.

III.2. GŁÓWNA LINIA KABLOWA ZIEMNA.

Na odcinku od zestawu ZZ-1 do zestawu ZZ-2 należy wykonać wewnętrzną linię zasilającą typu YAKXSzo 5x95mm². Kabel należy ułożyć zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz obowiązującymi warunkami i przepisami. Kabel ułożyć na głębokości 0,8m, (mierzonej od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury), linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntów, na podsypce piaskowej grubości 0,1m przykrywając nadkładem z piasku również o grubości 0,1m. Następnie nałożyć warstwę ziemi rodzimej (bez kamieni, gruzu, itp.) grubości 0,2m. Po czym na całej trasie ułożyć folię koloru niebieskiego grubości 0,5mm i szerokości wykopu. Kabel należy ułożyć na całej długości w rurze ochronnej. Rury ochronne winny być koloru niebieskiego. Na dwóch odcinkach przejście kabla należy wykonać na głębokości 100cm (mierzonej od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury) za pomocą przewiertu sterowanego i zabezpieczyć rurą typu SRS-G 110/10,0.

Przed podłączeniem linii kablowych do wspólnej sieci należy wykonać pomiary stanu izolacji wg „Wytycznych eksploatacji sieci elektroenergetycznych” oraz aktualnych norm i przepisów wykonywania pomiarów i prób. Po ułożeniu linii kablowej należy odtworzyć nawierzchnię. Trasę wewnętrznego linii zasilającej pokazano na rys. nr E-1.

Uwaga !

1. W przypadku występowania istniejących sieci uzbrojenia terenu zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2m od sieci zlokalizowanej przekopem kontrolnym.

2. Kable energetyczne można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły – zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych.

3. Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z uwagami zamieszczonymi w uzgodnieniach z gestorami sieci a w trakcie robót stosować się do wytycznych zawartych w tych uwagach.

III.3. INSTALACJA CCTV.

Na narożach wiat należy zainstalować po 2 kamery (łącznie 4 kamery) oraz jedną z widokiem na zestawy złączowe i szlaban. Należy je przymocować do konstrukcji dachu.

Kamery podłączyć do przełącznika przemysłowego PoE zainstalowanego w szafce teletechnicznej (szafka CCTV) za pomocą kabli S/FTP. Zasilanie kamer realizowane będzie poprzez kable wizyjne S/FTP z przełącznika. Przełącznik zasilany będzie napięciem 230V doprowadzonym z szafki SAdm. Przełącznik będzie posiadał moduł SFP umożliwiający przesłanie obrazu z kamer do budynku, za pomocą światłowodu ułożonego równoległe do kabla elektroenergetycznego. Na początku i końcu światłowodu należy pozostawić zapas 5m. Należy zastosować światłowód zewnętrzny z powłoką antygryzoniową. Światłowód należy doprowadzić do pomieszczenia serwerowni znajdującego się na trzecim piętrze budynku, gdzie poprzez konwerter Fo/Cu zostanie podłączony do rejestratora CCTV, umożliwiającego obsługę co najmniej 6 kamer IP. Rejestrator będzie wyposażony w dysk min 6TB umożliwiający rejestrację obrazu z kamer.

Równoległe do światłowodu należy ułożyć dodatkowy kabel S/FTP na tej samej trasie co światłowód doprowadzając go do pomieszczenia serwerowni. Kabel S/FTP przewidziany jest do wykorzystania do komunikacji z falownikami przez port RS-485 przez rejonowy zakład elektroenergetyczny (RZE). Przed zakupem i ułożeniem kabla S/FTP należy ostateczny typ kabla potwierdzić w RZE.

Światłowód oraz kabel S/FTP należy prowadzić w ziemi w osobnej rurze osłonowej typu OPTO 40 prowadzonej w tym samym wykopie co kabel elektroenergetyczny. Na odcinkach prowadzenia kabli w przewiertach sterowanych światłowód oraz kabel S/FTP należy prowadzić w rurze OPTO włożonej do wspólnej rury SRS-G a w przypadku braku możliwości włożenia rury OPTO 40 - w dwóch rurach OPTO 32.

III.4. ZABEZPIECZENIA PRZECIWOPOŻAROWE – ZASADY OGÓLNE.

Obowiązujące przepisy nie stawiają dodatkowych wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej związanych z zainstalowaniem prosumenckich instalacji fotowoltaicznej.

W celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa instalacji prace montażowe instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń. Należy również przestrzegać poniższych zasad:

- 1) Posadowienie instalacji PV na budynku.

Moduły fotowoltaiczne powinny być lokalizowane na budynku przy uwzględnieniu istniejących warunków konstrukcyjno-budowlanych i jego zabezpieczeń przeciw-pożarowych.


- 2) Wykonanie połączeń obwodów DC za pomocą szybko-złączek tego samego typu i producenta.

Należy używać certyfikowanych i sprawdzonych złączek. Należy używać szybko-złączek wskazanych przez producenta inwertera. Podczas pracy z szybko-złączkami należy używać narzędzi wskazanych przez producenta szybko-złączek.

- 3) Wykonywać badania termowizyjne pomontażowe oraz okresowe.
- 4) Wykonać badania i pomiary rezystancji izolacji i ciągłości przewodów.
- 5) Przestrzegać wskazanych przez producentów momentów dokręcania zacisków prądowych.
- 6) Ochrona kabli i przewodów przed uszkodzeniami

Przewody DC na całej długości na dachu będą prowadzone w korytach (peszlach, rurach osłonowych)) posiadających atest na nierozprzestrzenianie się ognia, aby zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Przewody DC, które będą prowadzone z dachu do budynku w murowanych szybach (przewodach, szachtach) technicznych, umieszczone w peszlach (rurach osłonowych) z atestem na nierozprzestrzenianie się ognia. Prowadzenie przewodów na dachach pokrytych materiałem palnym powinno być minimum 10cm nad pokryciem dachu. Na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo. Na dachach skośnych przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dodatkowych osłonach, trwale przymocowanych do dachu. Przewody pod modułami PV nie mogą luźno wisieć. W tym celu należy je przymocować do ramy modułu lub szyn pod modułami.

- 7) Stosować odpowiednie narzędzie i przyrządy pomiarowe.
- 8) Oznaczenie instalacji fotowoltaicznej wg poniższego wykazu.

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu
Główny wyłącznik AC	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
GLÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC
GLÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
 UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części
 UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnicy RDC
 PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
Rozdzielnica PV - AC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RAC zaraz nad drzwiczkami
Rozdzielnica PV - DC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RDC zaraz nad drzwiczkami.

III.5. DOBÓR GŁÓWNEJ LINII KABLOWEJ

Maksymalny prąd obciążenia dla mocy przyłączeniowej wynosi:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,1 \text{ A}$$

Założono zabezpieczenie główne linii kablowej jako rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami WT-00 63A gG, zlokalizowane w zestawie ZZ-1 oraz w rozdzielnicy RG.

Kabel z zestawu ZZ-/1 do zestawu ZZ-2

Dobrano kabel zasilający typu YAKXSzo 5x95mm². Obciążalność długotrwała kabla, ze względu że kabel jest prowadzony w rurze osłonowej w ziemi, wynosi $I_{dd}=154A$ (zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52:2011).

Sprawdzenie doboru projektowanej linii kablowej zasilania ze względu na warunki przeciążeniowe

Warunek I:

$$I_o \leq I_b \leq I_{dd}$$
$$62,1A \leq 63A \leq 154A$$

Warunek II:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd} \quad \text{gdzie,}$$
$$I_2 = k_2 \times I_b = 1,6 \times 63A = 100,8A \quad \text{czyli}$$
$$100,8A \leq 1,45 \times 154A = 223,3A$$

gdzie:

I_o – prąd obciążenia kabla ($I_o=62,1A$);

I_b – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla (bezpiecznik WT-00 63A gG);

I_{dd} – długotrwała obciążalność kabla ($I_{dd}=154A$);

I_2 – wartość prądu obciążenia powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie; przyjęto dla wkładek bezpiecznikowych równy 1,6.

Kabel z zestawu ZZ-/2 do rozdzielnicy RG

Dobrano kabel zasilający typu BiT1000 Power 5G25mm². Obciążalność długotrwała kabla, ze względu że kabel jest prowadzony w korycie kablowym, wynosi $I_{dd}=127A$ (zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52:2011).

Sprawdzenie doboru projektowanej linii kablowej zasilania ze względu na warunki przeciążeniowe

Warunek I:

$$I_o \leq I_b \leq I_{dd}$$
$$62,1A \leq 63A \leq 127A$$

Warunek II:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd} \quad \text{gdzie,}$$
$$I_2 = k_2 \times I_b = 1,6 \times 63A = 100,8A \quad \text{czyli}$$
$$100,8A \leq 1,45 \times 127A = 184,2A$$

gdzie:

I_o – prąd obciążenia kabla ($I_o=62,1A$);

I_b – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla (bezpiecznik WT-00 63A gG);

I_{dd} – długotrwała obciążalność kabla ($I_{dd}=127A$);

I_2 – wartość prądu obciążenia powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie; przyjęto dla wkładek bezpiecznikowych równy 1,6.

III.6. DOPUSZCZALNY SPADEK NAPIĘCIA.

Kabel z zestawu ZZ-P/1 do zestawu ZZ-2

Obliczony spadek napięcia 3 fazowego		
moc =	40000	[W]
długość przewodu =	140	[m]
przewodność =	33	[m / Ω * mm]
przekrój =	95	[mm]
napięcie =	400	[V]
Obliczony spadek napięcia =	1,116	%

Kabel z zestawu ZZ-/2 do rozdzielnicy RG

Obliczony spadek napięcia 3 fazowego		
moc =	40000	[W]
długość przewodu =	25	[m]
przewodność =	56	[m / Ω * mm]
przekrój =	25	[mm]
napięcie =	400	[V]
Obliczony spadek napięcia =	0,446	%

III.7. UWAGI KOŃCOWE.

Podane w projekcie urządzenia oraz materiały są przykładowe i mogą być zastąpione innymi o równoważnych parametrach technicznych.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z:

“Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne - instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej”, oraz obowiązującymi normami; Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. W sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401):

Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej – w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. Nr 169 poz. 1650);

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (j.t.: Dz.U. z 2022 r., poz. 1225)

Rozdział 8 – Instalacje elektryczne.

Uziemienie i połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z normami: PN-EN-62305-1, PN-IEC 61024-1 i PN-IEC-60 364.

Sprawdzanie odbiorcze musi być dokonane zgodnie z normą PN-HD-60364-6.

Zainstalowane urządzenia elektryczne, tak krajowe jak i importowane, muszą posiadać certyfikaty bezpieczeństwa i stałości właściwości użytkowych bądź deklaracje zgodności z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszelkie zmiany materiałowe w czasie budowy należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.

Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dostępnej dokumentacji.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

W związku z powyższym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

Wszelkie obliczenia (bilanse, modele komputerowe) Wykonawca, po doborze urządzeń i koordynacji międzybranżowej jest zobowiązany wykonać i przedstawić Inwestorowi w dokumentacji powykonawczej. Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować rozwiązania równoważne pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu, po akceptacji przez Inwestora.

Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opisie, specyfikacji i rysunkach), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być zamontowane i dostarczone.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora. Rysunki należy traktować jako dokumenty pomocnicze do opisu funkcjonalnego. W hierarchii ważności opis funkcjonalny jest wyższej rangi od rysunku.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja, uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta. Po zakończeniu prac obiekt i teren wokół obiektu należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

IV. WYKAZ MATERIAŁÓW

Uwaga:

1. W zestawieniu zostały ujęte szacunkowe ilości kabli, przewodów i rur ochronnych.
2. Przed zakupem wymaganą długość kabli należy zweryfikować (zmierzyć) na budowie.
3. Napięcie izolacji kabli nN – 0,6/1kV
4. Napięcie izolacji przewodów – 300/500V oraz 450/750V

Lp	Oznac.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
Zestawy: ZZ-1				
1.		Złącze kablowe typu ZK4a, wg schematu na rys. nr E-2	kpl.	1
2.		Obudowa termoutwardzalna typu SSTN wraz z fundamentem typu FTN, z zamkiem i kluczem (kolor obudowy wybrany przez Inwestora z palety RAL na etapie realizacji inwestycji) Incobex	kpl.	1
3.		Okablowanie	kpl.	4
4.		Końcówki kablowe oraz pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy	kpl.	4
Zestaw ZZ-2				
5.		Złącze kablowe typu ZK1a, wg schematu na rys. nr E-2	kpl.	1
6.		Obudowa termoutwardzalna typu SSTN wraz z fundamentem typu FTN, z zamkiem i kluczem (kolor obudowy wybrany przez Inwestora z palety RAL na etapie realizacji inwestycji) Incobex	kpl.	1
7.		Okablowanie	kpl.	1
8.		Końcówki kablowe oraz pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy	kpl.	1
Szafka SAdm				
9.		Szafka SAdm wg rys. E-3	kpl.	1
10.		Obudowa termoutwardzalna typu SSTN wraz z fundamentem typu FTN, z zamkiem i kluczem (kolor obudowy wybrany przez Inwestora z palety RAL na etapie realizacji inwestycji) Incobex	kpl.	1
11.		Okablowanie	kpl.	1
12.		Końcówki kablowe oraz pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy	kpl.	1
Szafka CCTV				

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
13.		Obudowa termoutwardzalna typu SSTN wraz z fundamentem typu FTN, z zamkiem i kluczem wg wytycznych dostawcy instalacji (kolor obudowy wybrany przez Inwestora z palety RAL na etapie realizacji inwestycji) CCTV Incobex	kpl.	1
Instalacja elektryczna				
14.		Kabel YAKXSzo 5x95mm ²	m	150
15.		Kabel YKYžo 5x16mm ²	m	20
16.		Kabel Bit1000 Power 5G25mm ² (z żyłą ochronną żółto-zieloną)	m	30
17.		Kabel YKYžo 5x6mm ²	m	5
18.		Kabel YKYžo 5x4mm ²	m	10
19.		Kabel YKYžo 3x2,5mm ²	m	5
20.		Kabel YKYžo 3x1,5mm ²	m	100
21.		Rura osłonowa typu SRS-G 110/10,0 kolor niebieski Arot	m	36
22.		Przewiert sterowany	kpl.	2
23.		Rura osłonowa typu DVR 110 kolor niebieski Arot	szt.	90
24.		Rura osłonowa typu DVK 110 kolor niebieski Arot	m	18
25.		Rura osłonowa typu DVK 75 kolor niebieski Arot	m	24
26.		Dławnica czopowa EK186 wg wyboru wykonawcy	szt.	20
27.		Taśma oznaczeniowa do kabli energetycznych o napięciu poniżej 1kV (niebieska), grubości 0,5mm, szerokości 30cm z napisem „Uwaga kabel” Arot	m	150
28.		Piasek	m ³	6
29.		Oznaczniki kablowe	szt.	10
30.		Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza	kpl.	1
31.		Odtworzenie nawierzchni	kpl.	1
32.		Bednarka StZn 30x4mm	m	80
33.		Zacisk kontrolny, uziemiający (uziemiaenie stalowej konstrukcji wiaty)	szt.	10
34.		Oprawa oświetleniowa typu naświetlacz Led 15W IP66 6500K z czujnikiem ruchu i zmierniku Philips	szt.	8
35.		Puszka rozgałęźna, n/t, IP44	szt.	8
36.		Rura elektroinstalacyjna typu RL, kolor czarny, odporna na promieniowanie UV (dla kabla YKYžo 3x1,5mm ²) wraz z uchwytyami i łączówkami	m	70
37.		Koryto kablowe KGJ100H42, gr. 1,0mm	m	30
38.		Uchwyty montażowe do koryta kablowego 100mm, wg wyboru wykonawcy (uchwyty montować co 1,5m)	kpl.	1
39.		Przepust kablowy wg wyboru wykonawcy	kpl.	1
40.		Masa ogniochronna Hilti (przejście kabla przez ścianę pom. rozdzielni elektrycznej)	op.	1
41.		Pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy	kpl.	1
Instalacja CCTV				

Lp	Oznacz.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość
42.		Kamera IP67 2MPx - IPC-HDBW1230E-0280B-S5	szt.	6
43.		Switch przemysłowy POE PFS3206-4P-96 4-portowy SFP DAHUA z modulem <u>SFP-203/5G</u>	szt.	1
44.		Mediakonwerter (światło/miedź)	szt.	1
45.		Rejestrator Dahua NVR4108-4KS2/L	szt.	1
46.		Dysk do rejestratora 4TB	szt.	1
47.		Gniazdo podwójne 230V/16A, n/t, IP44	szt.	1
48.		Kabel S/FTP PE kat 7 drut czarny UC900SS 23 zewnętrzny Draka (od switch-a do kamer, od switch-a do budynku)	m	330
49.		Światłowód Z-XOTKtsdG.652.D 250 Mm 1500N/1500N (od switch-a do budynku)	m	230
50.		Rura osłonowa typu OPTO 40 Arot	m	170
51.		Rura elektroinstalacyjna typu RL, kolor czarny, odporna na promieniowanie UV (dla kabla do kamer) wraz z uchwytami i łączówkami	m	80
52.		Pozostałe materiały wg wyboru wykonawcy	kpl.	1